

**Stefan Heiland, Andreas Mengel, Kersten Hänel,
Bettina Geiger †, Philipp Arndt, Nicole Reppin,
Verena Werle, Dorothea Hokema, Claudia Hehn,
Linda Mertelmeyer, René Burghardt und Stefanie Opitz**

Bundeskonzzept Grüne Infrastruktur Fachgutachten



Bundeskonzzept Grüne Infrastruktur Fachgutachten

**Stefan Heiland
Andreas Mengel
Kersten Hänel
Bettina Geiger †
Philipp Arndt
Nicole Reppin
Verena Werle
Dorothea Hokema
Claudia Hehn
Linda Mertelmeyer
René Burghardt
Stefanie Opitz**

Titelbild: Grüne Infrastruktur in Deutschland (Grafik A. Huth, Publizieren mit a.h.-Effekt; Fotos J. Schiller)

Adressen der Autorinnen und Autoren:

Prof. Dr. Stefan Heiland	Technische Universität Berlin (Projektleitung)
Dipl.-Ing. Bettina Geiger †	Fachgebiet Landschaftsplanung und Landschaftsentwicklung
Dipl.-Umweltwiss. Philipp Arndt	Sekr. EB 5, Straße des 17. Juni 145, 10623 Berlin
Dr.-Ing. Dorothea Hokema	http://www.landschaft.tu-berlin.de/
M. Sc. Claudia Hehn	
Prof. Dr.-Ing. Dr. iur. Andreas Mengel	Universität Kassel
Dipl.-Geogr. Nicole Reppin	Fachgebiet Landschaftsentwicklung/Umwelt- und Planungsrecht
M. Sc. Linda Mertelmeyer	Universitätsplatz 9, 34127 Kassel
	http://www.uni-kassel.de/go/landschaftsentwicklung
Dr.-Ing. Kersten Hänel	Universität Kassel
M. Sc. Verena Werle	Fachgebiet Landschafts- und Vegetationsökologie
Dr.-Ing. René Burghardt	Gottschalkstraße 26a, 34127 Kassel
M. Sc. Stefanie Opitz	http://www.uni-kassel.de/go/landschafts-und-vegetationsoekologie

Fachliche Beratung

Prof. Klaus Werk	Hochschule Geisenheim University
	Studienbereichsleitung Landschaftsarchitektur
	Von Lade Straße, 65366 Geisenheim
	E-Mail: klaus.werk@werk-home.de

Fachbetreuung im BfN

Dipl.-Ing. Florian Mayer	Fachgebiet II 4.1 „Landschaftsplanung räumliche Planung und Siedlungsbereich“
Dipl.-Ing. (FH) Jens Schiller	E-Mail: florian.mayer@bfn.de
	jens.schiller@bfn.de

Abschlussbericht zum F+E Vorhaben „Fachplanerischer Beitrag zur Umsetzung bundesweiter Ziele des Naturschutzes und der Landespflanze (Hauptvorhaben)“
FKZ: 3514 82 1400

Diese Veröffentlichung wird aufgenommen in die Literaturlatenbank „DNL-online“ (www.dnl-online.de).

BfN-Skripten sind nicht im Buchhandel erhältlich. Eine pdf-Version dieser Ausgabe kann unter <http://www.bfn.de/bkgl.html> heruntergeladen werden.

Institutioneller Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz
Konstantinstr. 110
53179 Bonn
URL: www.bfn.de

Der institutionelle Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des institutionellen Herausgebers übereinstimmen.

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

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

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

Gedruckt auf 100% Altpapier

ISBN 978-3-89624-194-8

DOI 10.19217/skr457

Bonn - Bad Godesberg 2017

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	4
Vorwort	9
Zusammenfassung	10
Summary	15
1 Ziel, Ansatz und Methodik.....	20
1.1 Warum ein Bundeskonzept Grüne Infrastruktur?	21
1.1.1 Notwendigkeit eines Bundeskonzepts	21
1.1.2 Warum ein Konzept ‚Grüne Infrastruktur‘?	22
1.2 Aufgaben und Ziele des Bundeskonzepts Grüne Infrastruktur	26
1.3 Ökosystemleistungen und Zieldimensionen des Naturschutzes nach Bundesnaturschutzgesetz	28
1.3.1 Ökosystemleistungen	28
1.3.2 Zieldimensionen nach Bundesnaturschutzgesetz	30
1.3.3 Verhältnis Ökosystemleistungen – Zieldimensionen des Naturschutzes	33
1.4 Inhalte und Aufbau des Fachgutachtens BKGI	35
1.5 Homogenität und Heterogenität schutzgutbezogener Aussagen	36
1.6 Potenzielle Nutzer und Adressaten des (Fachgutachtens) BKGI	37
2 Natürliche und kulturlandschaftliche Vielfalt.....	40
2.1 Biologische Vielfalt	40
2.1.1 Lebensräume	42
2.1.2 Arten	64
2.1.3 Gebietssysteme	83
2.1.4 Biologische Vielfalt und Klimawandel	92
2.1.5 Zusammenfassende Karte Biologische Vielfalt	102
2.2 Vielfalt von Landschaften	105
2.2.1 Einleitung und Beschreibung	105
2.2.2 Ziele und Flächenkulisse	106
2.2.3 Begründung und Bundesrelevanz.....	110
2.2.4 Handlungsoptionen.....	111
2.3 Geoökologische Vielfalt (Böden und Geotope)	114
2.3.1 Einleitung und Beschreibung	114
2.3.2 Ziele und Flächenkulisse	115
2.3.3 Begründung und Bundesrelevanz.....	118
2.3.4 Handlungsoptionen.....	119
3 Materielle Funktionen von Natur und Landschaft.....	120

3.1	Natürliche Bodenfruchtbarkeit und Schutz vor Erosion	120
3.1.1	Einleitung und Beschreibung	120
3.1.2	Ziele und Flächenkulisse	121
3.1.3	Begründung und Bundesrelevanz.....	125
3.1.4	Handlungsoptionen.....	126
3.2	Böden und Ökosysteme im Klimawandel: Kohlenstoffspeicher, -senken und -quellen	128
3.2.1	Einleitung und Beschreibung	128
3.2.2	Ziele und Flächenkulisse	130
3.2.3	Begründung und Bundesrelevanz.....	130
3.2.4	Handlungsoptionen.....	134
3.3	Grundwasser	136
3.3.1	Einleitung und Beschreibung	136
3.3.2	Ziele und Flächenkulisse	137
3.3.3	Begründung und Bundesrelevanz.....	141
3.3.4	Handlungsoptionen.....	142
4	Wahrnehmen und Erleben von Natur und Landschaft	144
4.1	Einführung	144
4.1.1	Ansatz und Ziel der Thematisierung des Wahrnehmens und Erlebens von Natur und Landschaft im Rahmen des Fachgutachtens BKGI	144
4.1.2	Begriffsklärung: Wahrnehmen und Erleben	146
4.1.3	Begründung und Bundesrelevanz.....	147
4.2	Landschaften.....	148
4.2.1	Einleitung und Beschreibung	149
4.2.2	Begründung und Bundesrelevanz.....	149
4.2.3	Ziele und Flächenkulisse	150
4.2.4	Handlungsoptionen.....	152
4.3	Geoökologische Ausprägungen	154
4.3.1	Einleitung und Beschreibung	154
4.3.2	Ziele	155
4.3.3	Begründung und Bundesrelevanz.....	155
4.3.4	Evidenz-/merkmalbasierter Ansatz.....	156
4.3.5	Handlungsoptionen.....	163
4.4	Arten und Lebensräume	166
4.4.1	Einleitung und Beschreibung	166
4.4.2	Ziele	168
4.4.3	Begründung und Bundesrelevanz.....	168
4.4.4	Zentrale Begriffe	168

4.4.5	Potenzielle methodische Ansätze	170
4.4.6	Erprobter Ansatz 1: Experteninterviews	172
4.4.7	Erprobter Ansatz 2: Evidenz-/merkmalbasierter Ansatz	178
4.4.8	Handlungsoptionen	184
4.5	Fazit und künftige Erfordernisse	188
5	Grüne Infrastruktur im Kontext spezifischer Räume	190
5.1	Meeresumwelt	191
5.1.1	Einleitung und Beschreibung	191
5.1.2	Relevanz des Klimawandels für die Meeresumwelt	192
5.1.3	Flächenkulisse und Ziele	192
5.1.4	Begründung und Bundesrelevanz	198
5.1.5	Handlungsoptionen	201
5.2	Städtische Räume und Siedlungsgebiete	203
5.2.1	Einleitung und Beschreibung	203
5.2.2	Ziele und Umsetzung	205
5.2.3	Begründung und Bundesrelevanz	220
5.3	Auen	222
5.3.1	Einleitung/Beschreibung	222
5.3.2	Relevanz des Klimawandels für die Auen	223
5.3.3	Flächenkulisse und Ziele	224
5.3.4	Begründung der Bundesrelevanz	228
5.3.5	Handlungsoptionen	234
5.3.6	Karten	236
6	Integrierte Betrachtung:	
	Flächen mit bundesweiter Bedeutung für die Grüne Infrastruktur	240
7	Ausblick und Handlungsbedarf	243
	Literaturverzeichnis	245
	Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen	266
	Anhang	274
	Anhang 1: Methodik der Experteninterviews (zu Kap. 4.4.6)	274
	Anhang 2: Interviewleitfäden (zu Kap. 4.4.6)	276
	Anhang 3: Interviewteilnehmer*innen (zu Kap. 4.4.6)	278

Abkürzungsverzeichnis

ATKIS Basis-DLM – Digitales Basis-Landschaftsmodell

AWZ – Ausschließliche Wirtschaftszone

BAT – Best Available Technology

BauGB – Baugesetzbuch

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung

BEP – Best Environmental Practices

BfG – Bundesanstalt für Gewässerkunde

BfN – Bundesamt für Naturschutz

BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

BKGI – Bundeskonzept Grüne Infrastruktur

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung

BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

BNatSchG – Bundesnaturschutzgesetz

BSH – Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie

BÜK200 – Bodenübersichtskarte 1:200.000

CBD – Convention on Biological Diversity

CH₄ – Methan

CICES – Common International Classification of Ecosystem Services

DAS – Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel

DBU – Deutsche Bundesstiftung Umwelt

E+E-Vorhaben – Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben

ECNC – European Centre for Nature Conservation

EEA – European Environment Agency

EEG – Erneuerbare-Energien-Gesetz

EFRE – Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

ESF – Europäischer Sozialfonds

EU LIFE – EU L'Instrument Financier pour l'Environnement

F+E-Vorhaben – Forschungs- und Entwicklungsvorhaben

FFH – Fauna-Flora-Habitat

FG BKGI – Fachgutachten Bundeskonzept Grüne Infrastruktur

FKZ – Forschungskennziffer

GES – Guter Umweltzustand

GfP – Gute fachliche Praxis

GI – Grüne Infrastruktur

GIS – Geoinformationssystem(e)

HELCOM – Convention on the Protection of the Baltic Sea Area

HQ₁₀₀ – 100-jährliches Hochwasser

HWRM-RL – Hochwasserrisikomanagementrichtlinie

IBA – Important Bird Area

IKSR – Internationale Kommission zum Schutz des Rheins

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

IUCN – International Union for Conservation of Nature and Natural Resources

KWB – Klimatische Wasserbilanz

LABO – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz

LAG VSW – Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten

LAWA – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

LfU – Bayerisches Landesamt für Umwelt

LLUR – Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein

LSG – Landschaftsschutzgebiete

MA – Millenium Ecosystem Assessment

MAES – Mapping and Assessment of Ecosystem Services

MKRO – Ministerkonferenz für Raumordnung

MSRL – Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie

NBS – Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt NE-

MOBFStr – Netzmodell für die Bundesfernstraßen

OSPAR – The Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic

RAMSAR – Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat

ROG – Bundesraumordnungsgesetz

SAMBAH – Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour Porpoise

SCI – Site of community importance

SeeAufG – Seeaufgabengesetz

SPA – Special Protection Area

SQR – Müncheberger „Soil Quality Rating“

SRES – Special Report on Emissions Scenario

SRU – Sachverständigenrat für Umweltfragen

SRÜ – Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen

SUP – Strategische Umweltprüfung

TEEB – The Economics of Biodiversity and Ecosystems

THG – Treibhausgas(e)

TK – Topographische Karte

UBA – Umweltbundesamt

UFR – Unzerschnittene Funktionsräume

USchadG – Umweltschadensgesetz

UVP – Umweltverträglichkeitsprüfung

UZVR – Unzerschnittene verkehrsarme Räume

VSG – Vogelschutzgebiete

VS-RL – EU-Vogelschutzrichtlinie

WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen

WEA – Windenergieanlagen

WHG – Wasserhaushaltsgesetz

WHO – Weltgesundheitsorganisation

WindSeeG – Windenergie-auf-See-Gesetz

WRRL – Wasserrahmenrichtlinie

WSSD – World Summit on Sustainable Development

WSV – Wasser- und Schifffahrtsverwaltung

Vorwort

Mit dem Bundeskonzept Grüne Infrastruktur hat das Bundesamt für Naturschutz im März 2017 Grundlagen für Fachbeiträge des Naturschutzes und der Landschaftspflege für die Anwendung in allen raumrelevanten Politikbereichen des Bundes vorgelegt (www.bfn.de/bkgi.html). Das Bundeskonzept greift die Initiative der EU-Kommission zur grünen Infrastruktur auf, bündelt vorliegende Fachkonzepte des Naturschutzes auf Bundesebene, und stellt damit für bundesrelevante Entscheidungen mit Raumbezug wichtige Grundlageninformationen bereit.

Das Bundeskonzept wurde durch das BfN auf Grundlage der Ergebnisse des F+E-Vorhabens „Bundeskonzept Grüne Infrastruktur – Fachgutachten“, die hiermit vorgelegt werden, erarbeitet. Die Ergebnisse des F+E-Vorhabens unterscheiden sich in Gliederung und Aufbau vom Bundeskonzept und beschreiben ausführlich Hintergründe und fachliche Inhalte.

Die Ergebnisse des F+E-Vorhabens zeigen aber auch Themenfelder auf, die bislang kaum thematisiert wurden oder erst noch einer Weiterentwicklung bedürfen, ehe sie in planerische Konzepte auf Bundesebene integriert werden können. Während z. B. zur biologischen Vielfalt eine Reihe von Konzepten und Aktivitäten auf Bundesebene existieren, werden mit der Thematisierung der Vielfalt von Landschaften oder des Wahrnehmens von Arten, Lebensräume und Geotope Themenfelder aufgegriffen, die derzeit noch nicht ohne Weiteres in planerische Prozesse integrierbar sind. Bis zu deren Aufnahme in das Bundeskonzept sind weitergehende methodische und inhaltliche Entwicklungen erforderlich.

Der hier vorliegende Ergebnisbericht des F+E-Vorhabens stellt somit wichtige ergänzende Fachinformationen für das Bundeskonzept Grüne Infrastruktur, für dessen planerische Anwendung, aber auch für die Weiterentwicklung bereit. Der Ergebnisbericht richtet sich an Akteure in Bund, Ländern, Regionen und Kommunen sowie an deren Fachplaner, die sich vertieft mit den Inhalten und Ableitungen des Bundeskonzeptes befassen wollen. Damit soll der Aufbau einer grünen Infrastruktur für Deutschland inhaltlich und methodisch unterstützt werden.

Prof. Dr. Beate Jessel

Präsidentin des Bundesamtes für Naturschutz

Zusammenfassung

Kapitel 1 „Ziel, Ansatz und Methodik“ stellt für das Verständnis des F+E-Vorhabens (Fachgutachten) zum Bundeskonzept Grüne Infrastruktur des BfN wesentliche Rahmenbedingungen und Überlegungen vor und gibt einen Überblick über dessen Ziele, Aufgaben und Inhalte sowie mögliche Nutzer und Adressaten.

Die hier vorliegenden Ergebnisse des F+E-Vorhabens „Bundeskonzept Grüne Infrastruktur – Fachgutachten“ bilden die Grundlage des vom BfN daraus erstellten BKGI (BfN, 2017: www.bfn.de/bkgi.html) und stellen weitergehende und vertiefende Informationen zur Verfügung. Beide Dokumente unterscheiden sich hinsichtlich Gliederung und Vertiefung einzelner Themen. Aussagen, die sich ausschließlich auf dieses Fachgutachten beziehen, werden durch „Fachgutachten BKGI“ gekennzeichnet; beziehen sich Aussagen auf beide Dokumente, so ist vom „(Fachgutachten) BKGI“ die Rede; ist nur das Bundeskonzept gemeint, sprechen wir vom „Bundeskonzept Grüne Infrastruktur“ bzw. „BKGI“.

Mit dem Bundeskonzept Grüne Infrastruktur (BKGI) des BfN liegt erstmals ein integratives Konzept raumbezogener naturschutzfachlicher Zielaussagen auf Bundesebene vor. Als informelles Dokument führt es vorliegende bundesweite naturschutzfachliche Konzepte sowie darüber hinausgehende, aus § 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) abgeleitete, Zielaussagen zusammen. Damit bildet es eine wichtige Basis naturschutzfachlicher Entscheidungen auf Bundesebene, darüber hinaus kann es als Daten- und Bewertungsgrundlage die umweltverträgliche Ausgestaltung anderer raumrelevanter Planungen und Projekte des Bundes unterstützen sowie hilfreiche Informationen für naturschutzrelevante Planungen und Maßnahmen in Ländern, Regionen und Kommunen bieten. Neben der Zusammenführung bestehender Konzepte will das Fachgutachten BKGI damit die Aufmerksamkeit auch auf Themen lenken, die bisher weniger im Zentrum des Naturschutzes standen. Mittelfristiges Ziel ist ein umfassendes, integratives Konzept naturschutzfachlicher Zielaussagen auf Bundesebene.

Die Notwendigkeit eines bundesweiten Konzepts ergibt sich aus den Vorteilen eines koordinierten Vorgehens des Naturschutzes auf unterschiedlichen räumlich-administrativen Ebenen, der Existenz raumwirksamer Planungen anderer Bundesressorts sowie der unmittelbaren Zuständigkeit des Bundes für bestimmte Bereiche des Naturschutzes. Maßgebend für die Auswahl der behandelten Themen ist deren Bundesrelevanz.

Im Sinne der EU-Strategie zur Grünen Infrastruktur wird diese verstanden als „strategisch geplantes Netzwerk natürlicher und naturnaher Flächen mit unterschiedlichen Umweltmerkmalen, das mit Blick auf die Bereitstellung eines breiten Spektrums an Ökosystemdienstleistungen angelegt ist und bewirtschaftet wird und terrestrische und aquatische Ökosysteme sowie andere physische Elemente in Land- (einschließlich Küsten-) und Meeresgebieten umfasst, wobei sich grüne Infrastruktur im terrestrischen Bereich sowohl im urbanen als auch im ländlichen Raum befinden kann“. Wenngleich nicht alle „grünen“ Flächen und Strukturen per se Elemente Grüner Infrastruktur sind, verfolgen BKGI und Fachgutachten einen flächendeckenden Ansatz. Denn der Übergang von Grüner Infrastruktur zu anderen Flächen ist in Hinblick auf Ökosystemleistungen fließend, und Grüne Infrastruktur wird von ihrem räumlichen Umfeld beeinflusst.

Neben dem Konzept der Grünen Infrastruktur und der damit verbundenen Ökosystemleistungen bezieht sich das Fachgutachten BKGI systematisch auf die in § 1 BNatSchG enthaltenen Zieldimensionen: 1) Schutz der Vielfalt des natürlichen und kulturlandschaftlichen Erbes, 2) Schutz materieller Funktionen sowie 3) Schutz immaterieller Funktionen von Natur und Landschaft. Jeder der in § 1 BNatSchG genannten Handlungsgegenstände (Luft/Klima, Wasser, Gestein/Boden, Pflanzen, Tiere, Lebensräume/Biotop, Landschaften) ist prinzipiell vor dem Hintergrund aller drei genannten Zieldimensionen zu untersuchen. Der Aufbau des Fachgutachtens BKGI orientiert sich konsequent an dieser Systematik, da sich auch informelle Konzepte, wie das (Fachgutachten) BKGI, in rechtliche sowie daraus resultierende instrumentelle, inhaltliche und methodische Rahmenbedingungen einfügen

müssen. Da beide Ansätze – BNatschG und Ökosystemleistungen – nicht ohne weiteres kompatibel sind bzw. einander zugeordnet werden können, werden Ökosystemleistungen ergänzend erwähnt. Eine (monetäre) Bewertung von Ökosystemleistungen erfolgt nicht. Einen besonderen räumlichen Fokus legen BKGI und Fachgutachten auf ausgewählte Räume: Meeresumwelt, städtische Räume und Siedlungsgebiete sowie Flussauen.

Die erheblichen Unterschiede in Daten- und Kenntnislage sowie Methodenentwicklung erlauben keine gleichermaßen tiefgehenden und unmittelbar miteinander vergleichbaren Aussagen und kartografischen Darstellungen zu den einzelnen Schutzgütern des Naturschutzes. Die einzelnen Kapitel sind daher in Umfang, Tiefe, Inhalt und Darstellung durchaus unterschiedlich, wenngleich sie überwiegend eine gemeinsame Struktur aufweisen. Dabei werden in Hinblick auf künftige Aktivitäten auch Handlungsoptionen für verschiedene Akteure des Naturschutzes sowie anderer raumrelevanter Handlungs- und Politikfelder aufgezeigt.

Kapitel 2 „Natürliche und kulturlandschaftliche Vielfalt“ ermittelt, beschreibt und bewertet jene Elemente Grüner Infrastruktur, die für die Erhaltung der biologischen Vielfalt (Kap. 2.1), der Vielfalt von Landschaften (Kap. 2.2) sowie der geoökologischen Vielfalt (Kap. 2.3) von Bedeutung sind.

Die Aussagen von **Kapitel 2.1 „Biologische Vielfalt“** sind auf Lebensräume, Arten und Gebietssysteme bezogen. Das erste Teilkapitel 2.1.1 ist den Lebensräumen gewidmet, und beinhaltet den bundesweiten Biotopverbund, die Lebensraumnetze sowie die daraus abgeleiteten Achsen bzw. Korridore. Diese Verbundsysteme bilden das räumliche Rückgrat der Grünen Infrastruktur, sie binden die Schutzgebiete (Kapitel 2.1.3) ein, umfassen die schutzbedürftigen Lebensräume und bilden für den Großteil der gefährdeten Arten und Lebensgemeinschaften Rückzugsgebiete und Ausbreitungsquellen. Darüber hinaus werden in 2.1.1 frei zu haltende oder zu erweiternde Engstellen in den Lebensraumnetzen, die Wiedervernetzung an Verkehrswegen sowie der Ansatz der „Unzerschnittenen Funktionsräume (UFR)“ thematisiert. Wenngleich der Schutz von Arten räumlich und sachlich weitgehend als in den Schutz von Lebensräumen integriert aufzufassen ist, so erfordern die Hotspots der biologischen Vielfalt, die Verantwortungsarten Deutschlands sowie wandernde Arten (am Beispiel von Fischen, Vögeln, Fledermäusen und Kleinwalen) eine gesonderte Betrachtung (Kapitel 2.1.2). Auf einzelne Arten(gruppen) bezogene kartografische Darstellungen sind derzeit aufgrund der Datenbasis allerdings noch nicht möglich. Unter dem Begriff Gebietssysteme (Kapitel 2.1.3) werden die Schutzgebiete (Natura 2000, landesrechtlich gesicherte Gebiete) ebenso thematisiert wie Naturerbeflächen und Wildnisgebiete. Nach einer Würdigung möglicher Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt (Kapitel 2.1.4) und daraus resultierender Handlungserfordernisse gibt die zusammenfassende Karte „Biologische Vielfalt“ (Kapitel 2.1.5) eine bundesweite Übersicht aller wichtigen Gebiete und räumlichen Zusammenhänge.

Kapitel 2.2 behandelt die „**Vielfalt von Landschaften**“ und deren Schutzwürdigkeit als Teil des natürlichen und kulturellen Erbes („Erbelandschaften“). Hier bestehen methodische Herausforderungen in der sinnhaften Abgrenzung von Räumen zu „Landschaften“, in der Wahl der Kriterien zur Bestimmung der Bedeutsamkeit von Landschaften sowie in der Verortung konkreter Landschaften in einer bundesweiten Raumkulisse. Eine erste Orientierung hierfür bieten die bundesweiten Darstellungen der „Unzerschnittenen Verkehrsarmen Räume“ sowie der „Schutzwürdigen Landschaften“ sowie Flächenkulissen historischer Kulturlandschaften einiger Bundesländer. Vor diesem Hintergrund kann das Fachgutachten BKGI nur erste Impulse zur Identifikation bundesweit bedeutsamer Landschaften folgender Kategorien setzen: Naturlandschaften, historisch gewachsene Kulturlandschaften, naturnahe Landschaft ohne wesentliche Prägung durch technische Infrastruktur, sonstige bedeutsame Einzellandschaften. Derzeit wird in einem parallelen Vorhaben an der Erstellung einer entsprechenden Flächenkulisse im Sinne eines gutachterlichen Vorschlags gearbeitet, so dass hier in Kürze validere Ergebnisse vorliegen und in das BKGI integriert werden könnten.

Die Ergebnisse von **Kapitel 2.3 „Geoökologische Vielfalt“** sind als erste Annäherung an das komplexe Thema zu verstehen und bei weitem nicht abschließend, denn eine bundesweit hierfür anwendbare Methode liegt bislang ebenso wenig vor wie Referenzarbeiten mit Zielen, Flächenkulissen und

Umsetzungsstrategien, die als Grundlage dienen könnten. Eine fachlich-inhaltlich gesicherte und vollständige Zusammenstellung bedeutsamer Böden und Geotope konnte daher nicht geleistet werden und muss einem separaten Forschungsvorhaben vorbehalten bleiben.

Kapitel 3 „Materielle Funktionen von Natur und Landschaft“ behandelt ausgewählte materiell-physische Funktionen von Natur und Landschaft im Sinne der Sicherung der Leistungs- und Funktions- sowie nachhaltigen Nutzungsfähigkeit des Naturhaushalts (vgl. § 1 BNatSchG).

Aufgrund ihrer Bedeutung für das menschliche Leben thematisiert **Kapitel 3.1** die „**Natürliche Bodenfruchtbarkeit und Schutz vor Erosion**“. Ziel muss es sein, alle Böden, insbesondere solche mit einer hohen natürlichen Fruchtbarkeit, vor Bebauung und Gefährdungen durch Wind- und Wassererosion zu schützen. Das Fachgutachten BKGI will hiermit zu einer Sensibilisierung im Umgang mit Böden sowie einer Reduzierung ihrer Gefährdungen beitragen.

Kapitel 3.2 „Böden und Ökosysteme im Klimawandel“ betont die künftig noch zunehmende Bedeutung von Böden und Ökosystemen als Kohlenstoffspeicher, -senke oder auch -quelle und damit für den Klimaschutz. Die Erfüllung dieser Funktionen hängt stark von der jeweiligen Nutzung ab, erfolgt diese nicht standortgerecht, können vermehrt Treibhausgase freigesetzt werden. Besonders relevant sind Feuchtgebiete (insbesondere Moore), Wälder und Grünland. Bislang existieren keine genauen quantitativen Daten zu entsprechenden Leistungen und Restriktionen konkreter Flächen, so dass hier noch erheblicher Forschungs- und Datenbedarf besteht.

Kapitel 3.3 „Grundwasser“ widmet sich dem vorsorgenden Grundwasserschutz, hinsichtlich der Quantität und Qualität der Grundwasservorkommen, die zum einen durch die Landnutzungen, zum anderen durch zu erwartende klimatische Veränderungen beeinflusst werden können. Hierbei wird auf Daten zurückgegriffen, die im Rahmen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie erhoben wurden. In vielen Teilen Deutschlands ist der chemische Zustand der Grundwasserkörper als „schlecht“ eingestuft, der mengenmäßige Zustand ist überwiegend „gut“. In einigen Gebieten, die bereits heute eine negative klimatische Wasserbilanz aufweisen, könnte sich die Situation bei fortschreitendem Klimawandel jedoch verschlechtern.

Das „**Wahrnehmen und Erleben von Natur und Landschaft**“ (**Kapitel 4**) wird im Naturschutz und seinen planungsbezogenen Instrumenten bislang nachrangig thematisiert, obwohl es von Beginn an wesentliches Motiv und Triebfeder des Naturschutzes war. Lediglich das Thema Landschaftsbild wird im Rahmen von Landschaftsplanung, Eingriffsregelung und Umweltprüfungen auf den Ebenen von Kommune bis Bundesland bearbeitet. Eine entsprechende systematische und umfassende Bewertung aller Handlungsgegenstände sowie aus bundesweiter Perspektive fehlt bislang. Deshalb werden in Kapitel 4 in erster Linie mögliche methodische und inhaltliche Ansätze identifiziert, diskutiert und beispielhaft erprobt, umfassende und abschließende raumbezogene Ergebnisse können nicht vorgelegt werden. Zunächst bereiten die Aussagen in **Kapitel 4.1** diese Zieldimension theoretisch auf, verdeutlichen deren thematische Bandbreite und klären die Begriffe Wahrnehmen und Erleben.

Für das **Wahrnehmen und Erleben von Landschaften (Kapitel 4.2)** ist in der Regel davon auszugehen, dass alle Landschaften mit einer hohen Bedeutung für das natürliche und kulturelle landschaftliche Erbe auch eine hohe Bedeutung für das Wahrnehmen und Erleben bzw. die landschaftsgebundene Erholung besitzen. Hinzu kommen solche Landschaften, die ausschließlich aufgrund ihrer Eignung für Naturerleben und Erholung von hoher Relevanz sind. Dies gilt etwa für Abschnitte der Nord- und Ostseeküste, die trotz technisch-baulicher Überprägung (und damit fehlender Eignung als „Erbelandschaften“) eine hohe Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung aufweisen. Wenngleich derzeit noch keine entsprechenden Flächenkulissen existieren, werden solche – analog zur landschaftlichen Vielfalt (Kapitel 2.1) – in Kürze in Form eines gutachterlichen Vorschlags vorliegen.

Für die geoökologischen Handlungsgegenstände sowie Arten und Lebensräume fehlen bislang methodisch-inhaltliche Grundlagen und Erfahrungen weitgehend, auch in der Naturschutzpraxis finden sich nur vereinzelt Vorgehensweisen, auf die zurückgegriffen werden kann. Der Schwerpunkt von **Kapitel 4.3 „Geoökologische Ausprägungen“** und **Kapitel 4.4 „Arten und Lebensräume“** liegt

daher auf konzeptionell-methodischen Fragen. Im Kern geht es um den Anstoß zur Entwicklung geeigneter Ansätze mit deren Hilfe geoökologische Handlungsgegenstände sowie Arten und Lebensräume in ihrer Bedeutung für das Naturerleben erhoben und bewertet werden können. Dies ist Grundlage für ihre Bearbeitung in der Planungs- und Vollzugspraxis. Ein wichtiges Ziel des Fachgutachtens BKGI ist es daher, Bund, Länder, Regionen und Kommunen anzuregen, das Thema aufzugreifen und die genannten Handlungsgegenstände stärker als bislang aus der Perspektive „Naturerleben und landschaftsgebundene Erholung“ zu berücksichtigen. Dies ist in der Praxis bereits ansatzweise möglich, wenngleich weiterer praxisorientierter Forschungsbedarf auf allen räumlichen Ebenen verbleibt. Eine besondere Herausforderung stellt – wie bei der Bewertung des Landschaftsbilds – die planerische Operationalisierung der Subjektivität des Wahrnehmens und Erlebens dar. Da der Zugang vieler Menschen zu geoökologischen Erscheinungen und insbesondere zu Arten und Lebensräumen über deren visuelle und auditive Wahrnehmbarkeit, nicht über deren Seltenheit oder Gefährdung erfolgt, könnte dies die Akzeptanz des Naturschutzes steigern.

Für die Handlungsgegenstände Arten und Lebensräume wurden zunächst mehrere potenzielle Ansätze ermittelt, die aus verschiedenen Gründen nicht weiter verfolgt wurden, jedoch teilweise in einen detaillierter erprobten evidenz-/merkmalbasierten Ansatz einfließen. Dieser, auch für geoökologische Handlungsgegenstände angewandte, Ansatz geht davon aus, dass aufgrund verschiedener Faktoren eine hohe Plausibilität dafür gegeben ist, dass die jeweiligen Phänomene eine besondere Relevanz für das Naturerleben aufweisen. Anhand des Bundeslandes Hessen wird eine erste beispielhafte, unvollständige Flächenkulisse einschließlich einer Charakterisierung der Ausprägungen dargestellt. Für die Ermittlung der auf Bundesebene relevanten Arten und Lebensräume wurden darüber hinaus bundesweite Experteninterviews mit Großschutzgebietsverwaltungen und Naturschutz-/Grünflächenämtern von Städten durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Interviews geben erste Hinweise darauf, welche Inhalte die Befragten mit dem Thema verbinden, wie sie sich ihm nähern und welche Bedeutung sie ihm für den Naturschutz zuweisen. Eine valide Liste entsprechender Arten und Lebensräume lässt sich daraus allerdings nicht ableiten.

Kapitel 5 behandelt „**Grüne Infrastruktur im Kontext spezifischer Räume**“: Meeresumwelt, städtische Räume und Siedlungsgebiete, Flussauen. Damit sollen die Aussagen der vorangegangenen Kapitel für diese Räume spezifiziert werden.

Die Situation der **Meeresumwelt (Kapitel 5.1)** ist vor allem geprägt durch miteinander konkurrierende Nutzungen, die oftmals nicht national, sondern nur im Rahmen europäischer Rechtsetzung oder supranationaler Übereinkommen geregelt werden können. Besondere Bedeutung kommt hierbei der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie der EU zu. Ihre Ziele sind der Schutz und die Erhaltung der Meeresumwelt, die Verhinderung einer Verschlechterung ihres Zustands und ihre Wiederherstellung in Gebieten, in denen sie geschädigt wurde. Daraus wurden nationale Umweltziele und Maßnahmen abgeleitet, die für das Fachgutachten BKGI übernommen werden.

Kapitel 5.2 „Städtische Räume und Siedlungsgebiete“ konzentriert sich auf Städte und Stadtregionen und hat aus Maßstabsgründen rein programmatischen Charakter. Grüne Infrastruktur sollte dort insbesondere zu Realisierung von drei Zielen beitragen: 1) Erhaltung und Verbesserung von Lebensqualität und menschlicher Gesundheit; 2) Erhaltung und Förderung der urbanen biologischen Vielfalt; 3) Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Damit diese Ziele erreicht werden können, muss Grüne Infrastruktur bestimmte Funktionen erfüllen, wie z. B. ästhetische Qualifizierung des Stadtbildes, Ermöglichung vielfältiger Nutzungen, Naturerfahrung und Naturerleben, Lebensraumfunktion für Flora und Fauna, Klimaregulation und Wasserrückhaltung. Diese Funktionen können nur erbracht werden, wenn urbane Grüne Infrastruktur bestimmte Merkmale aufweist, wie z. B. Klimaangepasstheit, Vielfalt an Standorten, angemessene Verteilung von Grünflächen im Stadtraum, fußläufige Erreichbarkeit und Zugänglichkeit von Grünflächen, gesundheitsfördernder Charakter. Der Sicherstellung der genannten Funktionen und Merkmale dienen Handlungserfordernisse und -prinzipien, die im planerischen Prozess zu beachten sind. Hierzu gehören: Grüne Infrastruktur und ihre Elemente in Quantität und Qualität erhalten und ausbauen; multifunktional planen; Umweltgerechtigkeit sicherstellen; Grüne Infra-

struktur klimaangepasst entwickeln; räumlich-funktionale Vernetzungen schaffen; Graue Infrastruktur durch ‚Grün‘ qualifizieren; Flächeninanspruchnahme steuern; beteiligen, kooperieren, kommunizieren.

Die vielfältigen Funktionen von **Auen (Kapitel 5.3)** sind durch Eindeichung und Gewässerausbau erheblich beeinträchtigt. An den großen Flüssen Deutschlands ist heute nur noch ein Drittel der ehemaligen Überschwemmungsflächen (morphologische Aue) erhalten, die noch überschwemmten (rezenten) Auen befinden sich zudem in einem überwiegend schlechten Zustand, der mit einem Verlust der vielfältigen Funktionen von Auen für Mensch und Natur einhergeht. Hier sind zu nennen die Wasserrückhaltung in der Fläche, Nährstoffretention, Kohlenstoffspeicherung, Erhaltung der biologischen Vielfalt sowie Naherholung und Tourismus. Um diese Funktionen zu erhalten bzw. wiederherzustellen, müssen rezente Auen geschützt und bereits verlorengegangene Flächen zurückgewonnen werden. Darüber hinaus ist eine Extensivierung der Auennutzung anzustreben.

Die **Integrierte Betrachtung (Kapitel 6)** fasst textlich und kartografisch jene Ergebnisse der Kapitel 2 bis 5 zusammen, die sich flächenbezogen darstellen lassen. Damit entsteht eine erste Kulisse der Flächen, die für eine bundesweite Grüne Infrastruktur konstitutiv sind. Aufgenommen wurden folgende „Themen“ und Flächen (nicht dargestellt sind aus Maßstabsgründen Flächen kleiner 200 Hektar):

- Biologische Vielfalt: Nationalparke, Natura 2000-Gebiete, Naturschutzgebiete, Nationale Naturmonumente, Kernräume der Lebensraumnetze für Feucht-, Trocken- und naturnahe Waldlebensräume, RAMSAR-Gebiete, HELCOM- und OSPAR-Schutzgebiete, Biosphärenreservate, Fördergebiete der Naturschutzgroßprojekte, national bedeutsame Achsen/Korridore für den Biotopverbund
- Materielle Funktionen von Böden: Moorböden aufgrund ihrer hohen potenziellen Bedeutung für den Klimaschutz sowie Böden mit hoher und sehr hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit (zu größeren Räumen aggregiert)
- Rezente Auen und Altauern aufgrund ihrer vielfältigen potenziellen Funktionen bzw. Ökosystemleistungen
- Für alle weiteren Themen enthält die Karte „Legendenplatzhalter“, die auf die Notwendigkeit der perspektivischen Ergänzung der Karte und damit der bundesweiten Grünen Infrastruktur um Flächen mit Bedeutung für alle Handlungsgegenstände und Zieldimensionen nach § 1 BNatSchG, auch wenn diese derzeit noch nicht räumlich dargestellt werden können.

Das Fachgutachten BKGI ist, ebenso wie das BKGI selbst, als Dokument zu verstehen, die der regelmäßigen Fortschreibung und Aktualisierung sowie der Ergänzung bedürfen (**Kapitel 7: Ausblick und Handlungsbedarf**). Ziel sollte dabei ein umfassendes, integratives Konzept naturschutzfachlicher Zielaussagen aus bundesweiter Perspektive sein. Um dies zu erreichen und die Grüne Infrastruktur Deutschlands auch physisch-materiell zu erhalten und zu entwickeln, sind mittel- und langfristig weitere Inhalte und Konzepte in das (Fachgutachten) BKGI zu integrieren, praxisorientierte Forschung und Entwicklung zu bisher nicht ausreichend operationalisierbaren Schutzgütern zu leisten sowie die Umsetzung des BKGI zu fördern, nicht zuletzt durch Bereitstellung entsprechender finanzieller Mittel. Entsprechende Bemühungen in den Ländern, Regionen und Kommunen können dies unterstützen.

Summary

Chapter 1 „Aim, approach and methodology“ presents essential framework conditions and considerations. These will aid in the understanding of the Bundeskonzept Grüne Infrastruktur expert report and provide an overview of its aims, tasks and contents as well as pinpoint potential users and addressees.

With the Bundeskonzept Grüne Infrastruktur (BKGI), an integrative concept of spatially referenced nature conservation aims was made available at national level for the first time. As an informal, not legally binding document, it merges existing nationwide nature conservation concepts as well as aims derived from § 1 Federal Nature Conservation Act (BNatSchG). Thereby, it forms an important basis for nature conservation decisions at national level. Moreover, it can support an environmentally compliant implementation of spatially relevant plans and projects at national level by functioning as a basis for data collection and evaluation as well as offering helpful information for nature conservation plans and measures at state, region, and municipality level. This expert report is the basis of the BKGI and provides additional in depth information. Besides merging existing concepts, the expert report BKGI also draws attention to topics that have so far not been intensively considered in nature conservation. The mid-term aim is a comprehensive, integrative concept of nature conservation targets at national level.

A nationwide concept is precondition and allows for a coordinated approach in nature conservation at different spatial-administrative levels, which is necessary due to the existence of spatially significant plans of other federal departments, as well as due to the direct responsibility of national administration for certain issues of nature conservation. The deciding factor for selecting the topics discussed in the expert report for the BKGI is their relevance at national level.

Green Infrastructure, as defined by the EU Strategy on is “a strategically planned network of natural and semi-natural areas with other environmental features designed and managed to deliver a wide range of ecosystem services. It incorporates green spaces (or blue if aquatic ecosystems are concerned) and other physical features in terrestrial (including coastal) and marine areas. On land, GI is present in rural and urban settings“. Although not all „green“ areas and structures are elements of green infrastructure per se, the BKGI and the expert report follow a spatially inclusive approach, because the transition of green infrastructure to other areas or sites is smooth in terms of ecosystem services, and green infrastructure is influenced by its spatial environment.

In addition to the concept of green infrastructure and the related concept of ecosystem services, the expert report BKGI systematically refers to the target dimensions of § 1 BNatSchG: 1) Protection of the diversity of the natural and cultural landscape heritage, 2) protection of material functions and 3) protection of immaterial functions of nature and landscape. Each of the subjects of protection named in § 1 BNatSchG (air/climate, water, rocks/soil, plants, animals, habitats, landscapes) is always to be examined in conjunction with all three named target dimensions. The structure of the expert report BKGI is consistently realigned to this classification, since even informal concepts such as the (expert report) BKGI need to fit in to legal and resulting instrumental, content and methodological framework conditions. As both approaches – BNatSchG and ecosystem services – are not readily compatible, ecosystem services are mentioned in addition. A (monetary) valuation of ecosystem services does not take place. Besides the consideration of the target dimensions, the expert report as well as the BKGI put a particular spatial focus on the marine environment, urban space and settlements and floodplains.

The considerable differences in availability of data and knowledge as well as in methodologies do not allow for substantiated and directly comparable statements and maps of the topics discussed. The individual chapters are therefore quite different in extent, depth and presentation, although they mostly

follow a common structure. With regard to future activities, first options for action for different stakeholders and policy have been identified.

Chapter 2 „Natural and cultural landscape diversity“ investigates, describes and assesses those elements of green infrastructure that are of importance for the safeguarding of biological diversity (chapter 2.1), diversity of landscapes (chapter 2.2) and geo-ecological diversity (chapter 2.3).

The conclusions of **chapter 2.1 „Biological diversity“** refer to habitats, species and systems of protected areas. The first subchapter 2.1.1 is dedicated to habitats and contains the nationwide ecological network (Biotopverbund), habitat networks (Lebensraumnetze) and associated axes and corridors. These network systems form the spatial backbone of green infrastructure, they integrate the protected areas (chapter 2.1.3), encompass the habitats in need of protection and provide refugia and centres of dispersal for the majority of threatened species and species communities. Moreover, in chapter 2.1.1 the issue of bottlenecks of ecosystem networks that need to be kept open or enlarged is being broached. The topic of relinking along traffic routes and the approach of “Undissected Functional Areas” (Unzerschnittene Funktionsräume-UFR) will also be advanced. Species protection is largely to be understood as being integrated in the protection of habitats. Despite that, hotspots of biological diversity, species of German responsibility as well as migrating species (for example, fishes, birds, bats and whales) require a separate consideration (chapter 2.1.2). The presentation of maps displaying individual species (groups) is currently not possible due to lack of data. Chapter 2.1.3 “Protected area systems” investigates formally designated protected areas (Natura 2000, areas protected by federal law) to the same extent as natural heritage sites and wilderness areas. Following a critical appraisal of the potential effects of climate change on biological diversity (chapter 2.1.4) and resultant necessary actions, a summarising map “Biological diversity” (chapter 2.1.5) provides a nationwide overview of all important areas and spatial relations.

Chapter 2.2 covers the **„Diversity of landscapes“** and their worthiness of protection as parts of natural and cultural heritage (heritage landscapes – “Erblandschaften”). Methodological challenges exist in meaningfully defining areas as “landscapes”, in choosing appropriate criteria to determine the significance of landscapes as well as in localising specific important landscapes in the national context. A first orientation can be drawn from the already existing nationwide definitions of non-fragmented, low-traffic areas („Unzerschnittene Verkehrsarme Räume“) and landscapes worthy of protection („Schutzwürdige Landschaften“), as well as selected areas of historic cultural landscapes in some federal states. Against this background, the expert report BKGI can only give first impulses for the identification of nationally significant landscapes of the following categories: natural landscapes, historically developed cultural landscapes, semi-natural landscapes (not heavily influenced by technical infrastructure) and other significant individual landscapes. At present, a suitable selection of respective areas is being developed in the form of an expert proposal, resulting in more valid findings that could be integrated into the BKGI.

The results of **chapter 2.3 „Geo-ecological diversity“** are to be understood as a first approach to this complex topic and are by far not concluding, as to date neither a nationwide applicable methodology nor works of reference with aims, areas and implementation strategies exist. A reliable and comprehensive compilation of significant soils and geotopes could therefore not be carried out and needs to be the subject of a separate research project.

Chapter 3 „Material functions of nature and landscape“ covers selected material-physical functions of nature and landscape in terms of safeguarding their performance and functions as well as the sustainable use of the natural assets (see § 1 BNatSchG).

Due to its significance for human life **chapter 3.1** reviews **„Natural soil fertility and protection from erosion“**. The aim should be to protect all soils, in particular those with a high natural fertility, from building development and threats due to wind or water erosion. The expert report BKGI hereby wants to contribute to a raised awareness regarding soils and to reduce the threats facing them.

Chapter 3.2 „Soils and ecosystems under climate change“ stresses the henceforth increasing significance of soils and ecosystems as carbon storages, sinks or even sources and hence for the protection of the climate. The performance of these functions strongly depends on the respective land use; does this not take place in accordance with the particularities of the location, greenhouse gas emissions could be increased. Wetlands (especially peatlands), woods and pasture land are particularly relevant. So far, no detailed quantitative data exist for relevant performances and restrictions of specific areas, so that a considerable demand for research and data continues to exist.

Chapter 3.3 „Groundwater“ is dedicated to preventive groundwater protection, regarding quantity and quality of groundwater resources that could be influenced on one hand by land use, on the other by expected climatic changes. Here, the report resorts to data that has been collected within the scope of the EU Water Framework Directive implementation. In many parts of Germany, the chemical status of the groundwater volume is classified as “poor”, the quantitative status is mostly “good”. In some areas that already exhibit a negative climatic water balance, the situation could deteriorate with progressing climate change.

„Perceiving and experiencing nature and landscape“ (chapter 4) has been a minor topic in nature conservation and planning-related instruments so far, although to begin with it was a fundamental motive and incitement of nature conservation. Merely the topic of landscape scenery is being attended to in landscape planning, impact mitigation regulation and environmental assessments from municipal to national level. A suitable systematic and comprehensive evaluation of all subjects of protection as well as a national perspective is missing to date. Therefore, chapter 4 first and foremost identifies potential approaches regarding methodology and content, discussed and tested on examples. Hence, comprehensive and concluding spatially-referenced results cannot be submitted. For a start, the information in chapter 4.1 prepares this target dimension in a theoretical way, illustrating the scope of the subject and clarifying the terms ‘perceiving’ and ‘experiencing’, which are relevant for the following chapter.

For **perceiving and experiencing landscapes (chapter 4.2)** it is generally assumed that all landscapes of high significance for natural and cultural landscape heritage also have a high significance for perceiving and experiencing and respectively landscape associated recreation. In addition, there are those landscapes that are of high relevance exclusively due to their suitability for recreation and experiencing nature. This is i.a. the case for sections of the North and Baltic Sea coast that are of high significance for recreation, despite being characterised by technical structures (and therewith lack suitability as “heritage landscapes”). Even though a complete sample of appropriate areas cannot yet be submitted, this will be the case in due course.

For the geo-ecological subjects of protection as well as for species and habitats, groundwork on methodology and content as well as experience are presently lacking to a large extent. The focus of **chapters 4.3 “Geo-ecological characteristics”** and **chapter 4.4 “Species and habitats”** hence lies on conceptual-methodological issues. Consequently, these chapters aim at initiating the development of suitable approaches to survey and evaluate geo-ecological phenomena as well as species and habitats in their significance for experiencing nature and hereby delivering a basis for its consideration in practical planning and implementation and to encourage the national level, federal states, regions and municipalities to put more emphasis on the importance of the subjects of protection for experiencing nature and recreation. In practice, rudimentary possibilities already exist, although further practice-oriented demand for research remains at all spatial levels. A particular planning challenge is placed – similar to the evaluation of landscape scenery – by dealing with the subjectivity of perceiving and experiencing. As many people’s relation to geo-ecological features and even more to species and habitats is mainly determined by visual and auditory perception, and not due to their rarity or threat status, this could increase the acceptance of nature conservation.

For the subjects of protection 'species and habitats' several potential approaches were initially identified that were not pursued for various reasons, however, these were partially incorporated into an "evidence and attribute based" approach tested in more detail. This approach, also applied to geo-ecological features, acts on the assumption that due to various factors a high plausibility is given that the respective features demonstrate a special relevance for experiencing nature. A first exemplary assessment has been carried out in the federal state of Hesse. As a second approach to identify species and habitats relevant at national level, expert interviews were conducted with large protected areas administrations and city authorities. The results provide a first indication of how the topic and its significance for nature conservation is understood by the respondents. However, a valid list of relevant species and habitats cannot be derived from that.

Chapter 5 covers „**Green Infrastructure in the context of specific areas**“: marine environment, urban areas and settlements, floodplains. Therewith, the conclusions from previous chapters are specified for these areas.

The situation of the **marine environment (chapter 5.1)** is above all shaped by competing uses, which often cannot be settled at national level but only in the context of European legislation or supranational agreements. The EU Marine Strategy Framework Directive is of particular significance. Its aims are to protect and preserve the marine environment, to prevent deterioration of its status and to restore it in areas where it has been damaged. National environmental aims and measures were derived therefrom which have been adopted in the expert report BKGI.

Chapter 5.2 „Urban areas and settlements“ focuses on cities and city regions and has a programmatic character due to reasons of scale. Green infrastructure should contribute to three targets: 1) preserving and improving quality of life and human health; 2) preserving and promoting urban biodiversity; 3) adaptation to the impacts of climate change. In order to achieve these targets, green infrastructure must fulfil certain functions such as aesthetic qualification of the cityscape, enabling a diversity of uses, perceiving and experiencing nature, habitat function for flora and fauna, climate regulation and water retention. These functions can only be performed if urban green infrastructure shows certain characteristics such as being adapted to urban climate, the diversity of sites, adequate distribution of green spaces in the city, walkability and accessibility or health promoting character. Actions and principles required to safeguard these functions and characteristics need to be respected in the planning process. This includes inter alia: preserving and expanding quantity and quality of green infrastructure and its elements; multifunctional planning; ensuring environmental justice; developing green infrastructure in a climate adapted way; creating linkages between space and function, regulating land consumption and pursuing participation, cooperation and communication.

The diverse functions of **floodplains (chapter 5.3)** are extensively impaired by embanking and river development. In the case of Germany's big rivers, only a third of the former floodplains are preserved, the still flooded areas are predominantly in a poor state which is accompanied by a loss of diverse functions of floodplains for humans and nature. Water retention at the site, nutrient retention, carbon sequestration, preservation of biodiversity as well as recreation and tourism should be mentioned here. In order to maintain or restore these functions, recent floodplains need to be protected and lost areas must be reclaimed. Moreover, an extensification of floodplain use is to be pursued.

The **Integrated Examination (chapter 6)** summarises in text and map those results from chapter 2 to 5 that can be illustrated in a spatially distinctive way. This results in a first suite of areas that are constitutive for a nationwide green infrastructure. The following "topics" and areas were included (areas smaller than 200 hectare are not shown due to the scale):

- Biological Diversity: national parks, Natura 2000 sites, nature reserves, national nature monuments, core areas of habitat networks for wetlands, drylands and near-natural forests, RAMSAR sites, protected areas under HELCOM and OSPAR, biosphere reserves, development areas for large nature conservation projects, nationally important axes/corridors for the ecological network

- Material functions of soils: peat soils due to their high potential significance for climate protection as well as soils with a high and very high soil fertility (aggregated to larger areas)
- Floodplains due to their diverse potential functions and ecosystem services
- For all further topics the map contains „legend place holders“ which point to the need for perspective supplementation of the map, and thereby of the nationwide green infrastructure, with areas significant for all natural assets and target dimensions according to § 1 BNatSchG, even though these cannot be spatially represented at present.

The expert report BKGI, as well as the BKGI itself, are to be understood as documents requiring regular enhancement and updating as well as extension (**chapter 7: Perspectives and need for action**). The aim should be a comprehensive, integrated concept of nature conservation targets from a national perspective. In order to achieve this as well as maintaining and developing Germany's green infrastructure, further contents and concepts are to be integrated into the (expert report) BKGI in the medium and long term. Practice-oriented research and development are to be performed on the so far not adequately elaborated subjects of protection, and implementation of the BKGI is to be promoted, not least by allocating appropriate funds. Respective efforts at federal state, regional and municipal level can support this.

1 Ziel, Ansatz und Methodik

Mit dem Bundeskonzept Grüne Infrastruktur (BKGI) liegt erstmals ein thematisch umfassendes und integratives Konzept raumbezogener naturschutzfachlicher Zielaussagen auf Bundesebene vor. Als informelles, rechtlich nicht bindendes Dokument führt es, bereits vorliegende bundesweite naturschutzfachliche Konzepte sowie darüber hinausgehende, aus § 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) abgeleitete, Zielaussagen zusammen. Damit bildet es eine wichtige Grundlage für naturschutzfachliche Entscheidungen auf Bundesebene. Darüber hinaus kann es als Daten- und Bewertungsgrundlage die umweltverträgliche Ausgestaltung anderer raumrelevanter Planungen und Projekte des Bundes unterstützen sowie hilfreiche Informationen für Planungen, Maßnahmen und naturschutzfachliche Einschätzungen in Ländern, Regionen und Kommunen geben. Das hier vorliegende Fachgutachten zum BKGI bildet dessen Grundlage und stellt vertiefende Informationen zur Verfügung.

Die Notwendigkeit eines bundesweiten Konzepts ergibt sich aus den Vorteilen eines koordinierten Vorgehens des Naturschutzes auf unterschiedlichen Ebenen, der Notwendigkeit der Vermittlung zwischen Landes- und supranationaler Ebene, der Existenz raumwirksamer Planungen anderer Bundesressorts sowie der unmittelbaren Bundeszuständigkeit für bestimmte Bereiche des Naturschutzes. Maßgebend für die Auswahl der behandelten Themen ist deren Bundesrelevanz.

Mit dem Konzept der Grünen Infrastruktur (GI) greift Deutschland Initiativen der EU auf, bleibt an internationale Diskussionen anschlussfähig und kann diese bereichern. Grüne Infrastruktur wird im Sinne einer Definition der EU-Strategie zur Grünen Infrastruktur (Mitteilung COM 2013/249 final: 3) verstanden als „strategisch geplantes Netzwerk natürlicher und naturnaher Flächen mit unterschiedlichen Umweltmerkmalen, das mit Blick auf die Bereitstellung eines breiten Spektrums an Ökosystemdienstleistungen angelegt ist und bewirtschaftet wird und terrestrische und aquatische Ökosysteme sowie andere physische Elemente in Land- (einschließlich Küsten-) und Meeresgebieten umfasst, wobei sich grüne Infrastruktur im terrestrischen Bereich sowohl im urbanen als auch im ländlichen Raum befinden kann“. Wenngleich nicht alle „grünen“ Flächen als Grüne Infrastruktur bezeichnet werden können, verfolgen BKGI und Fachgutachten einen flächendeckenden Ansatz, da der Übergang von Grüner Infrastruktur zu anderen Flächen, die nicht so bezeichnet werden, in Hinblick auf Ökosystemleistungen fließend ist und ‚Grüne Infrastruktur‘ von ihrem räumlichen Umfeld beeinflusst wird.

Das Fachgutachten BKGI bezieht sich sowohl auf das Konzept der Ökosystemleistungen als auch auf die in § 1 BNatSchG enthaltenen Zieldimensionen: 1) Schutz der Vielfalt des natürlichen und kulturlandschaftlichen Erbes, 2) Schutz materieller Funktionen sowie 3) Schutz immaterieller Funktionen von Natur und Landschaft. Diese Zieldimensionen werden, soweit sinnvoll, jeweils bezogen auf alle Handlungsgegenstände des Naturschutzes: Luft, Klima, Wasser, Boden/Geotope, Tiere, Pflanzen, Lebensräume/Ökosysteme sowie Landschaften. Aufgrund ihrer unterschiedlichen Kategorisierungen können beide Ansätze nicht ohne weiteres einander zugeordnet werden. Deshalb orientiert sich die Struktur des Fachgutachtens BKGI primär am BNatSchG, Ökosystemleistungen werden ergänzend erwähnt. Eine stringente Erfassung sowie (monetäre) Bewertung von Ökosystemleistungen erfolgt nicht. Einen besonderen räumlichen Fokus legen BKGI und Fachgutachten auf die Meeresumwelt, auf städtische Räume und Siedlungsgebiete sowie auf Flussauen.

Aufgrund erheblicher Unterschiede in Daten- und Kenntnislage sowie Methodenentwicklung werden die einzelnen Themen in sehr unterschiedlicher Art und Weise bearbeitet, so dass nicht erwartet werden darf, dass die Aussagen der einzelnen Kapitel unmittelbar vergleichbar und einfach zusammenführbar sind. Dennoch bietet das Fachgutachten BKGI eine erste raumbezogene integrierte Betrachtung der Themen, wenngleich diese noch unvollständig bleibt.

Vorbemerkung: „Bundeskonzept Grüne Infrastruktur“ und „Fachgutachten Bundeskonzept Grüne Infrastruktur“

Dieses Dokument diene als Fachgutachten der Vorbereitung des Bundeskonzepts Grüne Infrastruktur (BKGI). Es ist nicht mit diesem identisch, bildet aber dessen Grundlage. Beide Dokumente unterscheiden sich hinsichtlich Gliederung und Vertiefung einzelner Themen. Aussagen, die sich ausschließlich auf dieses Fachgutachten beziehen, werden durch „Fachgutachten BKGI“ gekennzeichnet; beziehen sich Aussagen auf beide Dokumente, so ist vom „(Fachgutachten) BKGI“ die Rede; ist nur das Bundeskonzept gemeint, sprechen wir vom „Bundeskonzept Grüne Infrastruktur“ bzw. „BKGI“.

1.1 Warum ein Bundeskonzept Grüne Infrastruktur?

Das Bundeskonzept Grüne Infrastruktur (im Folgenden abgekürzt als BKGI) stellt in zweierlei Hinsicht ein Novum dar: Erstens ist es das erste Konzept des Naturschutzes, das auf *Bundesebene* unterschiedliche naturschutzrelevante Themen integrativ behandelt, zweitens ist es das erste Konzept auf Bundes-, Landes- und (soweit wir sehen) regionaler Ebene, das sich explizit auf *Grüne Infrastruktur* bezieht.

Damit stellen sich zwei Fragen, deren Beantwortung für das Verständnis des BKGI grundlegend ist:

1. Warum ist ein naturschutzfachliches Konzept auf Bundesebene erforderlich?
2. Warum bezieht sich dieses Konzept auf Grüne Infrastruktur?

1.1.1 Notwendigkeit eines Bundeskonzepts

Ökologische Zusammenhänge sowie Umweltprobleme machen nicht an administrativen Grenzen halt. Die Bewahrung einer lebenswerten natürlichen Umwelt, die Sicherung der menschlichen Lebensgrundlagen und die Verbesserung des Zustands von Natur und Landschaft können nur gelingen, wenn Akteure auf allen politisch-administrativen Ebenen möglichst koordiniert vorgehen, gemeinsame Ziele verfolgen und darauf aufbauend die für die jeweiligen Teilräume geeigneten Maßnahmen entwickeln.

Umfassende Aussagen zu raumbezogenen Zielen und Maßnahmen des Naturschutzes liegen in Deutschland u. a. durch die Landschaftsplanung auf der Ebene der Kommunen, Regionen und Länder vor. Von internationaler Ebene werden Raum- und Landschaftsentwicklung sowie Naturschutzpolitik in Deutschland stark von Richtlinien und Strategien der Europäischen Union sowie zwischenstaatlichen Abkommen beeinflusst. Schließlich werden wichtige raumwirksame Planungen, die ebenfalls von erheblicher Relevanz für Natur und Landschaft sind, auf Bundesebene erstellt (Bundesverkehrswegeplan, Netzausbau u. a.). Nicht zuletzt ist der Bund selbst für bestimmte Bereiche des Naturschutzes unmittelbar zuständig (Meeresnaturschutz, Artenschutz) und fördert über diverse Programme Naturschutzmaßnahmen auch auf Landes-, Regional- und Kommunalebene (z. B. Bundesprogramm Biologische Vielfalt, chance.natur, Entwicklungs- und Erprobungsvorhaben). Für die Akteure auf diesen Ebenen wäre es hilfreich, wenn Aussagen zur naturschutzfachlichen Bedeutung bestimmter Gebiete aus Bundessicht vorlägen. Denn oft erlaubt erst eine bundesweite Betrachtung eine angemessene Einordnung und Bewertung einzelner Gebiete auf Landes- und regionaler Ebene.

Seit 2016 liegen neue Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland vor (MKRO 2016). Insbesondere zu den Leitbildern „Raumnutzungen steuern und nachhaltig entwickeln“ sowie „Klimawandel und Energiewende gestalten“ können das (Fachgutachten) BKGI bzw. seine Beachtung und Umsetzung durch Akteure des Naturschutzes und anderer Politiksektoren wesentliche und detaillierte Beiträge leisten. Dies betrifft die den Leitbildern zugeordneten Ziele „Räumliche Nut-

zungskonflikte minimieren“, „Großräumige Freiraumverbünde schaffen“, „Kulturlandschaften gestalten“, „Flächeninanspruchnahme reduzieren“, „Küsten- und Meeresräume nachhaltig nutzen“, „Räumliche Strukturen an den Klimawandel anpassen“ sowie „Ausbau der erneuerbaren Energie und der Netze steuern“.

Aus diesen Gründen ist ein integratives naturschutzfachliches Konzept auf Bundesebene zumindest sinnvoll, wenn nicht gar erforderlich. Das (Fachgutachten) BKGI führt bestehende Ansätze und thematische Teilkonzepte zusammen, greift, auf Basis von § 1 BNatSchG, zukunftsrelevante Themen auf und stellt damit bundesweit bedeutsame Aspekte des Naturschutzes in einen umfassenden systematischen Zusammenhang. Es soll zwischen den verschiedenen räumlich-administrativen Ebenen vermitteln und anderen raumrelevanten Planungen des Bundes fundierte Ziele und Inhalte des Naturschutzes zur Seite zu stellen und somit zur natur- und landschaftsverträglichen Ausgestaltung von (länderübergreifenden) Planungen und Vorhaben des Bundes beitragen.

1.1.2 Warum ein Konzept ‚Grüne Infrastruktur‘?

Begriffsklärung ‚Grüne Infrastruktur‘

‚Grüne Infrastruktur‘ (GI) als Begriff und Konzept wird in Literatur und Praxis – je nach nationalen Rahmenbedingungen, gewählter Perspektive und jeweiligem Kontext – bislang sehr unterschiedlich verwendet. Das BKGI orientiert sich an der Definition, wie sie in der EU-Strategie zur Grünen Infrastruktur (Mitteilung COM 2013/249 final) zu finden ist.

Demzufolge ist Grüne Infrastruktur „ein strategisch geplantes Netzwerk natürlicher und naturnaher Flächen mit unterschiedlichen Umweltmerkmalen, das mit Blick auf die Bereitstellung eines breiten Spektrums an Ökosystemdienstleistungen angelegt ist und bewirtschaftet wird und terrestrische und aquatische Ökosysteme sowie andere physische Elemente in Land- (einschließlich Küsten-) und Meeresgebieten umfasst, wobei sich grüne Infrastruktur im terrestrischen Bereich sowohl im urbanen als auch im ländlichen Raum befinden kann“¹.

Einzelne Begriffe dieser Definition lassen sich wie folgt konkretisieren und erweitern:

- **„strategisch geplant“** impliziert die Existenz bzw. Erstellung eines inhaltlich umfassenden, konzeptionell kohärenten und langfristigen Ansatzes, der in unterschiedlichen Dokumenten seinen Ausdruck finden kann, und als Leitlinie für konkretere Zielsetzungen und Maßnahmen dient. Auch deshalb ist es sinnvoll, auf Bundesebene über ein entsprechendes Konzept zu verfügen, das die verschiedenen naturschutzfachlichen Konzepte auf Bundesebene abgleicht und zusammenführt und zudem einen informellen und freiwilligen Orientierungsrahmen für Planungen der Länder und Regionen zur Verfügung stellt. „Strategisch geplant“ schließt das bewusste Zulassen ungelenkter und nicht planbarer Entwicklungen in dafür vorgesehenen Gebieten nicht aus, wie z. B. in Kernzonen von Nationalparks und Biosphärenreservaten oder anderen Wildnisgebieten.
- **„Netzwerk“**: Der Vernetzungsgedanke ist für das Konzept der Grünen Infrastruktur zentral (s. u.). Dies ist jedoch nicht im Sinne einer lückenlosen räumlich-strukturellen Verbindung bzw. dem unmittelbaren Aneinandergrenzen von Teilflächen zu verstehen, das in einem dichtbesiedelten Land wie Deutschland nicht möglich ist. Vielmehr ist Vernetzung als Gewährleistung funktionaler Verbindungen zu verstehen, die zum Beispiel Artenwanderungen erlauben oder den Transport von Kalt- und Frischluft in Städte gewährleisten.

¹ Im englischen Original: „a strategically planned network of natural and semi-natural areas with other environmental features designed and managed to deliver a wide range of ecosystem services. It incorporates green spaces (or blue if aquatic ecosystems are concerned) and other physical features in terrestrial (including coastal) and marine areas. On land, GI is present in rural and urban settings“

- **„natürlicher und naturnaher Flächen“:** Elemente Grüner Infrastruktur können natürlich (z. B. intakte Moore, Seen) und halbnatürlich (z. B. extensiv genutzte Wiesen und Weiden), jedoch über die zitierte Definition hinausgehend auch künstlich geschaffen sein (z. B. Grünbrücken über Autobahnen, Fassaden- und Dachbegrünungen), sofern sie bestimmte Funktionen oder Ökosystemleistungen erfüllen. Dies erfährt auch durch die spätere Nennung „andere physische Elemente“ Bestätigung (vgl. auch EC 2012, 2013). Zudem können punktuelle und lineare Elemente (z. B. Bäume, Alleen) Teil der Grünen Infrastruktur sein.
- **„Bereitstellung eines breiten Spektrums an Ökosystemdienstleistungen“:** Auf Ökosystemleistungen wird in Kap. 1.3 ausführlich eingegangen. Hier ist zunächst relevant, dass jede Form von „Grün“ Bestandteil der Grünen Infrastruktur sein *kann*, aber nicht muss, sofern es bestimmte Leistungen nicht erbringt. Die Summe aller bestehenden oder geplanten Grünflächen und Grünstrukturen ist daher nicht per se identisch mit Grüner Infrastruktur. Im Kontext des BKGI werden pragmatisch solche Flächen und Elemente als Teil der Grünen Infrastruktur betrachtet, die für die verschiedenen Schutzgüter des Naturschutzes bzw. bestimmte Ökosystemleistungen eine bundesweite Bedeutung haben. Aus landesweiter, regionaler und kommunaler Perspektive werden weitere Flächen und Elemente hinzukommen.
- **„bewirtschaftet wird“:** In der englischen Originalfassung ist von „managed“ die Rede. Dies bedeutet nicht zwangsläufig (intensiv) genutzt, wie es die deutsche Übersetzung implizieren könnte, sondern Nutzungen können auch bewusst und „strategisch geplant“ ausgeschlossen sein.
- **„terrestrische und aquatische Ökosysteme“:** Grüne Infrastruktur schließt auch Gewässer, einschließlich der Meere, mit ein.
- **„sowohl im urbanen als auch im ländlichen Raum“:** Der Bezugsraum zur Untersuchung und Planung Grüner Infrastruktur ist nicht auf den unbesiedelten Raum beschränkt, sondern bezieht Siedlungen aller Art und Größe explizit mit ein. Damit kann auf die Spezifika unterschiedlicher Räume mit unterschiedlichen Anforderungen an Grüne Infrastruktur bzw. an die Erfüllung von Ökosystemleistungen reagiert werden.

Insgesamt ist wesentlich, dass Grüne Infrastruktur Einzelelemente (z. B. Bäume), kleinere Flächen (z. B. Parks oder Gärten), Lebensräume oder Ökosysteme (z. B. Moore, Auen, extensiv bewirtschaftete Weideflächen) sowie großräumige Landschaften beinhalten kann. Der Begriff Grüne Infrastruktur beschreibt immer **das Gesamte dieser Flächen und Elemente in ihrem Zusammenwirken**, nicht einzelne Teile davon: Ein Wald oder eine Flussaue sind in diesem Verständnis keine Grüne Infrastruktur, sondern sie tragen als deren Teile oder Elemente zur Erfüllung ihrer Funktionen bei. Aufgrund des bundesweiten Bezugs und der damit verbundenen Maßstäblichkeit bezieht sich das (Fachgutachten) BKGI vornehmlich auf Landschaften und Ökosysteme. Sofern aber kleinere Flächen oder Einzelelemente Bundesrelevanz haben, werden diese ebenfalls betrachtet.

Vielfach werden vier Aspekte Grüner Infrastruktur als besonders wesentlich betont: Maßstabsübergreifender Ansatz, Vernetzung, Multifunktionalität und Grüne Infrastruktur als Ergänzung zu ‚Grauer Infrastruktur‘ (vgl. u. a. Roe & Mell 2012, Lennon & Scott 2014, Hansen et al. 2014).

- **Maßstabsübergreifender Ansatz:** Grüne Infrastruktur kann als Konzept auf allen räumlichen Ebenen in unterschiedlichen Maßstäben Anwendung finden. Damit bietet sie die Möglichkeit bundesweite, landesweite, regionale und kommunale Planungen aufeinander zu beziehen und mit zunehmender Größe des Maßstabs zunehmend konkretere Aussagen zu treffen.
- **Vernetzung:** Sowohl im besiedelten als auch im nicht besiedelten Raum spielt das Prinzip der Vernetzung geeigneter Flächen und Elemente eine wesentliche Rolle für die Entwicklung Grüner Infrastruktur. Der Vernetzungsgedanke ist für GI daher zentral, und zwar insbesondere dort, wo es um Austausch- und Wanderungsprozesse im Raum geht. Dies betrifft insbesondere den Biotopverbund, Grünverbindungen für den Menschen im besiedelten Raum, Fließgewässer sowie

den klimatischen und Luftaustausch. Wie erwähnt ist Vernetzung dabei nicht im Sinne eines immer gegebenen unmittelbaren räumlichen Kontakts zu verstehen, sondern funktional.

Dennoch bedarf ein Konzept zur Grünen Infrastruktur aus zwei Gründen einer **gesamträumlichen Betrachtung**: Erstens ist der Übergang zwischen Grüner Infrastruktur bzw. natürlichen und naturnahen Flächen einerseits, naturfernen Flächen bzw. „Grauer Infrastruktur“ andererseits, kein scharfer, sondern ein fließender, und dies gerade in Hinblick auf die Bereitstellung von Ökosystemleistungen. So kann auch eine Ackerfläche zu klimatischem Ausgleich oder zur Erholungseignung von Landschaften beitragen – und ganz gewiss tut sie dies zur Ökosystemleistung ‚Nahrungsmittelversorgung‘. Und selbst Gebäude können, sofern sie begrünt sind oder begrünt werden, als Teil Grüner Infrastruktur innerstädtische Ökosystemleistungen erbringen – wenn auch andere als, oder nicht in dem Umfang wie naturnähere Flächen. Bestimmte Flächen und Landnutzungen von vornherein vom Verständnis Grüner Infrastruktur auszuschließen, ist daher ohne Betrachtung des konkreten Falles oftmals nicht möglich und würde die Möglichkeiten zu ihrer aktiven Entwicklung einschränken². Zweitens können von Flächen, die nicht Bestandteil Grüner Infrastruktur sind, erhebliche negative Wirkungen auf diese ausgehen, etwa durch Schadstoffeinträge, Lärm- oder Lichtbelästigung, Zerschneidung von Lebensräumen, visuelle Veränderungen u. a. m. Grüne Infrastruktur kann ihre Aufgaben aber nur erfüllen, wenn solche Beeinträchtigungen vermieden oder zumindest minimiert werden, was ohne eine gesamträumliche Betrachtung nicht möglich ist. Auch für Fragen der Treibhausgasreduktion und -speicherung, der Erhaltung fruchtbarer Böden oder der Bewahrung historischer Landschaften und Landschaftsteile ist eine flächendeckende Betrachtung unumgänglich.

- **Multifunktionalität:** Die Konkurrenz um Flächen und deren Nutzung begleitet den Naturschutz seit jeher. Diese Flächenkonkurrenz hat in den letzten Jahren durch die zunehmende Erzeugung erneuerbarer Energien, den nach wie vor anhaltenden Ausbau von Siedlungs- und Verkehrsflächen und durch die Intensivierung und Veränderung von Erholungsaktivitäten zugenommen. Auch aufgrund der Auswirkungen des Klimawandels ist nicht auszuschließen, dass sie sich weiter verschärfen wird. Aus diesem Grund ist es explizites Ziel von Strategien zur Erhaltung und Etablierung Grüner Infrastruktur, eine Vielfalt an Ökosystemleistungen auf einer Fläche zu gewährleisten. Allerdings kann die Förderung einer bestimmten Ökosystemleistung mit Beeinträchtigungen anderer verbunden sein. Wenngleich in vielen Fällen einer Ökosystemleistung (z. B. ‚Nahrungsmittel‘) der Vorrang einzuräumen ist, so ist doch darauf zu achten, dass solche negativen Nebeneffekte soweit möglich minimiert oder vermieden werden (z. B. durch Berücksichtigung der guten fachlichen Praxis der Landwirtschaft). Multifunktionalität wird damit zum Qualitätskriterium räumlicher Planung und des Managements von Flächen. Dies beinhaltet auch, dass Grünflächen für die Menschen soweit irgend möglich nutzbar und zugänglich sind, sofern dies nicht andere Leistungen bzw. Schutzzwecke beeinträchtigt.
- **Grüne und Graue Infrastruktur:** Der Begriff Infrastruktur wird in der Regel mit Verkehrswegen, Ver- und Entsorgungseinrichtungen, Leitungstrassen oder Gebäuden in Verbindung gebracht, die wichtige Funktionen für die Daseinsvorsorge und Lebensqualität der Menschen erbringen. Manche dieser Funktionen können aber nicht, nicht nur oder nur teilweise von ‚Grauer Infrastruktur‘ erfüllt werden, sondern ebenso, zum Teil sogar besser und oft auch kostengünstiger, von Grüner Infrastruktur (vgl. Maes et al. 2012): Regenwasserversickerung und -reinigung, Kohlenstoffspeicherung, Hochwasserrückhaltung, Temperaturminderung und -ausgleich in Städten, Erholung, Naturerleben und ästhetischer Genuss von Landschaften sind nur einige Beispiele hierfür. Deshalb setzt sich das (Fachgutachten) BKGI intensiv mit solchen Funktionen bzw. Leistungen Grüner Infrastruktur auseinander.

² Unbestritten bleibt, dass asphaltierte Verkehrsflächen, versiegelte Plätze, das Innere von Gebäuden etc. nicht als Grüne Infrastruktur betrachtet werden können.

Funktionen und Ziele Grüner Infrastruktur

Wesentliche Funktionen Grüner Infrastruktur sind (EC, DG Environment 2012, ii, eigene Übersetzung):

- Schutz des Zustands von Ökosystemen und der biologischen Vielfalt (Protecting ecosystems state and biodiversity)
- Verbesserung von Ökosystemfunktionen und Förderung von Ökosystemleistungen³ (Improving ecosystem functioning and promoting ecosystem services)
- Förderung von menschlichem Wohlbefinden und Gesundheit (Promoting societal wellbeing and health)
- Unterstützung der Entwicklung einer 'green economy' sowie eines nachhaltigen Flächen- und Gewässermanagements (Supporting the development of a green economy and sustainable land and water management).

Ergänzend und konkretisierend nennt die Europäische Kommission (EC, DG Environment 2012: 2; eigene Übersetzung) im Folgenden u. a. folgende Ziele, die Strategien zu Grüner Infrastruktur verfolgen sollten und die nachfolgend aufgegriffen werden:

- Verbesserung, Erhaltung und Wiederherstellung von biologischer Vielfalt; unter anderem durch räumliche und funktionale Verbindung von natürlichen und naturnahen Flächen, „durch Verbesserung der Durchlässigkeit der Landschaft sowie durch Vermeidung weiterer Landschaftszerschneidung
- Erhaltung, Stärkung und Wiederherstellung des guten Zustandes der Ökosysteme mit dem Ziel, die Bereitstellung verschiedener Ökosystemleistungen sicherzustellen
- Minimierung der Zersiedelung und ihren negativen Auswirkungen auf biologische Vielfalt, Ökosystemleistungen und Lebensbedingungen der Menschen
- Anpassung an den Klimawandel sowie Klimaschutz, Erhöhung der Resilienz und Verminderung der Vulnerabilität von Ökosystemen und Gesellschaften gegenüber Risiken wie Überschwemmungen, Wasserknappheit, Küstenerosion, Waldbränden, Lawinen und städtischen Hitzeinseln
- Nachhaltige Landnutzung
- Beiträge zu gesundem Leben, Bereitstellung öffentlicher Räume und Erholungsmöglichkeiten.

Grüne Infrastruktur als impulsgebendes, integratives Konzept

Das Konzept der Grünen Infrastruktur spricht im Wesentlichen keine Inhalte an, die für den Naturschutz in Deutschland völlig neu sind⁴, wenngleich er in der Praxis die genannten Themen bisher durchaus in unterschiedlicher Tiefe bearbeitete. Das Bundeskonzept Grüne Infrastruktur bietet die Chance, auch solche Themen aufzugreifen, die bisher weniger im Zentrum der Aufmerksamkeit des Naturschutzes standen. Dies betrifft etwa die ausdrückliche Betonung des materiellen und immateriellen Nutzens von ‚Grün‘ bzw. ‚Natur‘ für die Gesellschaft (von Hochwasserschutz bis Erholung und Gesundheit), die Ermöglichung multifunktionaler Lösungen oder das Aufgreifen von Problemen in Siedlungsgebieten und urbanen Räumen. Darüber hinaus – und bisher nicht benannt – ist auch der maßstabsübergreifende Ansatz des Konzepts Grüner Infrastruktur zu erwähnen, der kleinmaßstäbige

³ Das Konzept der Ökosystemleistungen wird in Kapitel 1.3 näher erläutert.

⁴ Auch Raumordnung, Stadtentwicklung oder Wasserwirtschaft und andere Politikbereiche befassen sich mit einzelnen der genannten Aspekte. Eine Ausnahme stellt hier ggf. der Punkt „Supporting the development of a green economy“ dar, der aber im weiteren nicht behandelt wird, da er sich einer räumlich orientierten planerischen Steuerung entzieht (wenngleich eine geeignete Standortwahl ein Aspekt einer sich als 'green' bezeichnenden Wirtschaft sein sollte).

Konzepte auf Bundes- und Landesebene erfordert, die großmaßstäbig regional und lokal konkretisiert und umgesetzt werden müssen.

„Grüne Infrastruktur“ erfordert somit eine Betrachtung aller Räume, einschließlich der städtischen, sie greift aktuelle Herausforderungen, wie den Klimawandel auf und thematisiert bislang eher wenig beleuchtete Themen, etwa die Bedeutung von Arten, Lebensräumen und Geotopen für das menschliche Naturerleben oder diejenige von Böden als Grundlage menschlicher Ernährung. Bisher stärker im Fokus stehende Inhalte, wie die Erhaltung der biologischen Vielfalt durch Biotopverbund und Schutzgebietssysteme werden dennoch nicht vernachlässigt, sondern zusammengeführt.

Neben diesen fachlichen Argumenten sprechen auch politische Gründe für die Verwendung des Begriffs „Grüne Infrastruktur“. Bereits 2011 fand er an prominenter Stelle Erwähnung in der EU-Biodiversitätsstrategie 2020 (COM 2011, 244 final), 2013 veröffentlichte die EU-Kommission die bereits zitierte Mitteilung zu Grüner Infrastruktur (COM 2013/249 final), in der sie die Mitgliedsstaaten auffordert, die Entwicklung einer europaweiten Grünen Infrastruktur zu unterstützen. Mit einem Bundeskonzept Grüne Infrastruktur

- setzt Deutschland diese Initiative der EU um und greift deren Intentionen auf,
- bleibt Deutschland anschlussfähig an internationale bzw. EU-weite Diskussion und kann diese durch eigene Akzente bereichern,
- kann Deutschland gerade aufgrund der im BKGI zusammengeführten bestehenden Konzepte und vielfältiger Erfahrungen im deutschen Naturschutz auch Impulse und Hinweise für entsprechende Initiativen anderer EU-Staaten geben.

1.2 Aufgaben und Ziele des Bundeskonzepts Grüne Infrastruktur

Um die oben erwähnten Funktionen und Ziele Grüner Infrastruktur zu gewährleisten bzw. zu erreichen, dient das BKGI konkret dazu,

- Konzepte der EU zur Grünen Infrastruktur auf nationaler Ebene umzusetzen
- die Abstimmung mit Nachbarstaaten zu erleichtern
- eine Grundlage für alle wesentlichen bundesrelevanten Aufgaben des Naturschutzes zu bieten,
- existierende naturschutzfachliche Konzepte auf Bundesebene konsistent zusammenzuführen
- die raumrelevanten Ziele der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS) zu konkretisieren
- Schwerpunktaufgaben und -räume des Naturschutzes auf Bundesebene zu ermitteln, um Aktivitäten und finanzielle Fördermaßnahmen des Bundes gezielt und effizient lenken zu können
- die Naturschutzbehörden auf allen räumlich-administrativen Ebenen durch Bereitstellung von bundesweiten Informationen und Bewertungsgrundlagen in ihrer Arbeit zu unterstützen
- anderen politischen und Landnutzungssektoren in Bund und Ländern Informationen zur Verfügung zu stellen, mit deren Hilfe sie jene Räume erkennen können, die für eine bundesweite „Grüne Infrastruktur“ von besonderer Relevanz sind. Dies kann helfen, Synergien zu nutzen, Verzögerungen in Planungsprozessen zu vermeiden sowie Planungen und Projekte ökologisch zu qualifizieren.

Insgesamt soll das (Fachgutachten) BKGI als integrative, informelle und rechtlich nicht bindende Grundlage für Planungen, Maßnahmen und naturschutzfachliche Einschätzungen in Bund, Ländern, Regionen und Kommunen zur Verfügung stehen.

Bundesweite Relevanz

Ein bundesweites Konzept kann nicht beliebige Themen in beliebiger Detailschärfe aufgreifen, da dies den Ländern, Regionen und Kommunen vorbehalten ist. Vielmehr muss es sich auf Themen mit Bundesrelevanz konzentrieren. Dies bedeutet, dass ein fachlich-inhaltlicher Mehrwert einer bundesweiten gegenüber einer lediglich landesweiten, regionalen oder lokalen Betrachtung oder eine besondere Handlungsmöglichkeit oder -verpflichtung des Bundes bestehen muss. Für die Entscheidung, ob Bundesrelevanz vorliegt oder nicht, muss mindestens eines der folgenden Kriterien zutreffen:

1. **Bundesweiter Koordinationsbedarf:** Ziel/Inhalt ist Gegenstand politisch-programmatischer Aussagen auf Bundes- oder EU-Ebene (z. B. Nationale und EU-Biodiversitätsstrategie) und erfordert aus fachlicher Sicht (auch) eine länderübergreifende bzw. bundesweite Koordination und Thematisierung.
2. **Bundesförderung für Projekte:** Ziele und Projekte werden durch finanzielle Förderung aus Bundesmitteln unterstützt (z. B. Bundesprogramm Biologische Vielfalt, chance.natur).
3. **Länder- oder staatenübergreifende Zusammenhänge:** Ziele und Maßnahmen betreffen räumliche und funktionale Zusammenhänge, die über Bundesländer- oder Staatsgrenzen hinausreichen, etwa im Kontext von Fließgewässern, Meeren oder dem Habitat- bzw. Biotopverbund.
4. **Bundesweites Bewertungserfordernis:** Eine Bewertung aus bundesweiter Sicht ist sinnvoll oder erforderlich für Bewertungen sowie Ziel- und Maßnahmenableitungen auf Landes-, regionaler und kommunaler Ebene, da die Bedeutung lokaler und regionaler Ausprägungen nur vor bundesweitem Hintergrund vollständig erfassbar ist.
5. **Bundesweiter Bezug existierender Konzepte, Programme und Ziele:** Existierende Konzepte, Programme und Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege beziehen sich ausdrücklich auf bundesweite Qualitäten bzw. Bewertungen (z. B. „gesamtstaatlich repräsentativ“, „bundesweit bedeutsam“) und können daher per definitionem nur durch eine bundesweite Betrachtung verwirklicht und umgesetzt werden.
6. **Bundesweite Bedeutung:** Gegenstand des (Fachgutachtens) BKGI sind Flächen und Elemente von Natur und Landschaft, die bundesweit selten oder durch bundesweit qualitativ herausragende Merkmale gekennzeichnet und daher nicht beliebig an anderen Orten herstellbar bzw. ersetzbar sind. Dies kann sich auf alle Schutzgüter (Handlungsgegenstände/Zieldimensionen) beziehen. Beispiele sind Arten und Lebensräume, die bundesweit von Natur aus selten und/oder erheblich gefährdet sind; besonders gut erhaltene historische Kulturlandschaften, die in dieser Form an anderen Orten kaum mehr zu finden sind; Landschaften, deren einzigartige Charakteristik zu einer starken 'Nachfrage' durch Erholungssuchende führt (z. B. Alpen, Wattenmeer, Sächsische Schweiz) oder Geotope, die weitgehend einmalige Erscheinungen darstellen (z. B. Teufelsmauer im Harz, Donaudurchbruch bei Weltenburg).
7. **Länderübergreifendes Handlungserfordernis** zur Bewältigung der Auswirkungen natur- und landschaftsrelevanter Entwicklungen: Auswirkungen von Planungen, Projekten, Eingriffen sowie gesellschaftlichen und natürlichen Entwicklungen (z. B. Klimawandel) auf Natur und Landschaft reichen über Bundeslandgrenzen hinaus und erfordern ein länderübergreifendes, abgestimmtes Handeln zu ihrer Bewältigung (z. B. im Kontext Netzausbau, Minderung von THG-Emissionen).
8. **Effizienzerfordernis:** Aus Gründen der Effizienz (Verhältnis aufzuwendender Zeit, Personal- und Finanzmittel zum naturschutzfachlichen Ertrag) ist eine bundesweit abgestimmte Konzentration von Maßnahmen zur Erhaltung oder Entwicklung bestimmter Elemente und Qualitäten auf ausgewählte Räume sinnvoll bzw. erforderlich.
9. **Bundeseigentum:** Ziele und Maßnahmen betreffen Flächen im Eigentum des Bundes und können auf diesen umgesetzt werden (Bundesliegenschaften).

Im Rahmen eines F+E-Vorhabens, das die Erstellung des Fachgutachtens BKGI vorbereitete (Heiland et al. 2014), wurden auf der Basis des BNatSchG, der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt sowie der Analyse aktueller raumrelevanter Entwicklungen folgende bundesrelevante Aufgabenfelder identifiziert: Arten und Lebensräume, Biotopverbund und Schutzgebietsnetz, Wildnis, Landschaft (inklusive landschaftsbezogene Erholung), Bodenschutz, Flächeninanspruchnahme und Landschaftszerstörung, Wasser (Binnengewässer, Grundwasser, Auenzustand, Hochwasserschutz), Meereschutz, Geländeklima. Diese Aufgabenfelder werden hier aufgegriffen und im Rahmen der im Folgenden dargestellten und begründeten Systematik bearbeitet.

1.3 Ökosystemleistungen und Zieldimensionen des Naturschutzes nach Bundesnaturschutzgesetz

Das (Fachgutachten) BKGI basiert auf zwei unterschiedlichen Zugängen bzw. Konzepten zu flächenbezogenen Zielaussagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege:

1. dem Konzept ‚Grüne Infrastruktur‘ und damit verbunden jenem der Ökosystemleistungen – da ein Bundeskonzept *Grüne Infrastruktur* sinnvollerweise nicht abgekoppelt von der internationalen Diskussion und insbesondere den Überlegungen der EU erstellt werden sollte;
2. dem Bundesnaturschutzgesetz und dem darin enthaltenen Zugang nach Naturgütern (bzw. Handlungsgegenständen) und Zieldimensionen – da sich auch ein *informelles* naturschutzfachliches Bundeskonzept auf den Rahmen beziehen muss, der durch das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) vorgegeben ist.

Das Konzept ‚Grüne Infrastruktur‘ wurde im angelsächsischen Raum (UK, USA) entwickelt, nicht zuletzt deshalb, weil die dortigen Länder über kein institutionell und rechtlich verankertes Instrumentarium verfügen, das eine systematische und umfassende naturschutzfachliche Planung ermöglicht. Auch das Ökosystemleistungskonzept wurde auf internationaler Ebene entwickelt. Erst seit etwa 2005 wird es intensiv diskutiert und ist noch keineswegs vollständig ausgereift (Mell 2010, Mell 2014, Lennon & Scott 2014, Wright 2011). Ausgehend u. a. von EU-Initiativen treffen beide Konzepte in Deutschland auf ein etabliertes Planungssystem des Naturschutzes, das wesentliche Anliegen von Strategien Grüner Infrastruktur schon lange in einem relativ ‚eingespielten‘ rechtlichen, methodischen und inhaltlichen Rahmen verfolgt (z. B. Biotopverbund, Landschaftsplanung).

Aufgrund dessen sind beide Zugänge weder methodisch noch inhaltlich und strukturell deckungsgleich und können nicht 1:1 ineinander überführt bzw. unproblematisch parallel verfolgt werden. Daher bedarf es erstens einer Entscheidung, welches der beiden Konzepte die grundlegende Struktur des BKGI bestimmt und in welcher Form dennoch auf das andere Konzept Bezug genommen werden kann. Zweitens ist darzustellen, wie sich Grüne Infrastruktur und Ökosystemleistungen einerseits, Schutzgüter und Zieldimensionen des Naturschutzes andererseits zueinander verhalten und ob bzw. wie eine Anschlussfähigkeit der Konzepte Grüner Infrastruktur und Ökosystemleistungen an etablierte Planungsmethoden und -inhalte gegeben ist bzw. hergestellt werden kann. Dies wird im Folgenden dargelegt.

1.3.1 Ökosystemleistungen

Ein wesentliches Ziel der Erhaltung und Entwicklung von Grüner Infrastruktur ist die Sicherung von Ökosystemleistungen (ecosystem services; in der deutschsprachigen Literatur häufig auch als Ökosystemdienstleistungen bezeichnet). Darunter werden Leistungen verstanden, die von der „Natur“ bzw. den oben genannten Elementen Grüner Infrastruktur, einschließlich Boden, Wasser, Luft, erbracht werden und Beiträge zum menschlichen Wohlergehen leisten.

In der derzeitigen Diskussion wird das Konzept der Ökosystemleistungen häufig, jedoch fälschlicherweise, ausschließlich mit der Monetarisierung, also der finanziellen Bewertung von Leistungen der Natur gleichgesetzt. Wenngleich dies eine Option dieses Konzepts ist, dürfte sie nur für einen (geringen) Teil der Ökosystemleistungen möglich sein (vgl. Naturkapital Deutschland - TEEB DE 2012). Sie ist zudem keineswegs die einzige Möglichkeit, Ökosystemleistungen zu thematisieren. Eine monetäre Bewertung von Ökosystemleistungen wird daher hier ausdrücklich nicht vorgenommen.

Der Begriff Ökosystemleistungen ist insofern missverständlich, als er sich sprachlich auf Ökosysteme bezieht. Ökosystemleistungen können jedoch nicht nur durch Ökosysteme wie Auen, Gewässer, Wälder, Parks erbracht werden, häufig wird auch mit Bezug auf Landschaften oder Bäumen von Ökosystemleistungen gesprochen. Der Begriff Ökosystemleistungen ist also sehr weit gefasst und wird auch auf räumliche Ebenen, Funktionszusammenhänge und Elemente bezogen, die in der wissenschaftlichen Ökologie gemeinhin nicht als Ökosysteme betrachtet werden. Daher schlagen Syrbe & Walz (2012) vor, bei Ökosystemleistungen auf Landschaftsebene von Landschafts(dienst)leistungen zu sprechen, ohne dass sie hierzu eine eigene Systematik vorlegen.

Es existieren unterschiedliche Ansätze zur Kategorisierung von Ökosystemleistungen, die sich auch in der Benennung einzelner Leistungen voneinander unterscheiden. Die am häufigsten zitierten Kategorisierungen finden sich im Millenium Ecosystem Assessment (MA 2005), in der internationalen TEEB-Studie (The Economics of Biodiversity and Ecosystems; TEEB 2010), in der Common International Classification of Ecosystem Services (CICES; Haines-Young & Potschin 2013) sowie im deutschsprachigen Raum bei Bastian et al. (2013) (s. Tab. 1.3-1). Alle vier Klassifikationen unterscheiden relativ einheitlich drei Kategorien, die wiederum eine Vielzahl einzelner (unterschiedlicher oder unterschiedlich benannter) Ökosystemleistungen enthalten:

- Versorgungsleistungen, z. B. Trinkwasser, Nahrung, Holz, medizinisch nutzbare Stoffe
- Regulationsleistungen, z. B. Hochwasserrückhaltung, klimatischer Ausgleich
- (Sozio-)Kulturelle Leistungen, z. B. die Ermöglichung von Naturerleben und Erholung.

Tab. 1.3-1: Kategorisierungen von Ökosystemleistungen

MA	TEEB	CICES	Bastian et al.
Versorgungsleistungen	Versorgungsleistungen	Versorgungsleistungen	Versorgungsdienstleistungen und Güter
Regulationsleistungen	Regulationsleistungen	Regulations- und Erhaltungsleistungen	Regulierungsdienstleistungen und Güter
---	Habitatleistungen	---	---
Kulturelle Leistungen	Kulturelle Leistungen	Kulturelle und soziale Ökosystemleistungen	Soziokulturelle Dienstleistungen und Güter
Unterstützende Leistungen	---	---	---

Diese Kategorien werden im BKGI aufgegriffen. Das MA (2005) beinhaltet darüber hinaus so genannte unterstützende Leistungen (z. B. Bodenbildung, Primärproduktion, Photosynthese, Wasserkreislauf), die sich in ähnlicher Form auch bei CICES als Erhaltungsleistungen finden. In TEEB finden sich zudem Habitatleistungen, die sich auf den Erhalt der Lebenszyklen wandernder Arten und der genetischen Vielfalt beziehen. Bei CICES finden Erhaltung und Schutz von Lebensräumen, Lebenszyklen und Genpools als Regulationsleistungen Erwähnung, in ähnlicher Weise bei Bastian et. al. (2013) als biologische Dienstleistungen und, ebenfalls als Teil der Regulierungsleistungen, die Erhaltung der biologischen Vielfalt. Dem wird hier nicht gefolgt, da Ökosystemleistungen ja gerade Leistungen *von* Ökosystemen und biologischer Vielfalt sind, die von Menschen in Anspruch genommen werden (kön-

nen). Biologische Vielfalt als Ökosystemleistung zu verstehen, wäre insofern verwirrend, als hierdurch die ‚Dienstleister‘ quasi zugleich ‚Dienstleistung‘ wären.

Damit wird nicht bestritten, dass die Erhaltung der genannten Prozesse (Bodenbildung etc.) und der biologischen Vielfalt als Voraussetzung für die Erbringung von Ökosystemleistungen von höchster Bedeutung sowie zentrale Ziele des Naturschutzes sind und bleiben müssen. Sie werden daher auch im BKGI entsprechend gewürdigt.

Trotz der zentralen Stellung von Ökosystemleistungen im Kontext der Grünen Infrastruktur kann das BKGI keine ‚Ökosystemleistungsplanung‘ sein. Denn für raumbezogene naturschutzfachliche Planungsaussagen sind sie bisher nicht ausreichend operationalisiert, d. h. es bestehen bislang, trotz erster Ansätze zur Erfassung von Ökosystemleistungen (MAES - Mapping and Assessment of Ecosystem Services, vgl. z. B. Albert et al. 2015), noch keine einfach anwendbaren sowie geeigneten Methoden und Erfahrungen, wie Ökosystemleistungen im planerischen Kontext ‚auf die Fläche‘ gebracht bzw. erfasst werden können (Heiland et al. 2015).

Wenngleich eine explizite Betonung des gesellschaftlichen, und damit auch individuellen, Nutzens von Naturschutzzielen und -maßnahmen bereits jetzt möglich wäre, wird davon im Naturschutz bislang nur wenig Gebrauch gemacht, wie sich etwa an der kommunalen Landschaftsplanung zeigen lässt (vgl. Rittel et al. 2014 am Beispiel des Themas Gesundheit). Das Konzept der ‚Ökosystemleistungen‘ betont nun gerade diesen Nutzen der ‚Natur‘ für die Menschen. Indem man dies aufgreift, besteht die Chance das bisherige ‚Argumentationsrepertoire‘ des Naturschutzes nicht abzulösen, sondern zu erweitern und deutlicher als bisher Wert und Nutzen der Erhaltung oder Neuschaffung von ‚Natur‘ und Landschaft für die Gesellschaft verdeutlichen.

In diesem Sinne werden Ökosystemleistungen im BKGI dort erwähnt, wo es aufgrund der fachlichen Diskussion geboten (z. B. in Hinblick auf Grüne Infrastruktur in Siedlungsbereichen) sowie sinnvoll und hilfreich ist. Soweit möglich werden Ökosystemleistungen räumlich verortet, als grundlegendes strukturierendes Element des BKGI können sie nicht verwendet werden.

1.3.2 Zieldimensionen nach Bundesnaturschutzgesetz

§ 1 BNatSchG legt Ziele und Inhalte fest, die zwar den Ökosystemleistungen nicht entsprechen, deren natürliche Voraussetzungen jedoch abdecken, und für das BKGI operationalisiert werden können. Zentral ist der Ansatz der so genannten Zieldimensionen. Dieser versteht sich als systematische Gliederung der Begründungsfelder, Zielausrichtungen und Bewertungskategorien in Naturschutz und Landschaftspflege. Dabei wird unterschieden zwischen drei Zieldimensionen, die gemeinsam Sinn und Zweck des Naturschutzhandelns begründen:

- Zieldimension 1: Schutz⁵ der Vielfalt des natürlichen und kulturlandschaftlichen Erbes, einschließlich der biologischen Vielfalt; bezogen auf Typen und besondere Einzelausprägungen von Natur und Landschaft
- Zieldimension 2: Schutz der materiell-physischen Funktionen von Natur und Landschaft; im Sinne der materiellen Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts
- Zieldimension 3: Schutz der immateriellen Funktionen von Natur und Landschaft; im Zusammenhang mit dem Wahrnehmen und Erleben von Natur und Landschaft.

Es handelt sich um anthropozentrische Begründungsstränge, wobei die Schutzverantwortung räumlich (weltweit) und zeitlich (kommende Generationen) weit ausgreift.

⁵ Schutz ist im Sinne des §1 BNatSchG immer als Sammelbegriff für Schutz, Pflege, Entwicklung und Wiederherstellung zu verstehen.

Zieldimension 1 (Vielfalt des natürlichen und kulturlandschaftlichen Erbes; im Folgenden auch abgekürzt als ‚Vielfalt‘) ist dabei unabhängig von konkreten Nützlichkeitsabwägungen zu verstehen. Ziel ist die dauerhafte Erhaltung von Typen (zum Beispiel Arten) und besonderen Einzelausprägungen (zum Beispiel historisch gewachsene Kulturlandschaften). Mit dieser Erhaltung sind sowohl derzeitige, jedoch (im Detail) nicht bekannte Funktionen sowie Optionen auf zukünftige ‚Nutzungen‘ bzw. Wertschätzungen im Sinne der beiden anderen Zieldimensionen verbunden, ohne dass diese gegenwärtig bereits bekannt sein müssten.

Zieldimension 2 (materiell-physische Funktionen) bezieht sich auf die Aufrechterhaltung bzw. auf die Verbesserung derjenigen Funktionen von Natur und Landschaft, die für Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen als physisches Wesen relevant sind (zum Beispiel saubere Luft/sauberes Wasser; fruchtbare Böden zur Produktion von gesunden Nahrungsmitteln). Ausschlaggebend sind in diesem Kontext raumkonkrete Gegebenheiten, von denen der Mensch körperlich profitiert.

Der Zieldimension 3 (immaterielle Funktionen) ist ein sehr umfassender Nutzenbegriff zugrunde gelegt, der beispielsweise auch das reine Schönheitsempfinden umfasst. Es geht hier um das Erleben und Wahrnehmen von Natur und Landschaft unter Einschluss der landschaftsgebundenen Erholung. Damit sind wie bei den physisch-materiellen Funktionen (Zieldimension 2) raumkonkrete Gegebenheiten angesprochen, die allerdings ‚seelische‘ oder ‚geistige‘ Bedürfnisse befriedigen und damit auf den Menschen als ‚psychisches und soziales Wesen‘ abzielen⁶. Die Zieldimension 3 erfordert daher nicht nur die Betrachtung von Natur und Landschaft, sondern ebenso von Wahrnehmungen und Bewertungen der Menschen.

Die Handlungsgegenstände, die in Verbindung mit den drei Zieldimensionen zu Schutzgütern⁷ werden, sind im BNatSchG relativ klar definiert, nämlich Luft und Klima (Gelände-, Lokal-, Regional- und Globalklima), Wasser, Boden/Geotope, Tiere, Pflanzen, Lebensräume/Ökosysteme und Landschaften. Alle Handlungsgegenstände sind prinzipiell (von Ausnahmen abgesehen) jeweils vor dem Hintergrund aller drei Zieldimensionen zu behandeln, wobei in einigen Bereichen Schwerpunkte gesetzt werden müssen. Tab. 1.3-2 zeigt, dass zu einzelnen Handlungsgegenständen noch Forschungsbedarf besteht.

Die systematische Geschlossenheit und Stringenz dieses Ansatzes stellt ein Novum gegenüber bisher überwiegend angewandten Vorgehensweisen bei Bestandsaufnahme und Bewertung des Zustands von Natur und Landschaft sowie der (daraus folgenden) Formulierung naturschutzfachlicher Ziele dar. Prinzipiell ist zunächst jede Zieldimension auf jeden Handlungsgegenstand anzuwenden: Die Zieldimension ‚Vielfalt‘ wird nicht, wie bisher häufig, auf Arten- und Lebensraum- bzw. biologische Vielfalt reduziert, sondern beinhaltet ebenso die geoökologischen Handlungsgegenstände und insbesondere Landschaften (vgl. § 1 Abs. 4 Nr. 1 BNatSchG). Umgekehrt sind die materiell-physischen Funktionen von Natur und Landschaft (Zieldimension 2) grundsätzlich auch für die Handlungsgegenstände Tiere, Pflanzen, Lebensräume und Ökosysteme zu betrachten, was bislang ebenfalls nicht gängige Praxis ist. Schließlich wird die Zieldimension 3 (Erleben und Wahrnehmen) dadurch gestärkt, dass immaterielle Funktionen, insbesondere des Naturerlebens, nicht überwiegend auf Landschaft/Landschaftsbild begrenzt werden, sondern ebenso die anderen Handlungsgegenstände (z. B. Vorkommen von Tieren

⁶ Diese Trennung ist letztlich analytischer Art, da Körper und Geist des Menschen und damit auch seine psychische und physische Gesundheit aufs Engste miteinander verbunden sind. Dennoch sind dadurch sehr unterschiedliche Formen menschlichen Nutzens angesprochen, die zudem Gegenstand unterschiedlicher Wissenschaftsdisziplinen sind, wodurch auch ihre methodische Erhebbarkeit sehr unterschiedlich ist.

⁷ Es ist darauf hinzuweisen, dass dieser Schutzgutbegriff vom bisherigen Verständnis des Begriffes, wie er etwa auch im UVP-Gesetz festgelegt ist, abweicht: Was dort und im Naturschutz bisher häufig als Schutzgut bezeichnet wird, sind in der hier gebrauchten Terminologie Handlungsgegenstände. Die Schutzgüter sind nach dem hier verwendeten Verständnis Handlungsgegenstände, die auf eine Zieldimension bezogen werden, also beispielsweise die ‚Vielfalt von Landschaften‘, und nicht mehr wie bisher ‚Landschaft‘ ohne Bezug zu einer Zieldimension.

und Pflanzen) einbeziehen. Bei konkreten Verschneidungen von Handlungsgegenstand und Zieldimension kann sich zeigen, dass dies entweder generell oder im konkreten Planungsfall nicht zielführend ist (z. B. Vielfalt für die Handlungsgegenstände Wasser und Luft, vgl. Tab. 1.3-2).

Tab. 1.3-2: Relevante Handlungsgegenstände und Zieldimensionen für das (Fachgutachten) BKGI

Handlungsgegenstände und Handlungszwecke von Naturschutz und Landschaftspflege		HANDLUNGSZWECKE		
		Erhalt typologischer Einheiten als natürliches/ kurlandschaftliches Erbe	Schutz und Entwicklung (raum-)konkreter Ausprägungen zur Erfüllung bestimmter materieller und immaterieller Funktionen	
		Zieldimension 1: Vielfalt des natürlichen und kurlandschaftlichen Erbes	Zieldimension 2: Materiell-physische Funktionen	Zieldimension 3: Immaterielle Funktionen (Erleben u. Wahrnehmen von Natur u. Landschaft)
HANDLUNGSGEGENSTÄNDE	Luft/Klima	(derzeit) nicht einschlägig	Ermittlung u. Darstellung besonders belasteter Räume - Ansätze vorhanden, weiter auszuarbeiten	Ermittlung und Darstellung besonders bedeutsamer Räume unter Berücksichtigung des Landschaftskontexts Methodisch-konzeptionelle Ansätze zu erarbeiten – Anstoß durch BKGI
	Wasser	(derzeit) nicht einschlägig	Ermittlung u. Darstellung besonders bedeutsamer Vorkommen	Ermittlung und Darstellung besonders bedeutsamer Räume unter Berücksichtigung des Landschaftskontexts Methodisch-konzeptionelle Ansätze zu erarbeiten – Anstoß durch BKGI
	Boden/ Geotope	Ermittlung u. Darstellung besonders bedeutsamer Böden und Geotope bundesweiter Bewertungsrahmen zu erstellen – Anstoß durch BKGI	Ermittlung u. Darstellung besonders bedeutsamer Räume	Ermittlung und Darstellung besonders bedeutsamer Böden und Geotope Methodisch-konzeptionelle Ansätze zu erarbeiten – Anstoß durch BKGI
	Pflanzen/Tiere	Ermittlung u. Darstellung besonders bedeutsamer Räume für Tier-/Pflanzenarten - bundesweiter Bewertungsrahmen vorhanden	Aufgrund von Kenntnis- und methodischen Defiziten derzeit höchstens in Einzelfällen operationalisierbar	Ermittlung und Darstellung besonders bedeutsamer (Räume für) Tier- und Pflanzenarten Methodisch-konzeptionelle Ansätze zu erarbeiten – Anstoß durch BKGI
	Biotope	Ermittlung u. Darstellung besonders bedeutsamer Räume für Biotoptypen - bundesweiter Bewertungsrahmen vorhanden	Ermittlung u. Darstellung besonders bedeutsamer Räume (Auen, Moore, Wälder)	Ermittlung und Darstellung besonders bedeutsamer (Räume für) Biotoptypen Methodisch-konzeptionelle Ansätze zu erarbeiten – Anstoß durch BKGI
	Landschaften	Ermittlung u. Darstellung besonders bedeutsamer Landschaften bundesweiter Bewertungsrahmen systematisch fortzuentwickeln	Nicht einschlägig, da materiell-physische Funktionen durch geoökologische und biotische Handlungsgegenstände erbracht werden	Ermittlung und Darstellung besonders bedeutsamer Landschaften Ansätze vorhanden (Landschaftsbild), weiter auszuarbeiten

Eine räumliche und instrumentelle Operationalisierung dieses Ansatzes ist in den letzten Jahren vorgebracht worden (z. B. Reppin & Mengel 2015 im Kontext von Wildnisgebieten; Hoheisel et al. 2016 zur Landschaftsplanung, Mengel et al., in Vorb. zur Eingriffsregelung). Dennoch bestehen nach wie vor Kenntnis- und Erfahrungsdefizite. Anspruch des BKGI ist es jedoch, sämtliche im bundesweiten Kontext sinnvollen und relevanten Schutzgüter (‚Verschneidung‘ einer Zieldimension mit einem Handlungsgegenstand) zu thematisieren. Dies gilt auch für neue bzw. bislang noch nicht zentral behandelte Schutzgüter bzw. Themen, wie die Sicherung von Landschaften als natürliches und kulturelles Erbe (wenngleich hierzu Vorarbeiten bestehen, vgl. z. B. Gharadjegagi et al. 2004), die Erhaltung geoökologischer Diversität oder die umfassende Berücksichtigung sämtlicher Handlungsgegenstände im Kontext der immateriellen Funktionen, mit hiermit verbundenen Aspekten wie Naturerlebnis, räumliche Identität oder landschaftsgebundener Erholung.

1.3.3 Verhältnis Ökosystemleistungen – Zieldimensionen des Naturschutzes

Auf der Ebene der Zieldimensionen ist eine weitgehende Entsprechung zum Ökosystemleistungskonzept gegeben (vgl. Tab. 1.3-3). Überwiegend lassen sich die Kategorien ‚Versorgungsleistungen‘ und ‚Regulationsleistungen‘ den materiell-physischen Funktionen (Zieldimension 2) zuordnen. Eine Ausnahme würden lediglich die Leistung ‚Erhaltung der biologischen Vielfalt‘ bei Bastian et al. (2013) darstellen, die dort als Regulationsleistung geführt ist. Dies entspräche der Zieldimension ‚Vielfalt‘. Die meisten Leistungen der Kategorie ‚(Sozio-)Kulturelle Leistungen‘ entsprechen den immateriellen Funktionen im Zusammenhang mit dem Wahrnehmen und Erleben von Natur und Landschaft (Zieldimension 3)⁸. Versorgungs-, Regulations- und soziokulturelle Ökosystemleistungen lassen sich somit unter den Ausführungen zu den materiellen und immateriellen Funktionen von Natur und Landschaft mit behandeln, (biologische) Vielfalt ist unabhängig davon als wesentliche Zieldimension des Naturschutzes sowie als eine Voraussetzung der bestmöglichen Erhaltung und Entwicklung von Ökosystemleistungen zu thematisieren. Zugleich zeigt Tab. 1.3-3, dass nicht alle Ökosystemleistungen gleichermaßen von Relevanz für den Naturschutz sind.

Während die Zuordnung von Ökosystemleistungen auf der Ebene der Zieldimensionen relativ unproblematisch ist, ist dies auf der Ebene der Handlungsgegenstände bzw. der Schutzgüter nicht der Fall. Denn Ökosystemleistungen sind in der Regel nicht auf einen Handlungsgegenstand rückführbar, sondern ergeben sich aus deren Zusammenwirken im Naturhaushalt (sowie in vielen Fällen auch menschlicher Aktivitäten). So wird etwa die Ökosystemleistung ‚Trinkwasser aus Grundwasservorkommen‘ nicht allein durch den Handlungsgegenstand Wasser, sondern ebenso durch Boden, Klima und Pflanzen bzw. Ökosysteme erbracht. Umgekehrt tragen ein Handlungsgegenstand und ein Schutzgut zu einer Vielzahl unterschiedlicher Ökosystemleistungen bei. Insofern liegen Ökosystemleistungen und Schutzgüter quasi ‚quer‘ zueinander. Dieses Problem kann methodisch im Rahmen des BKGI nicht gelöst werden. Auch aufgrund dessen werden Ökosystemleistungen nicht durchgehend und in identischer Weise systematisch in jedem Kapitel behandelt, sondern lediglich dort ergänzend erwähnt, wo es sinnvoll und erforderlich ist.

⁸ Soweit körperliche Betätigungen in Natur und Landschaft (Joggen, Wandern, Spaziergehen, Schwimmen etc.) eine unmittelbar gesundheitsrelevante Bedeutung haben, sind Verschmelzungen von materiellen und immateriellen Funktionen denkbar; gleiches gilt beispielsweise beim Sammeln von Wildbeeren oder Pilzen – hier dürfte die immaterielle Bedeutung allerdings überwiegen, obgleich es auch um die (materielle) Grundfunktion „Bereitstellung gesunder Nahrungsmittel“ geht. Aus diesen Gründen und da häufig auch Aspekte wie psychische Gesundheit, Kontemplation, Naturerleben eine Rolle spielen, werden die soziokulturellen Leistungen in der Summe – etwas vereinfachend – den immateriellen Funktionen zugeordnet.

Tab. 1.3-3: Gegenüberstellung Ökosystemleistungen – Zieldimensionen/Funktionen nach BNatSchG
 * Die hier aufgeführten Ökosystemleistungen sind in den genannten Quellen vielfach anders benannt und für diese Tabelle sinngemäß zusammengestellt.
 ** Hier besteht ein enger Bezug zur Zieldimension ‚Vielfalt‘

ÖSL-Kategorien	Ökosystemleistungen* (Auswahl)	Zieldimensionen - Funktionen	
		Materiell	Immateriell
Versorgungsleistungen	Nahrung/Nahrungsmittel (MA, TEEB, CICES, Bastian et al.)		
	Wasser/Trinkwasser (MA, TEEB, CICES, Bastian et al.)		
	Holz/Stoffe/Biomasse (MA, TEEB, CICES, Bastian et al.)		
	Genetische Ressourcen (MA, TEEB, Bastian et al.)**		
	Biochemikalien, Medizin (MA, TEEB, Bastian et al.)		
Regulationsleistungen	Klimaregulation – global und lokal (MA, TEEB, CICES, Bastian et al.)		
	Luftqualitätsregulation (MA, TEEB, CICES, Bastian et al.)		
	Wasserregulation (MA, TEEB, CICES, Bastian et al.)		
	Wasserreinigung (MA, TEEB, CICES, Bastian et al.)		
	Bodenbildung/Bodenfruchtbarkeit/Erosionsschutz (MA, TEEB, CICES, Bastian et al.)		
	Regulierung von Schädlings- und Krankheitsbefall (MA, TEEB, CICES, Bastian et al.)		
	Minderung Naturgefahren und Witterungsextreme (MA, TEEB)		
(Sozio-)Kulturelle Leistungen	Erholung und ... (MA, TEEB, Bastian et al.)		
	... Tourismus (MA, TEEB, Bastian et al.)		
	Physische Betätigungen und Erfahrungen von Natur und Landschaft (CICES)		
	Ästhetische, spirituelle und symbolische Werte und Leistungen, inkl. Identifikation (MA, TEEB, Bastian et al.)		
	Kognitive Entwicklung und Informationen (CICES, Bastian et al.)		

	Sicherung und Entwicklung der ÖSL im unmittelbaren Aufgabenbereich des Naturschutzes liegend
	Sicherung und Entwicklung der ÖSL nicht unmittelbar Aufgabe des Naturschutzes, aber Sicherung und Entwicklung des Potenzials bzw. der Voraussetzungen der ÖSL
	Sicherung und Entwicklung der ÖSL nicht Aufgabe des Naturschutzes, im Einzelfall positiver Nebeneffekt von Naturschutzziele und -maßnahmen

1.4 Inhalte und Aufbau des Fachgutachtens BKGI

Die Vorgaben des Bundesnaturschutzgesetzes und die Anforderungen an eine ‚funktionierende‘ Grüne Infrastruktur erfordern die flächendeckende Betrachtung aller Naturgüter sowie ihrer Bedeutung für die Sicherung der Vielfalt von Natur und Landschaft und ihrer materiellen und immateriellen Funktionen im Zusammenhang mit dem Wahrnehmen und Erleben von Natur und Landschaft (vgl. Mengel 2011).

Vor diesem Hintergrund trifft das Fachgutachten BKGI sowohl raumbezogene als auch programmatische Aussagen zur Erhaltung und Entwicklung der Grünen Infrastruktur in Deutschland in Bezug auf

- die natürliche und kulturlandschaftliche Vielfalt (Zieldimension 1, Kapitel 2)
- die materiellen Funktionen von Natur und Landschaft (Zieldimension 2, Kapitel 3)
- das Wahrnehmen und Erleben von Natur und Landschaft (Zieldimension 3, Kapitel 4)
- spezifische Räume und Herausforderungen, für die bzw. aufgrund derer ein besonderer Handlungsbedarf besteht (Kapitel 5).

Natürliche und kulturlandschaftliche Vielfalt (Kapitel 2)

Mit dem Ziel des Schutzes der Vielfalt zielt das BNatSchG darauf ab, verschiedenartige Ausprägungen von Natur und Landschaft dauerhaft als natürliches oder kulturelles Erbe der Menschheit auch für künftige Generationen zu sichern.

Dabei geht es zunächst um den Schutz der biologischen Vielfalt (Kapitel 2.1). Diese umfasst die genetische Vielfalt, die Vielfalt der Arten und die Vielfalt an Ökosystemen bzw. Lebensräumen. Im Rahmen des Fachgutachtens BKGI spielt die genetische Vielfalt lediglich indirekt eine Rolle, sofern mit den Konzepten von Biotopverbund, Lebensraumnetzen und Wiedervernetzung auch der genetische Austausch zwischen Populationen erhalten bzw. gestärkt werden soll. Umfassend und direkt thematisiert wird hingegen die Vielfalt der Arten und der Lebensräume. Die Vielfalt von Natur und Landschaft umfasst jedoch keineswegs nur die biologische Vielfalt, sondern ebenso jene von Landschaften (Kapitel 2.2), aber auch der geoökologischen Handlungsgegenstände bzw. Naturgüter, insbesondere von Böden und Geotopen (Kapitel 2.3). Dies gilt umso mehr, als Lebensräume und Ökosysteme auch im Rahmen der Diskussion biologischer Vielfalt nicht ohne ihre abiotischen Komponenten denkbar sind.

Von Bedeutung für das Fachgutachten BKGI sind insbesondere solche Vorkommen, die aus bundesweiter Perspektive gefährdet sind und/oder von Natur aus einen begrenzten räumlichen Schwerpunkt haben.

Materielle Funktionen von Natur und Landschaft (Kapitel 3)

Hier erfolgt eine Konzentration auf folgende materielle Funktionen: Möglichkeit zur Erzeugung gesunder Nahrungsmittel (Natürliche Fruchtbarkeit von Böden), Schutz vor Erosion (Böden), Sicherstellung der Grundwasserneubildung, auch in Hinblick auf den Klimawandel und durch diesen veränderte klimatische Wasserbilanzen; Speicher- und Senkenfunktion von Ökosystemen für Treibhausgase.

Wahrnehmen und Erleben von Natur und Landschaft (Kapitel 4)

Die Thematisierung des menschlichen Wahrnehmens und Erlebens kann sich nicht auf ein Naturgut bzw. einen ‚Handlungsgegenstand‘ des Naturschutzes beschränken, etwa auf ‚Landschaft‘ (Kapitel 4.2). Vielmehr spielen auch einzelne Arten oder kleinflächige Lebensräume, z. B. artenreiche Wiesen hierfür eine wichtige Rolle (Kapitel 4.4). Gleiches kann für besondere Gesteinsformationen, Böden oder Ausprägungen des Vorkommens von Wasser oder bestimmte geländeklimatische Bedingungen gelten (Kapitel 4.3). Das Fachgutachten BKGI konzentriert sich wiederum auf solche Vorkommen, die

aus bundesweiter Sicht von Relevanz sind, ohne damit die Bedeutung etwa von ‚Allerweltsarten‘ oder ‚gewöhnlichen Landschaften‘ für die alltägliche Naturerfahrung vor Ort zu bestreiten.

Spezifische Räume und Herausforderungen (Kapitel 5)

Neben der flächendeckenden Betrachtung von ‚Vielfalt‘, ‚materiellen Funktionen‘ sowie ‚immateriellen Funktionen‘ richtet das (Fachgutachten) BKGI ein besonderes Augenmerk auf drei Typen bzw. Kategorien von Räumen, die aus unterschiedlichen Gründen eine spezielle Betrachtung erfordern.

1) Die Meeresumwelt in Nord- und Ostsee sowie die darin gelegene Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) liegen naturschutzrechtlich in der Zuständigkeit des Bundes, so dass hier eine unmittelbare Bundesrelevanz besteht (Kapitel 5.1).

2) Städtische Räume sind die wesentlichen Lebensräume von Menschen, in denen Grüne Infrastruktur einerseits unter besonderem Druck steht, andererseits jedoch von ganz spezifischer Bedeutung ist und andere Funktionen wahrzunehmen hat als in unbesiedelten Räumen (Kapitel 5.2).

3) Flussauen sind insbesondere bedeutsam als zu erhaltende sowie zu vergrößernde naturnahe Flächen, die einerseits für die biologische Vielfalt sowie das Naturerleben von hoher Bedeutung sein können, andererseits als natürliche und naturnahe Überschwemmungsbereiche aufwändige technische Maßnahmen des im Klimawandel zunehmend bedeutsamen Hochwasserschutzes vermeiden oder unterstützen können (Kapitel 5.3).

Einen ganz wesentlichen Beitrag kann Grüne Infrastruktur schließlich zur Bewältigung des Klimawandels und seiner Auswirkungen leisten. Die Anpassung an die Folgewirkungen des Klimawandels ist eine Querschnittsaufgabe, die prinzipiell alle anderen Themen des (Fachgutachtens) BKGI betrifft und daher integriert in die jeweiligen anderen Kapitel behandelt wird.

Integrierte Betrachtung (Kapitel 6)

In Kapitel 6 werden – soweit möglich und sinnvoll – Zielaussagen und Flächenkulissen der Kapitel 2 bis 5 zusammengeführt, um einen Überblick über jene Flächen zu erhalten, die bundesweit schutzgutübergreifend von besonderer naturschutzfachlicher Bedeutung sind.

Ausblick: Weiterer Forschungs- und Handlungsbedarf (Kapitel 7)

Kapitel 7 reflektiert den durch das (Fachgutachten) BKGI derzeit erreichten bzw. erreichbaren Stand und benennt künftige Aufgaben, die in Hinblick auf inhaltliche Vollständigkeit, Anwendbarkeit und Umsetzung von Bedeutung sind.

1.5 Homogenität und Heterogenität schutzgutbezogener Aussagen

Zu den verschiedenen im Fachgutachten BKGI behandelten Schutzgütern liegen sehr unterschiedliche Kenntnisse und Daten vor; auch die Methoden zu ihrer Erhebung und Bewertung sind unterschiedlich weit ausgereift. Während z. B. zu biologischer Vielfalt eine ganze Reihe informeller Konzepte und Aktivitäten auf Bundesebene existiert, wird mit der Thematisierung landschaftlicher Vielfalt oder des Wahrnehmens und Erlebens von Arten und Lebensräumen weitgehend Neuland betreten. Teilweise verändert sich mit dem jeweils behandelten Thema auch die Maßstäblichkeit, was insbesondere auf das Teilkapitel zu städtischen Räumen und Siedlungsgebieten zutrifft.

Es darf daher nicht erwartet werden, dass die Aussagen und Ergebnisse der verschiedenen Kapitel unmittelbar vergleichbar sind und einfach zu einer bundesweiten Gesamtaussage naturschutzfachlich bedeutsamer Gebiete zusammengeführt werden können. Soweit möglich wird darauf zwar geachtet,

dennoch enthält etwa das Kapitel zu biologischer Vielfalt sehr konkrete, räumlich darstellbare Inhalte, während die Aussagen zu städtischen Räumen programmatischer Art sind. Die Kapitel zum Wahrnehmen und Erleben der geoökologischen Naturgüter sowie von Arten und Lebensräumen sind wiederum stark methodisch ausgerichtet und verweisen eher auf künftigen Forschungs- und Entwicklungsbedarf als bereits abschließende Ergebnisse zu liefern.

Dennoch wird die Gliederung der Kapitel 2 bis 5 soweit möglich einheitlich gestaltet. Auf unterschiedlichen Gliederungsebenen sind daher häufig folgende Punkte zu finden:

- a) Einleitung/Beschreibung: Das jeweilige Thema wird inhaltlich abgegrenzt und die Notwendigkeit bzw. Sinnhaftigkeit seiner Behandlung im Rahmen des (Fachgutachtens) BKGI dargelegt.
- b) Ziele und Flächenkulisse: Dieser Abschnitt enthält die auf das jeweilige Thema bzw. Schutzgut bezogenen Ziele sowie die Flächen, denen bundesweite Bedeutung zukommt oder zukommen könnte.
- c) Begründung und Bundesrelevanz: Die unter b) genannten Ziele und Flächenabgrenzungen werden inhaltlich sowie rechtlich bzw. programmatisch begründet, die Bundesrelevanz entsprechender Aussagen wird dargelegt.
- d) Handlungsoptionen: Hier werden erste exemplarische, jedoch nicht gänzlich systematisch hergeleitete Möglichkeiten aufgezeigt, wie verschiedene Akteure zur Verwirklichung der Ziele des (Fachgutachtens) BKGI beitragen bzw. dessen Aussagen für ihre eigenen Zwecke nutzen können (s. hierzu ausführlicher Kapitel 1.6).

1.6 Potenzielle Nutzer und Adressaten des (Fachgutachtens) BKGI

Das BKGI sowie das ihm zu Grunde liegende Fachgutachten sind informelle, durch BMUB und BfN erstellte bzw. in Auftrag gegebene, naturschutzfachliche Konzepte, die keinerlei rechtliche Bindungswirkung haben. Ihr Zweck liegt darin, raumbezogene Ziele des Naturschutzes auf Bundesebene zu formulieren und hierdurch zu einer umfassenden und nachhaltigen Verwirklichung der Ziele des BNatSchG und anderer Dokumente (insbesondere der Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt) beizutragen. Zugleich führen sie bestehende naturschutzfachliche Konzepte auf Bundesebene zusammen und geben Impulse für die künftige Behandlung bisher nicht im Zentrum der Aufmerksamkeit stehender Inhalte. Ebenso sollen sie Naturschutzakteure in den Ländern, Regionen und Kommunen unterstützen, indem sie Informationen und Bewertungsgrundlagen zur Verfügung stellen, die auf diesen Ebenen als Entscheidungsgrundlagen für Naturschutzaktivitäten und -planungen dienen können. Darüber hinaus können sie es Akteuren aus anderen Politikbereichen und Landnutzungssektoren erleichtern, rechtlichen Anforderungen an die Berücksichtigung von Belangen des Naturschutzes zu entsprechen und ggf. darüber hinausgehend zur Lebensqualität der Menschen und damit insgesamt zu einer nachhaltigen Raumentwicklung beizutragen.

Vor dem eben skizzierten Hintergrund richtet sich das Fachgutachten BKGI in exemplarischer Weise an die eben grob skizzierten potenziellen Nutzergruppen und Adressaten, die eingeladen sind, das (Fachgutachten) BKGI für ihre Zwecke zu nutzen und die Verwirklichung der darin enthaltenen Ziele zu unterstützen. Diese werden in den folgenden Kapiteln jeweils in einem Abschnitt „Handlungsoptionen“ differenziert nach folgenden Gruppen dargelegt:

▪ Umsetzungsempfehlungen an BMUB/BfN als Naturschutzakteure des Bundes

Da BMUB und BfN als „Träger“ des BKGI ein besonderes Interesse an dessen Umsetzung haben, formuliert das Fachgutachten erste Empfehlungen, die sich u. a. auf die Setzung von Schwerpunkten im eigenen Verantwortungsbereich (Artenschutz, Meeresnaturschutz), die Umsetzung

von Förderprogrammen, die Kooperation mit anderen Akteuren oder auf weiteren Forschungs- und Entwicklungsbedarf beziehen.

▪ **Anregungen und Impulse für Naturschutzakteure in Ländern, Regionen, Kommunen**

Bundesweite Zielaussagen und Bewertungen können es Naturschutzakteuren auf nachfolgenden Ebenen erleichtern, eigene Ziele und Maßnahmen zu entwickeln, zu planen, zu begründen und umzusetzen. Damit leisten sie zugleich einen wesentlichen Beitrag zur Verwirklichung bundesweiter Ziele. Vor diesem Hintergrund möchte das Fachgutachten BKGI auch Impulse für den Naturschutz auf diesen Ebenen geben – etwa was das Aufgreifen bislang nicht ausreichend beachteter Aspekte des Naturschutzes betrifft. Angesprochen sind hier u. a. Naturschutzbehörden auf allen Ebenen (Oberste, ggf. Obere, Untere Naturschutzbehörde), Schutzgebietsverwaltungen, Träger der Landschaftsplanung oder Naturschutzverbände.

▪ **Potenzielle Anknüpfungspunkte und Nutzen für weitere Akteure**

Von den Inhalten des BKGI und dieses Fachgutachtens können auch Akteure aus anderen Politik- und Landnutzungssektoren von der Bundes- bis zur kommunalen Ebene profitieren, ebenso können sie als Partner des Naturschutzes zur Verwirklichung der Ziele des BKGI beitragen. Dies betrifft beispielsweise andere Fachministerien des Bundes und der Länder, deren Planungen und Aktivitäten sich auf Natur und Landschaft auswirken (z. B. Verkehrswegeplanung, Netzausbau, Hochwasserschutz, Raumordnung, Land- und Forstwirtschaft). Das (Fachgutachten) BKGI stellt ihnen Informationen und Bewertungsgrundlagen zur Verfügung, die sie bei ihren Vorhaben nutzen können, so dass sich, etwa im Rahmen von Umweltprüfungen, der Aufwand für Datenerhebung, Bewertung und Wirkungsprognosen verringert. Nicht zuletzt können öffentliche und private Akteure in Regionen und Kommunen das (Fachgutachten) BKGI nutzen, um eine etwaige bundesweite Bedeutung von Teilen ihres Planungs- oder Untersuchungsgebiets in ihren Entscheidungen zu berücksichtigen. Angesprochen sind insbesondere Regionale Planungsverbände, Straßenbauverwaltungen, Forst-, Landwirtschafts- und Wasserbehörden, für Stadtplanung, Stadtentwicklung und Bauleitplanung zuständige Ämter der Städte und Gemeinden, in Einzelfällen auch einzelne „Stakeholder“ und Flächeneigentümer.

In den folgenden Kapiteln werden die jeweils gemeinten Akteure möglichst konkret benannt. Dies ist nicht immer exakt möglich, da in den Bundesländern und Kommunen identische Aufgaben in unterschiedlichen oder unterschiedlich benannten Behörden angesiedelt sein können.

In Hinblick auf die Inhalte der aufgezeigten Handlungsoptionen wird ausdrücklich auf folgende Punkte hingewiesen:

- Die jeweils angesprochenen Inhalte sind ganz unterschiedlicher Art, da sie der Heterogenität der behandelten Themen (vgl. Kap. 1.5) sowie der betreffenden Akteure durch jeweils spezifische Aussagen gerecht werden müssen. Sie beziehen sich beispielsweise auf Anwendung oder Verbesserung von Planungs- und Umweltprüfinstrumenten, Erhebung und Fortschreibung von Datengrundlagen, methodische Entwicklungen, Flächensicherungen oder Fördermöglichkeiten.
- Es ist nicht Aufgabe des Fachgutachtens BKGI, alle bundesrelevanten Zielsetzungen des Naturschutzes, die sich in verschiedensten Dokumenten finden, kompendienartig zusammenzustellen. Vielmehr konzentrieren sich seine Aussagen auf (in der Regel mittelbare) raumwirksame Handlungsoptionen. Lediglich in Einzelfällen zielen sie etwa auf Bildungsaspekte ab. Damit werden weitere naturschutzfachliche Zielsetzungen, etwa der Nationalen Biodiversitätsstrategie oder der Naturschutzoffensive 2020, in keiner Weise in Frage gestellt – vielmehr werden diese ergänzt oder raumbezogen konkretisiert.
- Vorgeschlagen werden insbesondere solche Optionen, die vor dem Hintergrund der bestehenden Rechtslage sowie existierender planerischer, finanzieller und anderer Instrumente umgesetzt wer-

den oder diese sinnvoll ergänzen oder modifizieren können sowie win-win-Lösungen zwischen unterschiedlichen Akteuren ermöglichen.

Die in den folgenden Kapiteln gemachten Vorschläge erheben somit keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit, sondern zeigen exemplarisch erste mögliche Handlungsoptionen auf. Sofern erforderlich, werden sie kurz erläutert oder begründet. Eine stringente und umfassende systematische Ableitung solcher Handlungsoptionen für alle oben genannten Akteure muss künftigen Arbeiten vorbehalten bleiben.

2 Natürliche und kulturlandschaftliche Vielfalt

Kapitel 2 behandelt und ermittelt jene Bestandteile bzw. Flächen Grüner Infrastruktur, die für die Erhaltung der biologischen Vielfalt sowie der Vielfalt von Natur und Landschaft von bundesweiter Bedeutung sind. Bei der Formulierung von Zielaussagen sind jeweils auch die Einfluss- bzw. Gefährdungsfaktoren der biologischen, landschaftlichen und geoökologischen Vielfalt zu berücksichtigen. Dies gilt insbesondere für den Klimawandel, der hier mit behandelt wird, sofern er das künftige Vorkommen bestimmter Lebensräume und Arten sowie das Aussehen von Landschaften beeinflussen könnte. Das Kapitel ist unterteilt in Biologische Vielfalt (2.1), Vielfalt von Landschaften (2.2) sowie Geoökologische Vielfalt (2.3).

2.1 Biologische Vielfalt

Biologische Vielfalt und das Konzept der „Grünen Infrastruktur“

In der Mitteilung der Europäischen Kommission „Biologische Vielfalt - Naturkapital und Lebensversicherung: EU-Strategie zum Schutz der Biodiversität bis 2020“ (COM 2011) wird folgendes Ziel bis zum Jahr 2020 deklariert: „Aufhalten des Verlustes an biologischer Vielfalt und der Verschlechterung der Ökosystemdienstleistungen in der EU und deren weitest mögliche Wiederherstellung bei gleichzeitiger Erhöhung des Beitrags der Europäischen Union zur Verhinderung des Verlustes an biologischer Vielfalt weltweit“.

Dazu wurden sechs Einzelziele formuliert, die sich gegenseitig ergänzen und denen individuelle Maßnahmenpakete zugeordnet werden. Für den Naturschutz bzw. die biologische Vielfalt sind insbesondere die Einzelziele 1 (Vollständige Umsetzung der Vogelschutz- und der Habitat-Richtlinie) und 2 (Erhalt und Wiederherstellung von Ökosystemen und Ökosystemleistungen) relevant. Ziel 2 sagt aus, dass bis 2020 die Erhaltung von Ökosystemen und Ökosystemdienstleistungen und deren Verbesserung durch Grüne Infrastrukturen sowie Wiederherstellung von mindestens 15 % der verschlechterten Ökosysteme erreicht werden soll.

In der Mitteilung der Europäischen Kommission „Grüne Infrastruktur (GI) - Aufwertung des europäischen Naturkapitals“ (COM 2013a) wird bereits in der Definition herausgestellt, dass es sich bei der „Grünen Infrastruktur“ um **„ein strategisch geplantes Netzwerk natürlicher und naturnaher Flächen“** handeln soll. Die Definition sagt zwar auch aus, dass sich dieses Netz nicht auf „natürliche und naturnahe Flächen“ beschränkt, aber es ist abzuleiten, dass die naturnahen Bestandteile das Rückgrat dieses Netzes sind.

Von diesen naturnahen Flächen sind sicher die Schutzgebiete als „Gerüst“ besonders hervorzuheben, die naturnahen Flächen außerhalb der Schutzgebiete spielen aber eine ebenso große Rolle. In der Mitteilung der Kommission zur Grünen Infrastruktur (Kapitel 2.4 Naturkapital: Naturschutz) wird dies besonders hervorgehoben: „Den Arbeiten der vergangenen 25 Jahre zur Errichtung und Konsolidierung des Netzwerks ist zu verdanken, dass das „Gerüst“ der grünen Infrastruktur Europas bereits existiert. Natura 2000 ist ein Reservoir an biologischer Vielfalt, das genutzt werden kann, um degradierte Lebensräume wieder zu besiedeln und wiederzubeleben und die Entwicklung Grüner Infrastruktur anzustoßen – eine Entwicklung, die auch dazu beitragen wird, die Zersplitterung von Ökosystemen aufzuhalten, die Konnektivität von Schutzgebieten innerhalb des Natura 2000-Netzes zu verbessern und auf diese Weise die Ziele von Artikel 10 der Habitat-Richtlinie zu verwirklichen“.

Damit besteht ein klarer Bezug insbesondere zu den ökologischen Netzwerken bzw. zu den Biotopverbundsystemen, die im Kapitel 2.1 „Biologische Vielfalt“ des Fachgutachtens BKGI den Schwerpunkt bilden.

Die Verbundsysteme sind somit als räumliches Rückgrat der Grünen Infrastruktur aufzufassen. Sie binden die Schutzgebiete ein, umfassen die schutzbedürftigen Lebensräume und bilden für den Großteil der gefährdeten Arten und Lebensgemeinschaften Rückzugsgebiete und Ausbreitungsquellen.

Das Kapitel ist wie folgt gegliedert:

2.1.1 Lebensräume

- 2.1.1.1 Biotopverbund, Lebensraumnetze und Achsen/Korridore

- 2.1.1.2 Engstellen in den Lebensraumnetzen

- 2.1.1.3 Wiedervernetzung - Überwindungen von Verkehrswegen

- 2.1.1.4 Unzerschnittene Funktionsräume (UFR)

2.1.2 Arten

- 2.1.2.1 Hotspots der Biologischen Vielfalt

- 2.1.2.2 Verantwortungsarten Deutschlands

- 2.1.2.3 Vögel - wandernde Arten

- 2.1.2.4 Fische - wandernde Arten

- 2.1.2.5 Fledermäuse - wandernde Arten

- 2.1.2.6 Kleinwale

2.1.3 Gebietssysteme

- 2.1.3.1 Schutzgebiete

- 2.1.3.2 Flächen des Nationalen Naturerbes

- 2.1.3.3 Wildnisgebiete

2.1.4 Biologische Vielfalt und Klimawandel

2.1.5 Zusammenfassende Karte „Biologische Vielfalt“

Für die Kapitel „Lebensräume“, „Arten“ und „Gebietssysteme“ sind am jeweiligen Beginn der Kapitel Kurzzusammenfassungen enthalten. Mit der zusammenfassenden Karte „Biologische Vielfalt“ wird versucht, eine bundesweite Übersicht aller wichtigen Gebiete und Zusammenhänge zu geben; insbesondere wird das räumliche Zusammenwirken von Schutzgebiets- und Verbundsystemen verdeutlicht.

2.1.1 Lebensräume

Auf Bundesebene werden, wie oben erläutert, die Aussagen zur Biologischen Vielfalt im Wesentlichen auf der Ebene von Lebensraum-, Anspruchs- bzw. Ökosystemtypen gefasst; der Schutz von Arten ist damit weitgehend als räumlich und sachlich integriert aufzufassen.

Deshalb gilt der erste Schwerpunkt „**Lebensräume**“ dem bundesweiten Konzept zum **Biotopverbund**, den grundlegenden **Lebensraumnetzen** sowie den abgeleiteten **Achsen bzw. Korridoren** zum nationalen bis europäischen Verbund. Die Themen werden in Einzelkarten und in einer zusammenfassenden **Teilkarte „Biotopverbund, Lebensraumnetze und Achsen/Korridore“** dargestellt. Anschließend werden mit weiteren Teilkonzepten bestimmte Konfliktbereiche im Lebensraumverbund betont. Es wird die „**Wiedervernetzung an Verkehrswegen**“ unter Berücksichtigung des „Bundesprogramms Wiedervernetzung“ dargestellt und mit der „**Engstellensicherung in der Siedlungsentwicklung**“ das Konzept zur Sicherung wichtiger Verbindungen im Lebensraumverbund vor dem Hintergrund der zukünftigen Siedlungsentwicklung eingebunden. Der Ansatz der „**Unzerschnittenen Funktionsräume (UFR)**“ zeigt schließlich bundesweit in vereinfachter Form Lebensraum-Kompartimente auf, die auf der kleinmaßstäblichen Ebene z. B. in der SUP verwendet und auch als „plakativer“ Indikator für die Wiedervernetzung vs. Lebensraumzerschneidung aufgefasst werden können.

2.1.1.1 Biotopverbund, Lebensraumnetze und Achsen/Korridore

2.1.1.1.1 Einleitung und Beschreibung

Für den Handlungsgegenstand „Lebensräume/Biotope“ kann bereits auf bundesweite Fachkonzepte zurückgegriffen werden, die den gesetzlich verankerten länderübergreifenden Biotopverbund konzeptionell vorbereiten und unterstützen. Dabei handelt es sich um

1. die grundlegenden **Lebensraumnetzwerke** mit ihren Funktionsräumen (Fuchs et al. 2010, Hänel & Reck 2011),
2. die national bedeutsamen **Biotopverbundachsen** bzw. **Korridore** inkl. des **Grünen Bandes** (Reck et al. 2005, Fuchs et al. 2010, Hänel & Reck 2011),
3. die **Flächen für den Biotopverbund** (Burkhardt et al. 2004, Fuchs et al. 2010) und
4. die **internationalen Anknüpfungspunkte** (Finck et al. 2005, Fuchs et al. 2010).

Lebensraumnetzwerke (auch Lebensraumnetze) sind Systeme von jeweils ähnlichen, räumlich benachbarten, besonders schutzwürdigen Lebensräumen, die potenziell in enger funktionaler Verbindung zueinander stehen und damit funktionsfähige ökologische Wechselbeziehungen repräsentieren. Sie basieren auf über einer Million Flächen der Biotopkartierungen der Bundesländer sowie ergänzender Daten und spiegeln somit den Kenntnisstand zu den wertvollen Lebensräumen auf Bundesebene wider. Auf dieser Grundlage wurden die Flächen für den Biotopverbund nach den Empfehlungen des Arbeitskreises „Länderübergreifender Biotopverbund“ (Burkhardt et al. 2004) ermittelt. Sie stellen die bedeutendsten Flächen (i. S. von Kernflächen) des Biotopverbundes auf Bundesebene dar und sind damit Teil der Lebensraumnetze. Die Lebensraumnetze bilden weiterhin in Verbindung mit Daten zu Entwicklungspotenzialen die Grundlage für die Ermittlung national bedeutsamer Biotopverbundachsen bzw. Korridore. Sie symbolisieren die wichtigsten Funktionszusammenhänge in den Netzwerken.

Bestandteil dieser bundesweiten Konzepte sind auch internationale Anknüpfungspunkte. Im Rahmen eines internationalen Informationsaustausches wurden 94 Suchräume für grenzüberschreitende Kerngebiete bzw. Verbindungskorridore ermittelt (Finck et al. 2005, Fuchs et al. 2010).

2.1.1.1.2 Ziele und Flächenkulisse

Seit der Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes im Jahr 2002 besteht das bundesrechtliche Ziel, auf mindestens 10 % der Fläche eines jeden Landes ein Netz verbundener Biotope zu schaffen. Der Biotopverbund soll länderübergreifend erfolgen (vgl. § 20 - 21 BNatSchG). Die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS) betont zusätzlich die Verwirklichung eines europäischen bzw. internationalen Biotopverbundsystems.

Ausgehend von der Nationalen Biodiversitätsstrategie, dem auf Bundesebene erarbeiteten Wiedervernetzungs-konzept (Hänel & Reck 2011) und dem Bundesprogramm Wiedervernetzung (BMU 2012a) verfolgt bzw. bekräftigt das Fachgutachten BKGI die Zielaussagen, Flächenkulissen und Empfehlungen der in der Einleitung genannten Konzepte. Dies bedeutet, dass die dort dargestellten

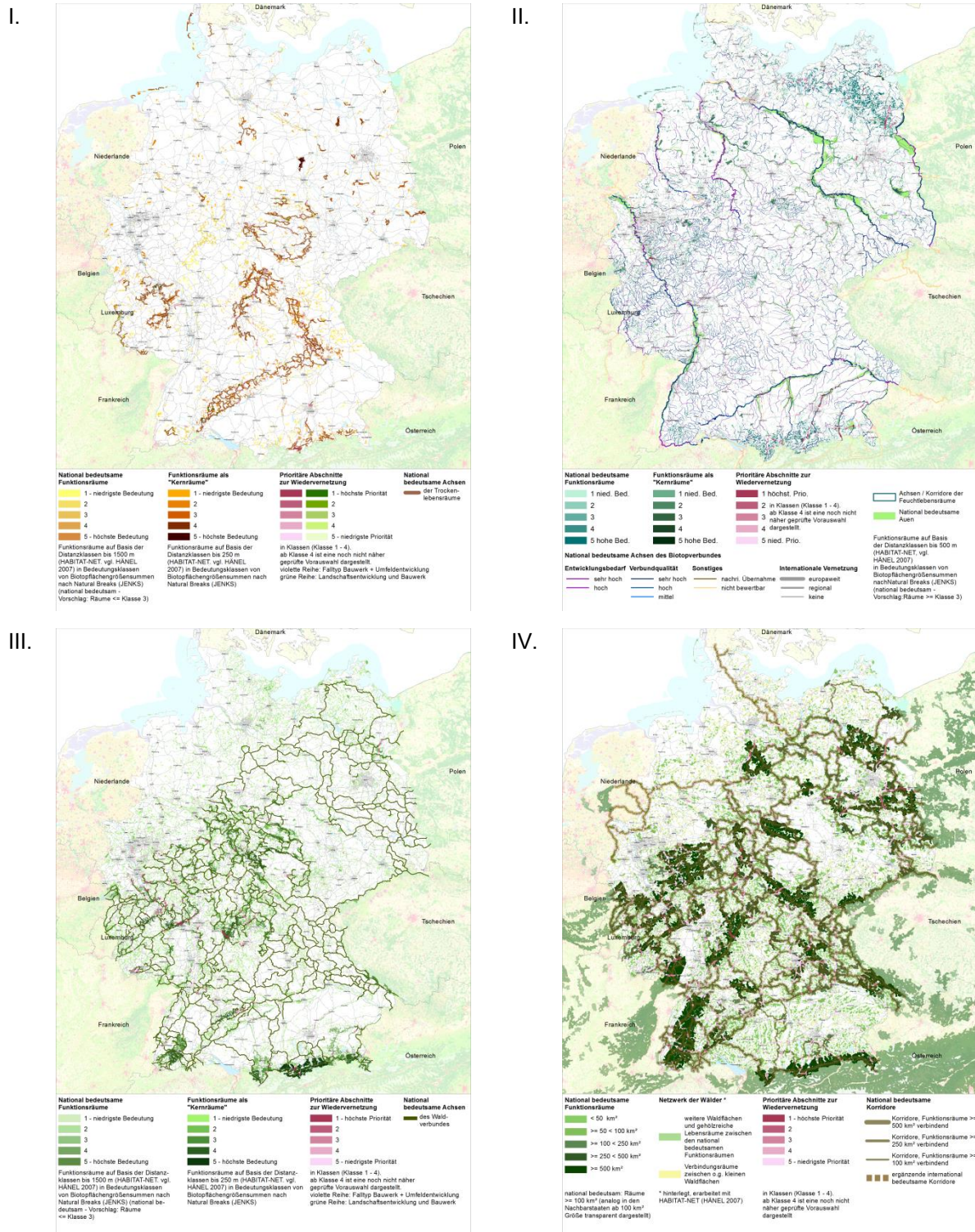
- Lebensraumnetze,
- Achsen/Korridore inkl. Grünes Band,
- Flächen für den Biotopverbund,
- internationalen Anknüpfungspunkte

sowohl bei sämtlichen raumrelevanten Plänen und Projekten auf allen räumlichen Ebenen als auch durch die Landschafts- bzw. Biotopverbundplanung der Länder sowie der daraus abgeleiteten regionalen und kommunalen Planungen berücksichtigt werden sollen. Dies betrifft insbesondere folgende Planungen:

- Raumordnung auf Bundesebene (sollte § 17 Abs. 1 ROG 2008 greifen)
- Raumordnung auf Landes- und Regionalebene
- Landschaftsplanung inkl. Biotopverbundplanung auf Landes- und Regionalebene
- Bundesverkehrswegeplan

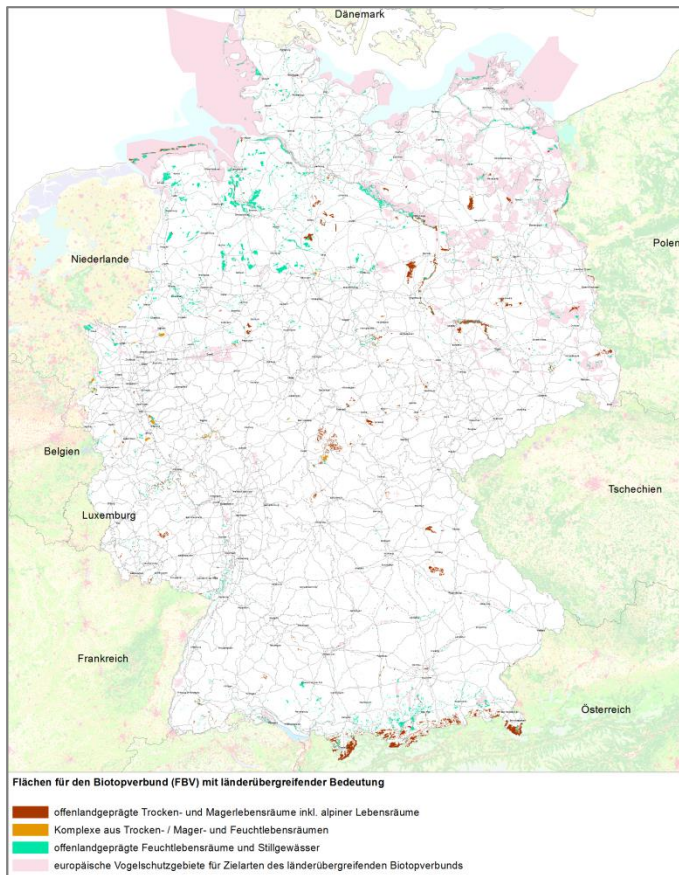
Die Konzepte stehen im untrennbaren Zusammenhang mit dem Ansatz der Wiedervernetzung von Flächen, die durch das Verkehrsnetz getrennt bzw. zerschnitten wurden (Hänel & Reck 2011, BMU 2012a) (s. Kap. 2.1.1.3). Ein weiteres Teilkonzept beschäftigt sich mit der Sicherung und Entwicklung von Verbindungen in den Lebensraumnetzen, die durch Siedlungserweiterungen unterbrochen werden könnten („Engstellen“; Hänel et al. 2016) (s. Kap. 2.1.1.2).

Weiterhin korrespondieren die Flächenkulissen bzw. Korridore eng mit den räumlichen Konzepten des "Wildkatzenwegeplans" (BUND 2007) und des "NABU-Bundeswildwegeplans" (Herrmann et al. 2007). Letzterer hat außerdem starke Bezüge zum Thema "Wiedervernetzung – Überwindung von Verkehrswegen" (Kap. 2.1.1.3), weil zahlreiche zur Wiedervernetzung vorgeschlagene Abschnitte mit diesem übereinstimmen.

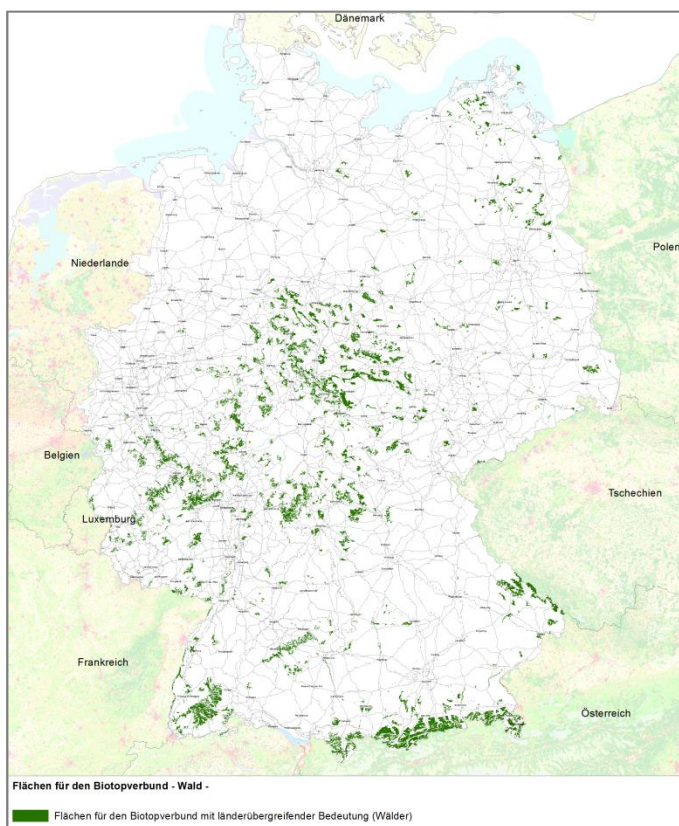


Karten 2.1-1: Lebensraumnetze, Achsen/Korridore
Eigene Darstellung auf Basis Fuchs et al. (2010), Hänel & Reck (2011)
Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.
Karten-Download A0: www.bfn.de/bkgi

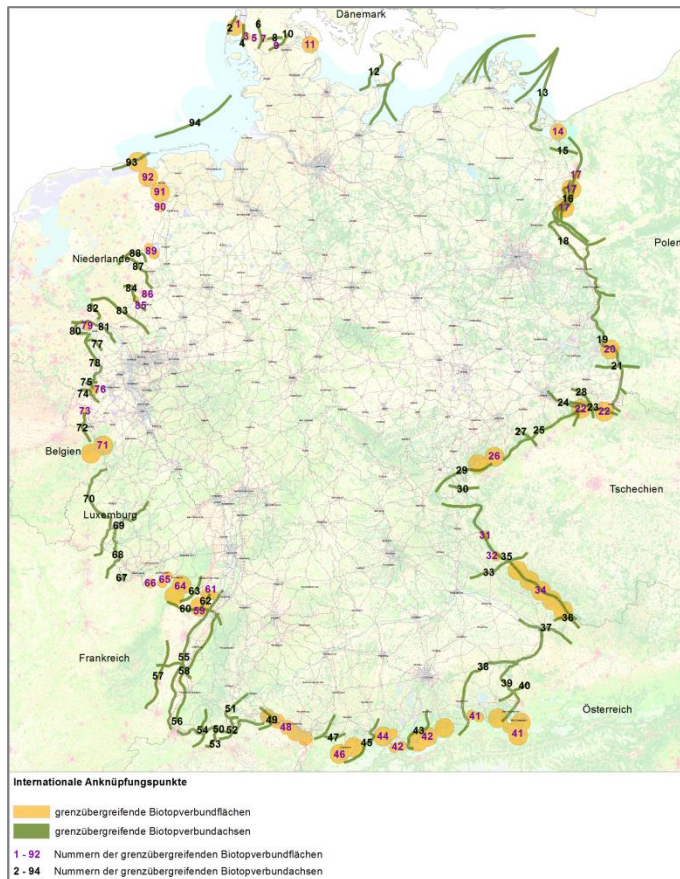
I. Trockenlebensräume
 II. Feuchtlebensräume und Fließgewässer
 III. Waldlebensräume (naturnah)
 IV. Großsäuger („allgemeiner Waldverbund“)



Karte 2.1-2: Flächen für den Biotopverbund – Offenland.
Eigene Darstellung auf Basis Fuchs et al. (2010). Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen
Karten-Download A0: www.bfn.de/bkgi



Karte 2.1-3: Flächen für den Biotopverbund – Wald
Eigene Darstellung auf Basis Fuchs et al. (2010). Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen
Karten-Download A0: www.bfn.de/bkgi



Karte 2.1-4: Internationale Anknüpfungspunkte
Eigene Darstellung auf Basis Finck et al. (2005), Fuchs et al. (2010). Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.
Karten-Download A0: www.bfn.de/bkqi

Zusammenfassende Karte „Biotopverbund, Lebensraumnetze und Achsen/Korridore“

Um eine bessere Gesamtschau auf die wesentlichen Verbundbeziehungen zu ermöglichen, wurden

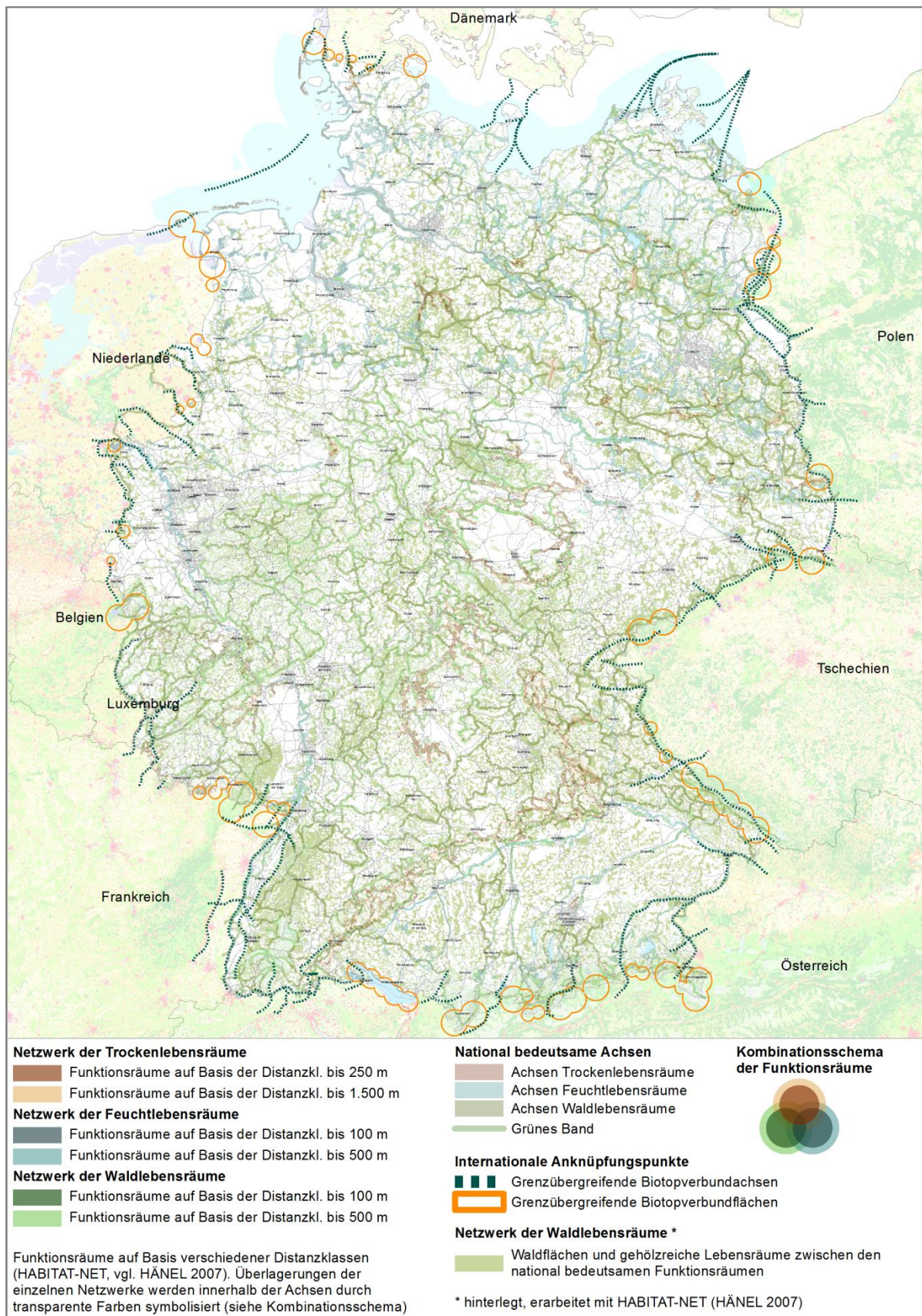
- die Lebensraumnetze,
- die Achsen/Korridore inkl. Grünes Band und
- die internationalen Anknüpfungspunkte

in einer Karte „Biotopverbund, Lebensraumnetze und Achsen/Korridore“ zusammenfassend dargestellt.

Die kleinteiligen Elemente

- Flächen für den Biotopverbund (FBV; s. Karte 2.1-2 und Karte 2.1-3),
- Engstellen in den Lebensraumnetzen (s. Karte 2.1-6) und
- prioritäre Abschnitte zur Wiedervernetzung an Straßen (s. Karte 2.1-1)

sind in der zusammenfassenden Karte aus darstellerischen Gründen nicht integriert, sondern in den o. g. Detailkarten enthalten. In der Karte wurden die Lebensraumnetze und national bedeutsamen Verbundachsen der Feucht-, Trocken- und naturnahen Waldlebensräume transparent überlagert. Das Netzwerk für Großsäuger wird nicht vordergründig dargestellt, weil die national bedeutsamen Verbundachsen („Korridore“) für naturnahe Waldlebensräume integrativ mit denen für die Großsäuger erarbeitet wurden und das Netz eines „allgemeinen“ Waldverbundes auf Basis des CORINE Land Cover (CLC) in den Hintergrund gestellt wurde. Die Lebensraumnetze (LRN) wurden abseits der nationalen Achsen/Korridore aufgehellt, so dass die Hauptzusammenhänge hervorgehoben werden, trotzdem aber noch die tragenden Netzbestandteile sichtbar bleiben.



Karte 2.1-5: Zusammenfassende Karte „Biotopverbund, Lebensraumnetze und Achsen/Korridore“
 Eigene Darstellung auf Basis Fuchs et al. (2010), Hänel & Reck (2011).
 Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.
 Karten-Download A0: www.bfn.de/bkgi

2.1.1.1.3 Begründung und Bundesrelevanz

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)

Nach § 20 und 21 BNatSchG ist die Schaffung des Biotopverbundes im Grundsatz für die Länderebene angelegt. Der länderübergreifende Ansatz erfordert einerseits eine Abstimmung zwischen den Ländern (§ 21 Abs. 2 BNatSchG), andererseits entsteht das Erfordernis, national und international bedeutsame Zusammenhänge im Lebensraumverbund für das Gesamtgebiet der Bundesrepublik abzuleiten. Dies kann eine Verbundplanung auf Länderebene nicht leisten, auch wenn sie hinsichtlich der Flächenauswahl an den Ländergrenzen untereinander abgestimmt ist, um einen funktionalen länderübergreifenden Biotopverbund, bestehend aus Kernflächen, Verbindungsflächen und Verbindungselementen zu gewährleisten (vgl. § 21 Abs. 2 und 3 BNatSchG). Deshalb müssen Rahmen- bzw. Angebotskonzepte auf Bundesebene den länderübergreifenden Ansatz des Biotopverbunds konzeptionell unterstützen. Auch der Arbeitskreis „Länderübergreifender Biotopverbund“ der Länderfachbehörden mit dem BfN hält in seinen Empfehlungen zur Umsetzung des § 3 (heute § 20/21) BNatSchG „Biotopverbund“ (Burkhardt et al. 2004) eine Biotopverbundplanung auf allen räumlichen Ebenen für erforderlich, um die Funktionsfähigkeit des Verbunds von der lokalen bis zur nationalen Ebene zu gewährleisten.

Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS)

Die genannten Konzepte auf Bundesebene und die Übernahme ihrer Inhalte in das Fachgutachten BKGI dienen dazu folgende Ziele und Unterziele der NBS zum Lebensraumverbund zu verwirklichen:

- Bis 2010 (Anmerkung der Verfasser: bzw. bis zu einem neuen Termin) besitzt Deutschland auf 10 % der Landesfläche ein repräsentatives und funktionsfähiges System vernetzter Biotope. Dieses Netz ist geeignet, die Lebensräume der wildlebenden Arten dauerhaft zu sichern und ist integraler Bestandteil eines europäischen Biotopverbunds (NBS B 1.1.3 Vielfalt der Lebensräume).
- Empfindliche Arten und Lebensgemeinschaften können auf klimabedingte Veränderungen durch räumliche Wanderungen in einem bis 2020 realisierten Netz räumlich bzw. funktional verbundener Biotope reagieren (NBS: B 3.2 Klimawandel).
- Verwirklichung eines internationalen Biotopverbundsystems (NBS: B 3.2 Klimawandel).
- Bis 2020 ist das internationale Biotopverbundsystem in den Alpen und den Hochlagen der Mittelgebirge verwirklicht (NBS: B 1.2.6 Gebirge).

Die NBS enthält weitere Ziele, die die Erhaltung und Entwicklung der Lebensraumvielfalt grundsätzlich thematisieren. Die Erreichung dieser Ziele ist eine Grundvoraussetzung, um eine räumlich-funktionalen Verbund der Lebensräume zu gewährleisten:

B 1.1.3 Vielfalt der Lebensräume (BMU 2007: 28f.)

- „Bis zum Jahre 2020 kann sich die Natur auf 2 % der Fläche Deutschlands wieder nach ihren eigenen Gesetzmäßigkeiten ungestört entwickeln und Wildnis entstehen. Bis 2010 besitzt Deutschland auf 10 % der Landesfläche ein repräsentatives und funktionsfähiges System vernetzter Biotope. Dieses Netz ist geeignet, die Lebensräume der wildlebenden Arten dauerhaft zu sichern und ist integraler Bestandteil eines europäischen Biotopverbunds.“
- „Bis 2010 ist der Rückgang von gefährdeten Lebensraumtypen aufgehalten. Danach nehmen die heute nach den Roten Listen von vollständiger Vernichtung bedrohten und die stark gefährdeten Biotoptypen an Fläche und Anzahl wieder zu, Degradierungen sind aufgehalten und die Regeneration hat begonnen.“

- „Bis 2010 ist der Aufbau des europäischen Netzes Natura 2000 abgeschlossen. Bis 2020 ist ein gut funktionierendes Managementsystem für alle Großschutzgebiete und Natura 2000-Gebiete etabliert.“
- „Bis 2020 weisen alle Bestände der Lebensraumtypen (gem. Anhang I der FFH-Richtlinie), der geschützten (§ 30 BNatSchG) und gefährdeten Biotoptypen sowie solcher, für die Deutschland eine besondere Verantwortung hat bzw. die eine besondere Bedeutung für wandernde Arten haben, einen gegenüber 2005 signifikant besseren Erhaltungszustand auf, sofern ein guter Erhaltungszustand noch nicht erreicht ist.“

B 2.6 Rohstoffabbau und Energiegewinnung (BMU 2007: 50)

- „Entwicklung von kooperativen Konzepten und Strategien zur Konfliktvermeidung und -minderung zwischen den verschiedenen Raumansprüchen bei der Gewinnung erneuerbarer Energien und nachwachsender Rohstoffe (Nutzungskonkurrenz) bis 2010 und ihre Umsetzung bis 2015.“

B 2.7 Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr (BMU 2007: 51)

- „Bis zum Jahre 2020 beträgt die zusätzliche Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr maximal 30 ha pro Tag.“

B 2.8 Mobilität (BMU 2007: 51)

- „Neue Verkehrswege (v. a. Straße, Wasserstraße, Schiene) weisen eine ausreichende ökologische Durchlässigkeit auf (z. B. Fischtreppen in Fließgewässern, Grünbrücken an Verkehrswegen).“

Naturschutz-Offensive 2020

Die Naturschutz-Offensive 2020 (BMUB 2015c) priorisiert die o. g. Ziele der NBS mit folgenden Handlungsfeldern und zugeordneten Maßnahmen:

- Erhaltungszustand von Arten und Lebensräumen verbessern: Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern für eine länderübergreifende Verbesserung des Erhaltungszustandes von Arten und Lebensräumen; Bereitstellung von erforderlichen Grundlagen und Anpassung der bestehenden Förderprogramme durch das BMUB.
- Länderübergreifender Biotopverbund: Initiative des BMUB zur Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes zur zeitlichen Festlegung der Zielerreichung des Biotopverbundes auf mindestens 10 % der Fläche in jedem Bundesland.
- „Bundekonzept Grüne Infrastruktur“: Umsetzung des Bundeskonzepts Grüne Infrastruktur ab dem Jahr 2018.
- „Aktionsplan Flächenschutz“: Das in der NBS verankerte Ziel zur Reduzierung des Flächenverbrauchs (30 ha pro Tag)⁹ wird mit „business as usual“ nicht erreicht; bis 2017 wird das BMUB einen „Aktionsplan Flächenschutz“ mit weiteren Maßnahmen zur Zielerreichung erarbeiten.
- Standorte von Anlagen für erneuerbare Energien naturverträglich steuern: Verstärkte Steuerung des Ausbaus der erneuerbaren Energien mit den Instrumenten der Raumordnung, insbesondere

⁹ Das zuerst in der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie (Die Bundesregierung 2002) verankerte Ziel, die Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr auf maximal 30 ha pro Tag im Jahr 2020 zu verringern, wurde im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie – Neuauflage 2016 modifiziert in „30 ha minus x pro Tag bis 2030“ (Die Bundesregierung 2017)

hinsichtlich der Vorranggebiete für Natur und Landschaft (Nationalparke, Kern- und Pflegezonen von Biosphärenreservaten, Naturschutzgebiete und Natura 2000-Gebiete).

Bundesprogramm Wiedervernetzung

Obwohl das Bundesprogramm Wiedervernetzung (BMU 2012a) primär den Bau von Querungshilfen im bestehenden Verkehrsnetz fokussiert, betrifft Wiedervernetzung auch den Biotopverbund, v. a. weil die Hinterlandanbindung von Querungshilfen gesichert werden muss. Im Bundesprogramm Wiedervernetzung wird darauf verwiesen, dass der Bund die Länder insbesondere hinsichtlich der länderübergreifenden Aspekte des Biotopverbunds unterstützen soll. Es ist die Aufgabe des Bundes, innerhalb des vorhandenen Zuständigkeitsbereichs, die Funktionsfähigkeit von Biotopverbundbeziehungen sicherzustellen und auch durch internationale Zusammenarbeit in der EU (Pan-European Ecological Network, Natura 2000-Netz) weiterzuentwickeln (BMU 2012a).

Natura 2000

Die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) zum Erhalt der natürlichen Lebensräume und der wildlebenden Tiere und Pflanzen sowie die Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) zur Erhaltung wildlebender Vogelarten bilden die wichtigsten Instrumente zur Umsetzung eines staatenübergreifenden Natura 2000-Netzes in Europa. Neben ausgewiesenen Schutzgebieten sollen verbindende Strukturen geschaffen werden, die sich auf die Ansprüche der jeweiligen Arten und Lebensraumtypen beziehen.

Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (Nr. 2000/60/EG) verfolgt das Ziel oberirdische Gewässer und das Grundwasser bis zum Jahr 2015 (nach einem Sechsjahres-Zyklus) in einen „guten Zustand“ zu bringen. Die Verbesserung der linearen Durchgängigkeit von Gewässern, insbesondere für wandernde Fischarten und andere Organismen ist eine der Schlüsselmaßnahmen der Wasserrahmenrichtlinie, die am effektivsten zur Erreichung dieses Ziels beitragen kann.

Pan-European Ecological Network (PEEN)

Ausgehend von der EECONET-Initiative (European Ecological Network, 1991/1993) wurde 1995 auf der 3. Konferenz „An Environment for Europe“ der europäischen Umweltminister die Strategie des Pan-European Ecological Network (PEEN) als Bestandteil der Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy (PEBLDS) vom Europarat initiiert. Das PEEN soll sicherstellen, dass (nach CoE 2000):

- ein vollständiges Spektrum von Ökosystemen, Lebensräumen, Arten und Landschaften mit europäischer Bedeutung geschützt ist,
- die Lebensräume groß genug sind und eine ausreichende Qualität besitzen, um die Arten in einem günstigen Erhaltungszustand zu bewahren,
- ausreichende Möglichkeiten für die Ausbreitung und die Wanderung der Arten bestehen,
- beeinträchtigte Teile der Schlüsselökosysteme, Lebensräume und Landschaften wiederhergestellt werden und
- die Systeme mit Pufferzonen zum Schutz gegen potenzielle Gefährdungen versehen werden.

Die Initiative, die von mehreren Projekten zum Aufbau und zur Kommunikation von Ökologischen Netzwerken in Europa begleitet wurde, ist heute eng mit den Bestrebungen zum Aufbau einer Grünen Infrastruktur verknüpft (ECNC 2017a) und wird von weiteren Projekten fortgeführt (ECNC 2017b).

EU Biodiversity Strategy to 2020 (COM 2011)

2006 stellte die EU Kommission einen Aktionsplan zur Erhaltung der biologischen Vielfalt vor (EU Biodiversity Action Plan (2006) „Halting the loss of biodiversity by 2010 – and beyond“; COM (2006) 216 final). Die meisten Maßnahmen des Aktionsplans, die Gebietssysteme betreffen, beziehen sich auf die zu verbessernde Umsetzung der FFH-Richtlinie (v. a. Repräsentativität, Management). Mehrfach wird die Kohärenz bzw. Konnektivität zwischen den Natura 2000-Gebieten erwähnt, die erhalten und wesentlich gestärkt werden soll. Darauf aufbauend verfolgt die Europäische Biodiversitätsstrategie bis zum Jahr 2020 das Ziel: „Aufhalten des Verlustes an biologischer Vielfalt und der Verschlechterung der Ökosystemdienstleistungen in der EU und deren weitestmögliche Wiederherstellung bei gleichzeitiger Erhöhung des Beitrags der Europäischen Union zur Verhinderung des Verlustes an biologischer Vielfalt weltweit“ (COM 2011: 3). Für das Gesamtziel wurden sechs Einzelziele formuliert, die sich gegenseitig ergänzen und denen individuelle Maßnahmenpakete zugeordnet werden. Spezifische Biodiversitätsziele bilden insbesondere die Einzelziele 1 und 2:

Einzelziel 1: Vollständige Umsetzung der Vogelschutz- und der Habitat-Richtlinie

„Aufhalten der Verschlechterung des Zustands aller unter das europäische Naturschutzrecht fallenden Arten und Lebensräume und Erreichen einer signifikanten und messbaren Verbesserung dieses Zustands, damit bis 2020 gemessen an den aktuellen Bewertungen ii) 100 % mehr Lebensraumbewertungen und 50 % mehr Artenbewertungen (Habitat-Richtlinie) einen verbesserten Erhaltungszustand und ii) 50 % mehr Artenbewertungen (Vogelschutz-Richtlinie) einen stabilen oder verbesserten Zustand zeigen.“ (COM 2011: 13)

Einzelziel 2: Erhalt und Wiederherstellung von Ökosystemen und Ökosystemleistungen

„Bis 2020 Erhaltung von Ökosystemen und Ökosystemdienstleistungen und deren Verbesserung durch grüne Infrastrukturen sowie Wiederherstellung von mindestens 15 % der verschlechterten Ökosysteme.“ (COM 2011: 14)

Außerdem zielt die EU-Strategie darauf ab „Partnerschaften zum Schutz der Biodiversität“ zu fördern, „Mittel zur Förderung des Schutzes von Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen“ zu mobilisieren sowie eine „gemeinsame Umsetzungsstrategie für die EU“ zu verwirklichen (COM 2011).

Berner Konvention

Das Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wild lebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume aus dem Jahr 1979 (Berner Konvention, trat 1982 in Kraft) verfolgt u. a. das Ziel, Arten durch den Schutz ihrer Lebensräume zu erhalten und zu fördern. Die getroffenen Schutzverpflichtungen sollen bei wandernden Arten über die Staatsgrenzen hinweg abgestimmt werden. Die FFH-Richtlinie baut auf den in den Anhängen der Berner Konvention genannten Arten und Vorschriften auf (BfN 2015a).

Bonner Konvention

Das Bonner Übereinkommen zur Erhaltung wandernder Tierarten aus dem Jahr 1983 (Bonner Konvention) beinhaltet Verpflichtungen zum Schutz von Lebensräumen und zur Verbesserung ihres Verbundes, da wandernde Arten insbesondere durch die Zerstörung der Lebensräume, wie z. B. die Trockenlegung von Feuchtgebieten, auf ihren Wanderkorridoren bedroht sind. Bei gefährdeten, vom Aussterben bedrohten Arten sind die betroffenen Staaten zu folgenden Schutzmaßnahmen verpflichtet:

- Erhaltung der Lebensstätten
- Beseitigung von Wanderungshindernissen
- Beseitigung sonstiger das Überleben beeinträchtigender Einflüsse

Zusammenfassend begründen folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien die Bundesrelevanz der geschilderten Aufgaben im Kontext von Biotopverbund, Lebensraumnetzwerken sowie Achsen/Korridoren:

1. Bundesweiter Koordinationsbedarf
2. Länder- oder staatenübergreifende Zusammenhänge
3. Bundesweites Bewertungserfordernis
4. Vorhandener bundesweiter Bezug existierender Konzepte, Programme und Ziele.

2.1.1.2 Engstellen in den Lebensraumnetzen

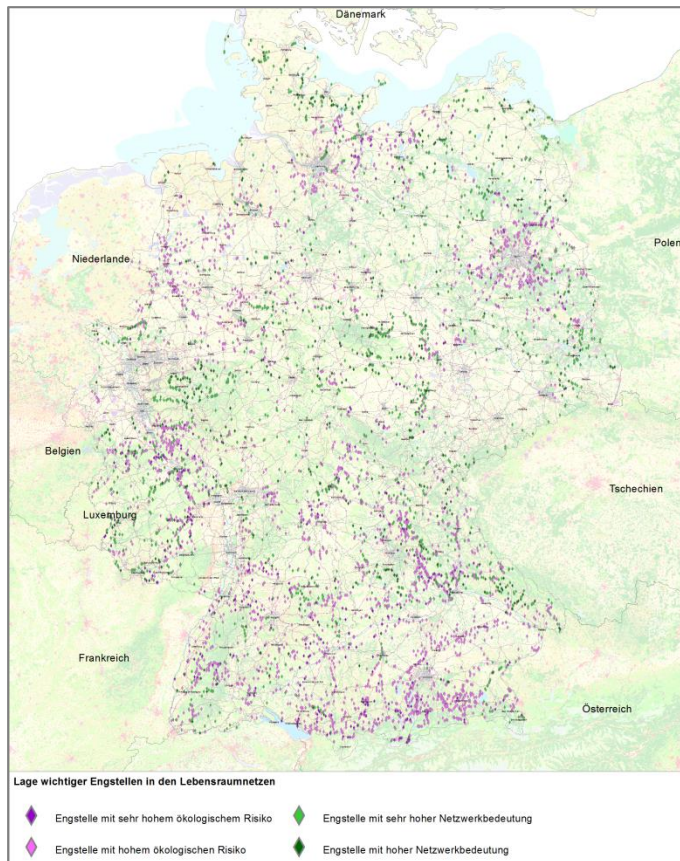
2.1.1.2.1 Einleitung und Beschreibung

Die Inanspruchnahme neuer Flächen durch Siedlungsentwicklung hält sich in Deutschland immer noch auf einem hohen Niveau. Neben dieser quantitativen Zunahme von Siedlungsflächen ist auch deren Lage ein kritischer Aspekt. Häufig knüpfen neu bebaute Flächen an bestehende Siedlungs- und Verkehrsflächen an, verbinden diese oder erzeugen Siedlungsbänder. Bebaute Flächen stellen v. a. durch ihre vertikalen Elemente wie Hochbauten und Einfriedungen für viele, nicht flugfähige Arten eine unüberwindbare Barriere dar. Damit schließen sich nicht selten wichtige Verbindungen zwischen Lebensräumen bzw. ganzen Landschaftsteilräumen oder es entstehen „Engstellen“. Eine Engstelle ist ein konkreter Landschaftsausschnitt, in dem ein oder mehrere Lebensraumnetze durch das Zusammenwachsen von Siedlungen bzw. Neubebauung unterbrochen werden könnten (Hänel et al. 2016). Werden Neubauten in Bereichen realisiert, die wichtig für den überörtlichen Verbund von Lebensräumen bzw. deren Arten sind, ist das besonders schwerwiegend, weil mit der Unterbrechung wichtiger räumlich-funktionaler Zusammenhänge i. d. R. Schädigungen der Populationen verbunden sind. Hierzu zählt auch die großräumige Verminderung der Anpassungsfähigkeit der Populationen gegenüber Umweltschwankungen, die z. B. bei Arealverschiebungen aufgrund von Klimaänderungen auftreten.

2.1.1.2.2 Ziele und Flächenkulisse

Um den räumlichen Verbund in den Lebensraumnetzen und Achsen/Korridoren nachhaltig zu sichern, ist das Freihalten von Engstellen, deren entsprechende funktionsfördernde Gestaltung und, wo möglich, deren Verbreiterung erforderlich. Die Engstellen in den Lebensraumnetzen wurden in einem spezifischen F+E-Vorhaben auf Bundesebene ermittelt (Hänel et al. 2016). Die Lage der wichtigsten Engstellen ist in der nachfolgenden Karte abgebildet. Die Engstellen, insbesondere die mit generell hoher und sehr hoher Bedeutung für den Lebensraumverbund bzw. die zusätzlich einem hohen und sehr hohen Bebauungsrisiko ausgesetzt sind, sollen bei raumbedeutsamen Planungen Berücksichtigung finden und freigehalten werden. Insbesondere ist die Raumordnungsplanung in den Regionen und auf der Landesebene aufgefordert, die Engstellen zu prüfen und in entsprechende Freiraumverbundsysteme zu integrieren. Die Landschaftsplanung ist angehalten, durch Aufstellung und Fortschreibung der Biotopverbundplanungen den Aspekt der Sicherung von Engstellen in den Verbundsystemen systematisch zu berücksichtigen.

Die Sicherung der Freiräume im Bereich von Engstellen im Lebensraumverbund ist im Kontext einer Grünen Infrastruktur in städtischen Räumen bzw. in Siedlungsgebieten von besonderer Bedeutung (s. Kap. 5.2).



Karte 2.1-6: Lage wichtiger Engstellen in den Lebensraumnetzwerken
Eigene Darstellung auf Basis Hänel et al. (2016). Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.
Karten-Download A0: www.bfn.de/bkqi

2.1.1.2.3 Begründung und Bundesrelevanz

Die Sicherung von „Engstellen“ ist eine spezifische Ergänzung zum Thema „Biotopverbund, Lebensraumnetze und Achsen/Korridore“. Zu ihrer Begründung und ihrer Bundesrelevanz sind daher auch alle Rechtsnormen, Strategien und Programme einschlägig, die in den dortigen Begründungen aufgeführt sind. Hier wird die Begründung lediglich um die Aspekte erweitert, die in den relevanten Strategien und Programmen insbesondere auf Auswirkungen der Flächeninanspruchnahme für Siedlungsentwicklung und Verkehr abstellen, da hier ein enger inhaltlicher Bezug gegeben ist.

Die Reduktion der Flächeninanspruchnahme ist in der NBS an folgenden Stellen verankert; wesentlich ist, dass bis 2015 auch „raum- und gebietsbezogene Reduktionsziele“ angestrebt werden und dass der Freiraumschutz und die Raumordnung angesprochen sind:

Konkrete Vision B 1.1.3 Vielfalt der Lebensräume (BMU 2007: 29)

- Vermeidung von Konflikten mit dem länderübergreifenden Biotopverbund bei künftigen Planungen und Projekten (z. B. Siedlungsentwicklung, Verkehrswege, Ressourcennutzung),

Konkrete Vision: B 2.7 Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr (BMU 2007: 51)

Die Vision der NBS für die Zukunft ist:

- Die Lebensqualität der Menschen erhöht sich, ohne dass für Siedlung und Verkehr zusätzliche Flächen in Anspruch genommen werden.

Die **Ziele der NBS** sind:

- Bis zum Jahre 2020 beträgt die zusätzliche Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr maximal 30 ha pro Tag. Im Idealfall sollte es langfristig gelingen, die tatsächliche Neuinanspruchnahme von Flächen weitgehend durch die erneute Nutzung vorhandener Flächen zu ersetzen.
- Bis 2015 werden auch raum- und gebietsbezogene Reduktionsziele erarbeitet.

Aktionsfeld, Siedlung und Verkehr - Maßnahmen zur Umsetzung der Handlungsziele des Kapitels „Konkrete Vision“ (BMU 2007: 79):

EU/Bund

- Erhaltung/Wiederherstellung von Verbindungskorridoren zur Verminderung von Zerschneidungswirkungen und zur Stärkung der Vernetzung

Länder und Kommunen

- Erarbeitung von Handlungsleitfäden zum Boden- und Freiraumschutz auf regionaler und kommunaler Ebene (Best practice)
- Festlegung von Zielen zur Begrenzung des Siedlungsflächenwachstums in Raumordnungsplänen durch die Länder

Mit dem **Bundesprogramm Wiedervernetzung** (BMU 2012a) werden gezielt die „Räumliche Gesamtplanung“ und der „Freiraumverbund“ stärker hervorgehoben:

Handlungsziele für die Raumentwicklung (BMU 2012a: 22)

- Leitvorstellungen der Raumordnung zur Entwicklung, Sicherung und Erhaltung des Raumes unter anderem auch für die Tier -und Pflanzenwelt haben höchste Priorität
- Landesweite Raumordnungspläne, Regionalpläne und FNP sollen Ziele der Freiraumstruktur enthalten, auch für großräumig übergreifende Freiräume und Freiraumschutz

Berichterstattung (BMU 2012a: 23)

- Zerschneidung und Fragmentierung der offenen Landschaft durch Siedlungsbänder und Infrastrukturkorridore ist Thema im Raumordnungsbericht des Bundes (2011)
- In ihrer Stellungnahme zum Raumordnungsbericht wird die Bundesregierung zukünftig auch die Ziele des Freiraumverbundsystems innerhalb des gesamten Zielkatalogs der räumlichen Nutzungsinteressen berücksichtigen.

Naturschutz-Offensive 2020

Die Naturschutz-Offensive 2020 (BMUB 2015c) priorisiert die o.g. Ziele der NBS mit folgenden Handlungsfeldern und zugeordneten Maßnahmen:

- **„Aktionsplan Flächenschutz“:** Das in der NBS verankerte Ziel zur Reduzierung des Flächenverbrauchs (30 ha pro Tag) wird mit herkömmlichen Methoden nicht erreicht; bis 2017 wird das BMUB einen „Aktionsplan Flächenschutz“ mit weiteren Maßnahmen zur Zielerreichung erarbeiten.

Zusammenfassend begründen folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien die Bundesrelevanz der geschilderten Aufgaben im Kontext der Berücksichtigung von Engstellen in den Lebensraumnetzen:

1. Bundesweiter Koordinationsbedarf

2. Bundesförderung für entsprechende Projekte
3. Länder- oder staatenübergreifende Zusammenhänge
4. Vorhandener bundesweiter Bezug existierender Konzepte, Programme und Ziele
5. Länderübergreifendes Handlungserfordernis zur Bewältigung der Auswirkungen natur- und landschaftsrelevanter Planungen, Projekte sowie gesellschaftlicher und natürlicher Entwicklungen.

2.1.1.3 Wiedervernetzung – Überwindung von Verkehrswegen

2.1.1.3.1 Einleitung und Beschreibung

Die Zerschneidung von Habitaten und Lebensraumnetzen durch lineare Elemente technischer Infrastruktur ist eine der Hauptursachen, die zur Gefährdung von Arten beiträgt. Technische Strukturen nehmen zum einen Flächen in Anspruch und zum anderen bilden sie Barrieren, die einst funktional zusammenhängende Lebensräume voneinander trennen, so dass keine ausreichenden Austausch- und Wiederbesiedlungsvorgänge im Populationsverbund von Arten mehr stattfinden können.

Im Konzept „**Bundesweite Prioritäten zur Wiederherstellung von Ökosystemen: Überwindung straßenbedingter Barrieren**“ (Hänel & Reck 2011) wurden prioritäre Abschnitte im Straßennetz ermittelt, in denen der Bau von Querungshilfen vorbehaltlich näherer Vor-Ort-Analysen zur Minderung von Barrierewirkungen vordringlich ist. Damit liegt ein räumlich-fachlicher Rahmen vor, der zusammen mit den vorhandenen oder noch zu entwickelnden Konzepten der Bundesländer zur Wiedervernetzung eine Grundlage für die systematische Sanierung des bestehenden Straßennetzes mittels geeigneter Querungshilfen darstellt. Das Konzept bildete eine Basis für das **Bundesprogramm Wiedervernetzung**.

2.1.1.3.2 Ziele und Flächenkulisse

Ausgehend von der Nationalen Biodiversitätsstrategie (NBS), dem auf Bundesebene erarbeiteten Wiedervernetzungskonzept (Hänel & Reck 2011) und dem Bundesprogramm Wiedervernetzung (BMU 2012a) verfolgt bzw. bekräftigt das Fachgutachten BKGI folgende Ziele:

- Umsetzung des Bundesprogramms Wiedervernetzung durch den Bau der vorgesehenen Querungshilfen
- Konkretisierung der prioritären Abschnitte aus dem Wiedervernetzungskonzept (Hänel & Reck 2011) durch die Aufstellung landesweiter Wiedervernetzungskonzepte
- Bau weiterer Querungshilfen auf Basis des bundesweiten Wiedervernetzungskonzeptes und der Landeskonzepte über die im Bundesprogramm Wiedervernetzung vorgesehenen Maßnahmen hinaus.

Die Ziele und Maßnahmen zur Wiedervernetzung an Straßen sind insbesondere in folgenden Planungsfeldern zu berücksichtigen:

- Verkehrswegeplanung (Maßnahmen zur Wiedervernetzung, vor allem im Ausbau)
- Raumordnung auf Landes- und Regionalebene (Sicherung von Freiraumsystemen)
- Landschaftsplanung auf allen Ebenen (Hinterlandanbindung und Umfeldgestaltung)

Die prioritären Abschnitte aus dem Wiedervernetzungskonzept (Hänel & Reck 2011) sind in den Kartendarstellungen der einzelnen Lebensraumnetze (s. Kap. 2.1.1.) enthalten.

2.1.1.3.3 Begründung und Bundesrelevanz

Die Wiedervernetzung an Verkehrswegen ist erforderlich, um Verbundsysteme auch über Verkehrswege hinweg durchgängig zu gestalten; sie sind damit integrativer Bestandteil von Verbundsystemen. Als Begründung der Bundesrelevanz sind daher alle Rechtsnormen, Strategien und Programme einschlägig, die bereits im Kapitel „Biotopverbund, Lebensraumnetze und Achsen/Korridore“ aufgeführt sind. An dieser Stelle werden ergänzend für die Wiedervernetzung spezifische Begründungen aufgeführt.

Bundesnaturschutzgesetz

Als Teil des Biotopverbunds werden die Aspekte der Wiedervernetzung in den §§ 20 und 21 BNatSchG genannt. Wiedervernetzungsmaßnahmen sind dabei ein wichtiger Bestandteil zur „Wiederherstellung und Entwicklung funktionsfähiger ökologischer Wechselbeziehungen“ (§ 21 BNatSchG; Biotopverbund, Biotopvernetzung).

Nationale Biodiversitätsstrategie (NBS)

In der Nationalen Biodiversitätsstrategie findet das Thema Wiedervernetzung an Verkehrswegen innerhalb der folgenden Punkte Erwähnung:

Konkrete Vision, B 2.8 Mobilität (BMU 2007: 51)

- Neue Verkehrswege (v. a. Straße, Wasserstraße, Schiene) weisen eine ausreichende ökologische Durchlässigkeit auf (z. B. Fischtreppen in Fließgewässern, Grünbrücken an Verkehrswegen).
- Bis 2020 gehen von den bestehenden Verkehrswegen in der Regel keine erheblichen Beeinträchtigungen des Biotopverbundsystems mehr aus. Die ökologische Durchlässigkeit von zerschnittenen Räumen ist erreicht.

Aktionsfeld „Siedlung und Verkehr“ (BMU 2007: 78 f.)

EU/Bund

- Erhaltung/Wiederherstellung von Verbindungskorridoren zur Verminderung von Zerschneidungswirkungen und zur Stärkung der Vernetzung
- Entwicklung eines bundesweiten Maßnahmenprogramms zum Thema „Zerschneidung und Vernetzung“.

Bundesprogramm Wiedervernetzung

Als Beitrag zur Zielerreichung der Nationalen Biodiversitätsstrategie wurde das „Bundesprogramm Wiedervernetzung“ beschlossen (BMU 2012a). Einen wesentlichen Bestandteil bildet dabei ein Investitionsprogramm für den Bau von Grünbrücken. Dazu wurde eine Liste mit bundesweit 93 prioritären Wiedervernetzungsabschnitten erstellt, um wichtige Lebensraumkorridore, die durch Straßen voneinander getrennt sind, wieder miteinander zu verbinden.

Zusammenfassend begründen folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien die Bundesrelevanz der geschilderten Aufgaben im Kontext der Wiedervernetzung an Verkehrswegen:

1. Bundesweiter Koordinationsbedarf
2. Bundesförderung für entsprechende Projekte
3. Länder- oder staatenübergreifende Zusammenhänge
4. Vorhandener bundesweiter Bezug existierender Konzepte, Programme und Ziele

5. Länderübergreifendes Handlungserfordernis zur Bewältigung der Auswirkungen natur- und landschaftsrelevanter Planungen, Projekte, sowie gesellschaftlicher und natürlicher Entwicklungen
6. Bundeseigentum: Ziele und Maßnahmen betreffen Flächen im Eigentum des Bundes und können auf diesen umgesetzt werden.

2.1.1.4 Unzerschnittene Funktionsräume (UFR)

2.1.1.4.1 Einleitung und Beschreibung

Die Unzerschnittenen Funktionsräume (UFR) bilden die aktuelle Zerschneidung von Lebensräumen und der zugehörigen räumlich-funktionalen Beziehungen kleinmaßstäblich ab. Sie basieren auf einer flächigen Grobdarstellung der Lebensraumnetze und damit der Verbundbeziehungen für bestimmte Lebensraumgruppen bzw. Anspruchstypen von Arten (Hänel 2007, Reck et al. 2008).

Im Gegensatz zu den ebenfalls im Landschaftsmaßstab eingesetzten Methoden bzw. Kriterien bezüglich der „Landschaftszerschneidung“ (UZVR oder M_{eff}) beziehen sich UFR nicht auf die Gesamtlandschaft, sondern auf zuvor als „funktionale Einheiten“ bestimmte vorrangige Lebensraumsysteme von Artengruppen. Damit wird im Gegensatz zu den Ansätzen zur Darstellung der Landschaftszerschneidung ein Indizieren ökologischer Zusammenhänge auf einem aggregierten Niveau möglich.

Damit dienen die UFR einerseits der Darstellung der Lebensraumzerschneidung bzw. der Wiedervernetzung von Lebensräumen auf Bundesebene in Sinne eines Indikators und andererseits werden sie auf übergeordneter, strategischer Ebene bei der Prüfung von Plänen und Projekten (Ökologische Risikoeinschätzung) als Umweltinformation zur Lebensraumzerschneidung eingesetzt.

2.1.1.4.2 Ziele und Flächenkulisse

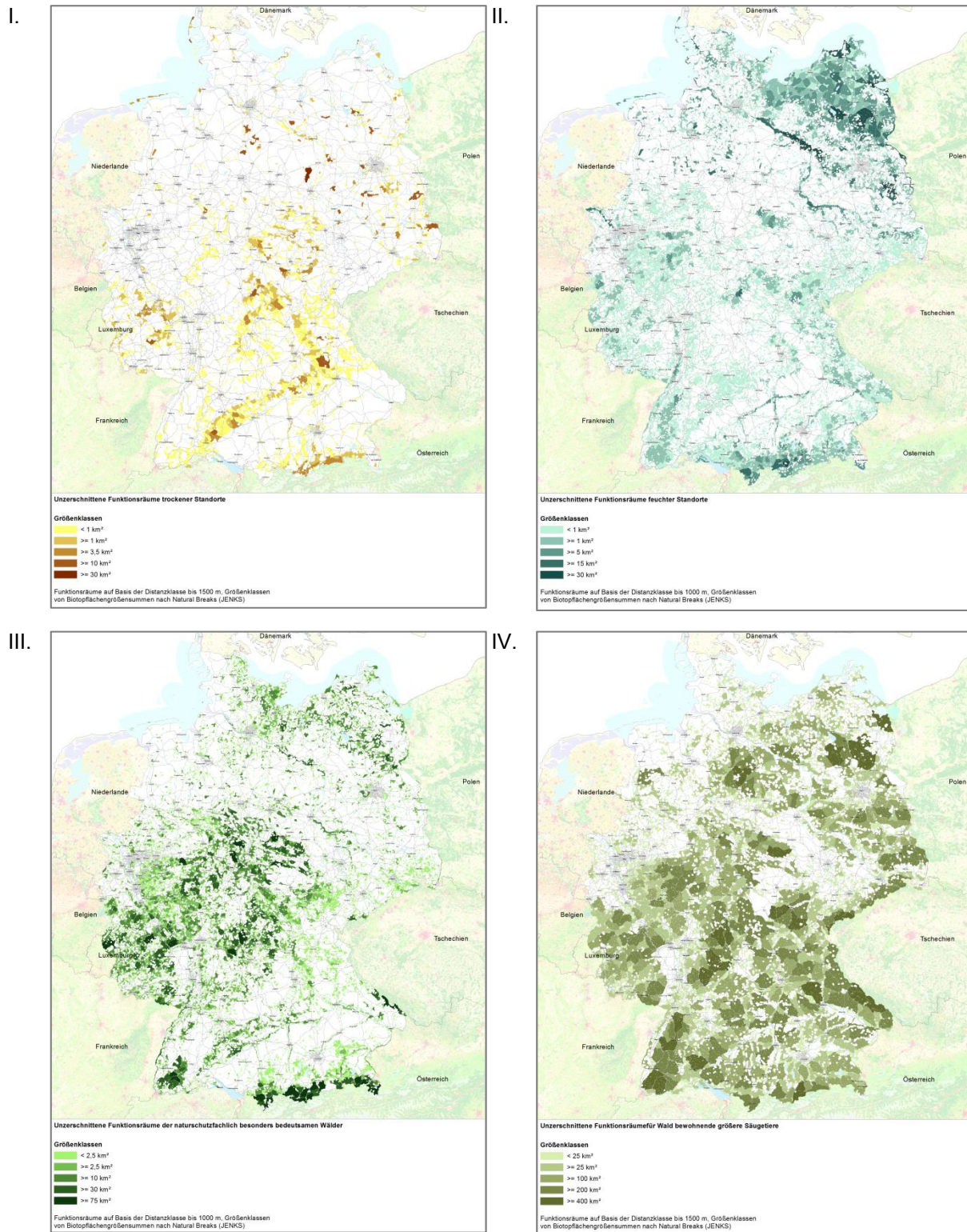
Die Unzerschnittenen Funktionsräume (UFR) sollen Berücksichtigung finden bei

- der Prüfung von Plänen und Projekten auf übergeordneter, strategischer Ebene (z. B. SUP/Ökologische Risikoeinschätzung in der Bundesverkehrswegeplanung oder bei der projektbezogenen UVP im Raumordnungsverfahren) und
- der Landschafts- bzw. Biotopverbundplanung im Zusammenhang mit Konzepten der Länder und Regionen

mit dem Ziel der Erhaltung der Räume bzw. ihrer Funktionalität.

Bei unvermeidbarer Inanspruchnahme der Unzerschnittenen Funktionsräume sollen die räumlich-funktionalen Beziehungen durch entsprechende Maßnahmen (z. B. Querungshilfen) aufrechterhalten werden.

Das Konzept der UFR soll im Rahmen der Umsetzungsberichte zum Bundesprogramm Wiedervernetzung zu einem Indikator ausgebaut werden, der die Habitatzerschneidung bzw. den Fortschritt der Wiedervernetzung abbildet (s. BMU 2012a: D.3 Umsetzungsbericht).



Karten 2.1-7: Bundesweite Darstellungen zu den Unzerschnittenen Funktionsräumen (UFR)
Eigene Darstellung auf Basis Bosch+Partner et al. 2013. Weitere Grundlagen siehe Ver-
zeichnis der Karten- und Datengrundlagen. Karten-Download A0: www.bfn.de/bkgi

I. Trockenlebensräume

II. Feuchtlebensräume

III. Waldlebensräume (naturnah)

IV. Großsäuger („allgemeiner Waldverbund“)

2.1.1.4.3 Begründung und Bundesrelevanz

Grundsätzlich gilt für die Ziele im Zusammenhang mit den UFR dieselbe Begründung wie für die Wiedervernetzung an Straßen (s. Kap. 2.1.1.3), da auch hier die Lebensraumzerschneidung und ihre Minderung bzw. Vermeidung angesprochen wird. Außerdem gelten die Begründungen des Handlungsfeldes „Biotopverbund, Lebensraumnetze und Achsen/Korridore“. Die Erhaltung möglichst großer unzerschnittener Lebensräume ist jedoch ein spezieller Aspekt, für den spezielle Begründungen bestehen und ein entsprechendes Monitoring etabliert werden soll:

Nationale Biodiversitätsstrategie

Die Nationale Biodiversitätsstrategie strebt innerhalb der Konkreten Visionen die Erhaltung großräumiger, unzerschnittener Waldgebiete an, um die Lebensgemeinschaften der Waldbereiche zu fördern und um die ökologischen Funktionen zu stärken (BMU 2007: 13).

Bundesprogramm Wiedervernetzung

Das Bundesprogramm Wiedervernetzung präzisiert die Aussagen wie folgt:

C.1.1 Verkehrswegeplanung (BMU 2012a: 13)

Bei der Aufstellung eines neuen Bundesverkehrswegeplans ist eine Strategische Umweltprüfung (SUP) durchzuführen. Dabei sind u. a. die unzerschnittenen Funktionsräume (UFR) maßgebliche Kriterien, um die Zerschneidung von Landschaften, Lebensraumkorridoren sowie Kernelementen des nationalen Biotopverbundes zu erfassen und zu bewerten.

D.3 Umsetzungsbericht (BMU 2012a: 25)

Der in fünf Jahren vorzulegende Zwischenbericht wird u. a. Angaben über Indikatoren beinhalten, die den Flächenverbrauch und die Zerschneidungswirkungen beschreiben. Dazu gehört neben der Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche oder dem mittleren Zerschneidungsgrad auch der aktuelle Stand der unzerschnittenen Funktionsräume.

Zusammenfassend begründen folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien die Bundesrelevanz der geschilderten Aufgaben im Kontext unzerschnittener Funktionsräume:

1. Bundesförderung für entsprechende Projekte
2. Länder- oder staatenübergreifende Zusammenhänge
3. Bundesweites Bewertungserfordernis, d. h. eine Bewertung aus bundesweiter Sicht ist sinnvoll oder erforderlich für Bewertungen sowie Ziel- und Maßnahmenableitungen auf Landes-, regionaler und kommunaler Ebene
4. Vorhandener bundesweiter Bezug existierender Konzepte, Programme und Ziele
5. Bundesweite Bedeutung von Gebieten bzw. Elementen von Natur und Landschaft, da diese bundesweit selten und/oder durch bundesweit qualitativ herausragende Merkmale gekennzeichnet sind, die nicht beliebig an anderen Orten herstellbar bzw. ersetzbar sind
6. Bundeseigentum: Ziele und Maßnahmen betreffen Flächen im Eigentum des Bundes und können auf diesen umgesetzt werden.

2.1.1.5 Handlungsoptionen

2.1.1.5.1 Umsetzungsempfehlungen an BMUB/BfN

- Achsen/Korridore und die internationalen Anknüpfungspunkte in Initiativen des Europäischen Naturschutzes / Biotopverbunds integrieren.

Die Achsen/Korridore (Fuchs et al. 2010, Hänel & Reck 2011) bilden gemeinsam mit den internationalen Anknüpfungspunkten (Finck et al. 2005, Fuchs et al. 2010; vgl. Karte 2.1-4) eine Grundlage für die Umsetzung von Strategien der EU-Kommission (EU Biodiversity Strategy to 2020) und von Initiativen des Europarates (z. B. Pan-European Ecological Network -PEEN). Ihre kartografische Darstellung stellt hierfür konkrete räumliche Kulissen zur Verfügung.

- Bundesweit bedeutsame Flächen für Biotopverbund sowie Kernräume der Lebensraumnetze bei der Sicherung des Nationalen Naturerbes berücksichtigen.
- Engstellen im Lebensraumverbund in künftige naturschutzfachliche Planungen und Konzepte des Bundes einbeziehen.

Engstellen sind als wesentliche Bestandteile der bundesweiten Lebensraumnetze von hoher Bedeutung für den länderübergreifenden Biotopverbund und sollten in naturschutzfachliche Planungen und Konzepten auf Bundesebene entsprechend berücksichtigt werden.

- Datengrundlagen zu Lebensraumnetzen und Achsen/Korridoren fortschreiben und verbessern.

Aktuelle Daten über Zustand und Veränderungen von Natur und Landschaft sind unverzichtbar für die Weiterentwicklung der bundesweiten Konzepte. Für die Lebensraumnetze und deren Ableitungen liegen umfassende GIS-gestützte Datensätze vor. Deren Datengrundlagen (z. B. selektive und flächendeckende Biotopkartierungen der Länder, ATKIS Basis-DLM, LBM-DE, CORINE Land Cover) unterliegen aber einer ständigen Fortschreibung und Verbesserung. Deshalb sollte alle fünf Jahre geprüft werden, ob auf Basis veränderter Datengrundlagen Aktualisierungen der Lebensraumnetze und Korridore erforderlich sind (vgl. Bundesprogramm Wiedervernetzung; BMU 2012).

- Unzerschnittene Funktionsräume (UFR) als Indikator der bundesweiten Zerschneidung bzw. Wiedervernetzung von Lebensräumen entwickeln und fortschreiben (vgl. Bundesprogramm Wiedervernetzung; BMU 2012).
- Lösungsvorschläge und Modellprojekte zur Wiedervernetzung von Lebensräumen auf Bundesebene (im Sinne des Bundesprogramms Wiedervernetzung, Aktionsfeld 2) entwickeln und fördern.

2.1.1.5.2 Anregungen und Impulse für Naturschutzakteure in Ländern, Regionen, Kommunen

A. Naturschutzbehörden der Länder; für Naturschutz zuständige Landesministerien

- Möglichkeiten prüfen, die Maßnahmenvorschläge des bundesweiten Wiedervernetzungskonzepts auf Landesebene zu priorisieren und fortzuentwickeln.

B. Für Landschafts- und Biotopverbundplanung zuständige Behörden der Länder, Regionen und Kommunen

- Möglichkeiten prüfen, die bundesweite Flächenkulisse „Biotopverbund, Lebensraumnetze und Achsen/Korridore“ als Grundlage für eigene Biotopverbundplanungen zu nutzen.

Für die Aufstellung und Fortschreibung landesweiter und regionaler Biotopverbundplanungen können die bundesweiten Konzepte eine wichtige Grundlage bilden. Dabei kann die Landesebene

die Flächenkulisse für den Biotopverbund sowie die Achsen/Korridore aufgreifen, präzisieren und auf Basis aktueller landesspezifischer Daten modifizieren und ergänzen. Die Lebensraumnetze können außerdem herangezogen werden, um überörtliche räumlich-funktionale Beziehungen für bestimmte Arten und Lebensräume zu identifizieren. Damit könnten etwa „Landesachsen bzw. -korridore“ entwickelt werden. Dabei ist zu beachten, dass die Lebensraumnetze wichtige potenzielle ökologische Wechselbeziehungen auf Basis vorhandener Informationen (z. B. Biotopkartierungen) und damit des Status Quo darstellen. Somit steht zunächst der Aspekt der Bewahrung im Vordergrund. Darüber hinausgehend sollten Biotopverbundplanungen planerische Ziele enthalten, die die Verbesserung des Status Quo, z. B. durch Entwicklung von Achsen bzw. Korridoren, anstreben.

- Möglichkeiten prüfen, den Ansatz der unzerschnittenen Funktionsräume (UFR) in Landschafts- und Biotopverbundplanungen zu integrieren bzw. für den jeweiligen Planungsraum zu ergänzen und zu konkretisieren.

Der bundesweit ermittelte, jeweils aktuelle Stand der UFR kann in den landesweiten und regionalen Biotopverbund- bzw. Landschaftsplanungen aufgegriffen werden, um größere, unzerschnittene Funktionsräume durch entsprechende Planaussagen analog zu den UZVR besonders zu schützen.

- Möglichkeiten prüfen, Engstellen in Lebensraumnetzen in Landschafts- und Biotopverbundplanungen zu integrieren.

Da die Freihaltung von Engstellen auch für Bewahrung überregionaler Verbundbeziehungen essentiell sein kann, wäre es sinnvoll, bestimmte Engstellen bereits im Landschaftsprogramm als strategischem Instrument der Landschaftsplanung darzustellen, etwa im Rahmen der Ausweisung landesweiter Verbundkorridore. „Zentrales“ Instrument zur Sicherung und Optimierung der Engstellen ist jedoch der Landschaftsrahmenplan, der den landesweiten Biotopverbund (Landschaftsprogramm) konkretisiert und aufgrund seines Maßstabes flächengenaue darstellt, so dass die Integration der Engstellen hier besonders sinnvoll und hilfreich ist. Zudem können unter Berücksichtigung von weiteren, regionalen Fachinformationen ergänzende Engstellen ermittelt und der kommunalen Ebene entsprechende Aussagen zur Verfügung gestellt werden. Kommunale Landschaftspläne könnten diese Informationen anschließend übernehmen; sofern der betreffende Landschaftsrahmenplan keine diesbezüglichen Aussagen trifft, können sie – unter maßstabsbedingtem Mehraufwand – auch direkt auf die Informationen auf Landes- oder Bundesebene (BKGI) zurückgreifen.

- Möglichkeiten prüfen, Wiedervernetzungsconzepte der Bundesländer (s. z. B. Generalwildwegeplan Baden-Württemberg) zu erstellen, die das Rahmenkonzept des Bundes (Hänel & Reck 2011) aufgreifen, das Bundesprogramm Wiedervernetzung (BMU 2012) integrieren und mit landesbezogenen Daten Prioritäten zu setzen (vgl. Bundesprogramm Wiedervernetzung (BMU 2012) „Aktionsfeld 2: Naturschutz und Landschaftspflege“).
- Möglichkeiten prüfen, Wiedervernetzungsmaßnahmen in Biotopverbund- und Artenschutzkonzepten sowie die kommunale Landschaftsplanung (Vorschläge für Kompensationsmaßnahmen) zu integrieren (vgl. Bundesprogramm Wiedervernetzung (BMU 2012) „Aktionsfeld 2: Naturschutz und Landschaftspflege“).

2.1.1.5.3 Potenzielle Anknüpfungspunkte und Nutzen für weitere Akteure

A. Für Bundesraumordnung zuständiges Ministerium

- Die Flächenkulissen „Biotopverbund, Lebensraumnetze und Achsen/Korridore“, „Engstellen“ sowie „Unzerschnittene Funktionsräume (UFR)“ stellen fachlich-planerische Grundlagen für einen möglichen Bundesraumordnungsplan zur Verfügung. Diese können zur „Schaffung eines großräumigen übergreifenden, ökologisch wirksamen Freiraumverbundsystems, soweit es den Aufbau von Lebensraumnetzwerken und Lebensraumkorridoren anbelangt“ (Spannowsky 2012) genutzt werden.

B. Für Landes- und Regionalplanung zuständige Behörden

- Die für Landes- und Regionalplanung zuständigen Behörden können folgende Flächenkulissen des Fachgutachtens BKGI unter Berücksichtigung der Inhalte der landesweiten und regionalen Biotopverbundplanungen als Anhaltspunkt für die Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten „Natur und Landschaft“ bzw. für ggf. konkurrierende Funktionen und Landnutzungen nutzen: „Biotopverbund, Lebensraumnetze und Achsen/Korridore“, „Engstellen“, „Unzerschnittene Funktionsräume (UFR)“. Besondere Bedeutung kommt der Sicherung und Optimierung der Engstellen in den Lebensraumnetzen zu. Im Bereich der Engstellen gilt es, wichtige Lebensraumverbindungen zu sichern, zu sanieren und zu entwickeln, z.B. durch entsprechend ausgewiesene Freiraumverbundsysteme.
- Zur Verwirklichung des Grundsatzes der Raumordnung „Schaffung eines großräumigen übergreifenden, ökologisch wirksamen Freiraumverbundsystems“ (ROG § 2) in Landesentwicklungs- und Regionalplänen können folgende Hinweise des Bundesprogramms Wiedervernetzung (BMU 2012) im „Aktionsfeld 3: Räumliche Gesamtplanung“ beitragen:
 - Übernahme der Lebensraumkorridore in alle Raumordnungspläne der Länder und Festlegung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für Freiraumschutz und Lebensraumkorridore
 - Einbindung von Wiedervernetzungsmaßnahmen in die räumliche Gesamtplanung für eine nachhaltige Raumentwicklung.

C. Für Bundesverkehrswegeplanung zuständiges Ministerium

- Die Flächenkulissen „Biotopverbund, Lebensraumnetze, Achsen/Korridore“ sowie „Unzerschnittene Funktionsräume (UFR)“ leisten einen Beitrag zur ökologischen Risikoeinschätzung im Rahmen der SUP zum Bundesverkehrswegeplan anhand der folgenden, bereits angewandten Kriterien:
 - Inanspruchnahme von unzerschnittenen „Kernräumen“ (UFR 250) der Lebensraumnetze
 - Zerschneidung von unzerschnittenen „Großräumen“ (UFR 1000/1.500) der Lebensraumnetze
 - national bedeutsame Lebensraumachsen/-korridore
 - Wiedervernetzung von hervorragenden prioritären Wiedervernetzungsabschnitten.

Aufgrund ihrer erheblichen Bedeutung würde eine regelmäßige Aktualisierung der UFR eine sachgerechte SUP auf Bundesebene in erheblichem Maße unterstützen. Dies würde erleichtert werden, wenn das Netzmodell für die Bundesfernstraßen NEMOBFSr so weiterentwickelt und aktualisiert wird, dass alle Straßen ab DTV 1000 lagegenau enthalten sind.

D. Für Verkehrswegeplanung zuständige Behörden des Bundes, der Länder und nachgeordneter Ebenen

- Die Anwendung der nachfolgend genannten Umsetzungshinweise des Bundesprogramms Wiedervernetzung, „Aktionsfeld 1: Straßenbau“ (BMU 2012) kann zur Konfliktminimierung und optimierten Planung von Kompensationsmaßnahmen beitragen:
 - Berücksichtigung der Lebensraumkorridore und der ermittelten (prioritären) Wiedervernetzungsabschnitte bei der Fortentwicklung des Bundesverkehrswegeplans sowie Vermeidung von Konfliktstellen bei Neubauvorhaben.
 - Bau von weiteren bzw. Optimierung von bestehenden Querungsbauwerken, z. B. durch Wildwarnanlagen, Leit- oder Sperreinrichtungen insbesondere bei Neu- und Ausbau des Verkehrswegenetzes (z. B. durch Vermeidungs- oder Kompensationsmaßnahmen).
 - Umsetzung von weiteren regionalen oder lokalen Vernetzungsmaßnahmen wie beispielsweise für Fledermäuse oder Amphibien.
- Die Flächenkulissen des BKGI (Biotopverbund, Lebensraumnetze, Achsen/Korridore, Engstellen im Lebensraumverbund) unterstützen die Verkehrswegeplanung der Länder und nachgeordneter Ebenen, da sie für Konfliktanalyse, Wirkungsprognose und Ermittlung von Kompensationserfordernissen im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfung und Eingriffsregelung herangezogen werden können und diese damit fachlich und rechtlich qualifizieren. Dabei sind vorhandene Planungen und Konzepte zum Biotopverbund, z. B. auf Landes- oder Regionalebene, ebenso zu berücksichtigen.

E. Öffentliche und private Akteure der Energiewirtschaft

- Die Berücksichtigung der Engstellen im Lebensraumverbund sowie weiterer wertvoller Flächen des Biotopverbunds qualifiziert die Standortwahl für Anlagen zur Erzeugung von (erneuerbarer) Energie und trägt hierdurch zur Vermeidung von Konflikten mit Naturschutzbelangen und ggf. zur höheren Akzeptanz erneuerbarer Energien in Bevölkerung und Politik bei. Dies kann prinzipiell alle Energieträger betreffen. So können Solarfelder im Hinterland von Querungsbauwerken deren Wirksamkeit beeinträchtigen, Braunkohlereviere beanspruchen großflächige terrestrische Lebensräume, Windparks können Vögel und Fledermäuse gefährden und Maßnahmen zum Netzausbau können die Qualität von Lebensräumen mindern.

2.1.2 Arten

Arten können auf der Ebene des Fachgutachtens BKGI im Wesentlichen über einen Teil ihrer Lebensräume repräsentiert werden, deren bundesweite Schwerpunkte und Verbindungen im vorhergehenden Kapitel behandelt wurden. Dies gilt insbesondere für die Arten, die eine enge Bindung an bestimmte Lebensraumtypen aufweisen und somit z. B. durch die Lebensraumnetze für Arten der Feuchtlebensräume, der Trockenlebensräume und der naturnahen Wälder repräsentiert sind. Weiterhin sind die größeren Säugetiere und die Arten der Fließgewässer mit Teillebensräumen durch spezifische Netzwerke integriert. Mit dem weiteren Ausbau der Datenbanken des Bundes zu Vorkommen und Verbreitung von Tieren, Pflanzen und Pilzen können auch räumlich verortete Bestandserhebungsdaten von Arten in ein BKGI integriert werden.

Für den Handlungsgegenstand Arten sind die auf Bundesebene vorliegenden Konzepte zu den Hotspots der biologischen Vielfalt (Ackermann & Sachteleben 2012), der Gefährdungsanalyse zur Erstellung Roter Listen (Ludwig et al. 2009) und den Verantwortungsarten Deutschlands (Gruttke et al. 2004) sowie der Schutz wandernder Arten (BfN 2016) relevant. Im Fachgutachten BKGI werden die **Hotspots der Biologischen Vielfalt**, die **Verantwortungsarten Deutschlands** und die **wandernden Arten** als Schwerpunkte gesetzt. Für die Hotspots besteht auf Bundesebene ein spezielles, fachlich und räumlich hinterlegtes Förderinstrument. Für die Verantwortungsarten ist ein rechtlich besonders fixiertes Ziel im BNatSchG vorhanden und für mehrere Artengruppen liegt eine Analyse zur Verantwortlichkeit vor. Außerdem sind die Verantwortungsarten ein Förderschwerpunkt im Bundesprogramm Biologische Vielfalt. Die **wandernden Arten** sind bundesrelevant, weil die weiträumigen Bewegungen der Individuen eine länderübergreifende Sichtweise erfordert und für sie besondere Verpflichtungen aus entsprechenden internationalen Abkommen (Bonner Konvention, Berner Konvention) resultieren. Als wandernde Arten werden hier im Sinne der Bonner Konvention die Gesamt- oder Teilpopulationen wildlebender Arten aufgefasst, von denen ein bedeutender Anteil zyklisch und vorhersehbar mindestens eine politische Grenze überschreitet. Innerhalb Deutschlands lebende bzw. wandernde Arten sollen in den nationalen Verbund- und Schutzgebietssystemen auf den verschiedenen Raumebenen (Bund, Länder, Regionen, Kommunen) repräsentiert werden (s. o.). Im Fachgutachten BKGI werden die wandernden Arten der Gruppen der **Fische**, **Vögel**, **Fledermäuse** und **Kleinwale** thematisiert, allerdings liegt nur für die Wanderfische ein bundesweites Konzept mit Zielen, Flächenkulissen und Umsetzungsstrategien vor. Demzufolge können für die anderen Artengruppen noch keine derartigen Inhalte integriert werden.

2.1.2.1 Hotspots der biologischen Vielfalt

2.1.2.1.1 Einleitung und Beschreibung

Förderkulisse allgemein

Hotspots der biologischen Vielfalt in Deutschland sind Regionen, die eine besonders hohe Dichte und Vielfalt an charakteristischen Arten, Populationen und Lebensräumen aufweisen. Ihre Lage und Ausdehnung wurden im Wesentlichen anhand des Vorkommens von Arten ermittelt, jedoch gibt es auch integrierte Aspekte des Lebensraumschutzes. Das Bundesprogramm Biologische Vielfalt, das seit Februar 2011 besteht, ist ein essentielles Instrument der finanziellen Förderung, um die Ziele und Maßnahmen der NBS umzusetzen. U. a. sollen Naturschutzprojekte in Zentren der biologischen Vielfalt, den sogenannten „Hotspots“ gefördert werden.

Die Hotspots wurden anhand verschiedener Bewertungskriterien ermittelt. Als Grundlage dienten Daten zu Artvorkommen und FFH-Lebensraumtypen. Nach einer abschließenden Abstimmung mit den Bundesländern wurden insgesamt 30 Hotspots, also Regionen mit einer besonders hohen biologischen Vielfalt, ausgewählt (Ackermann & Sachteleben 2012).

Hotspots für Gruppen der biologischen Vielfalt (Klasse 1 = die 5 % artenreichsten TK)

Die Daten zu den einzelnen Gruppen der biologischen Vielfalt (Fauna, Flora, Lebensraumtypen, Gesamt) liegen zu großen Teilen bezogen auf die Blätter bzw. Raster der topographischen Karte 1:25.000 (TK 25) vor. Die ermittelte Vielfalt für jede Gruppe wurde jeweils in 20 gleich große Klassen (5 %-Perzentile) aufgeteilt (Klasse 1 = die 5 % artenreichsten TK bis Klasse 20 = die 5 % artenärmsten TK, vgl. Ackermann & Sachteleben 2012). Für das Fachgutachten BKGI wurden jeweils die 5 % artenreichsten TK für jede Gruppe gesondert herausgearbeitet, um diesen Räumen im Naturschutz eine erhöhte Aufmerksamkeit zu widmen.

2.1.2.1.2 Ziele und Flächenkulisse

Förderkulisse allgemein

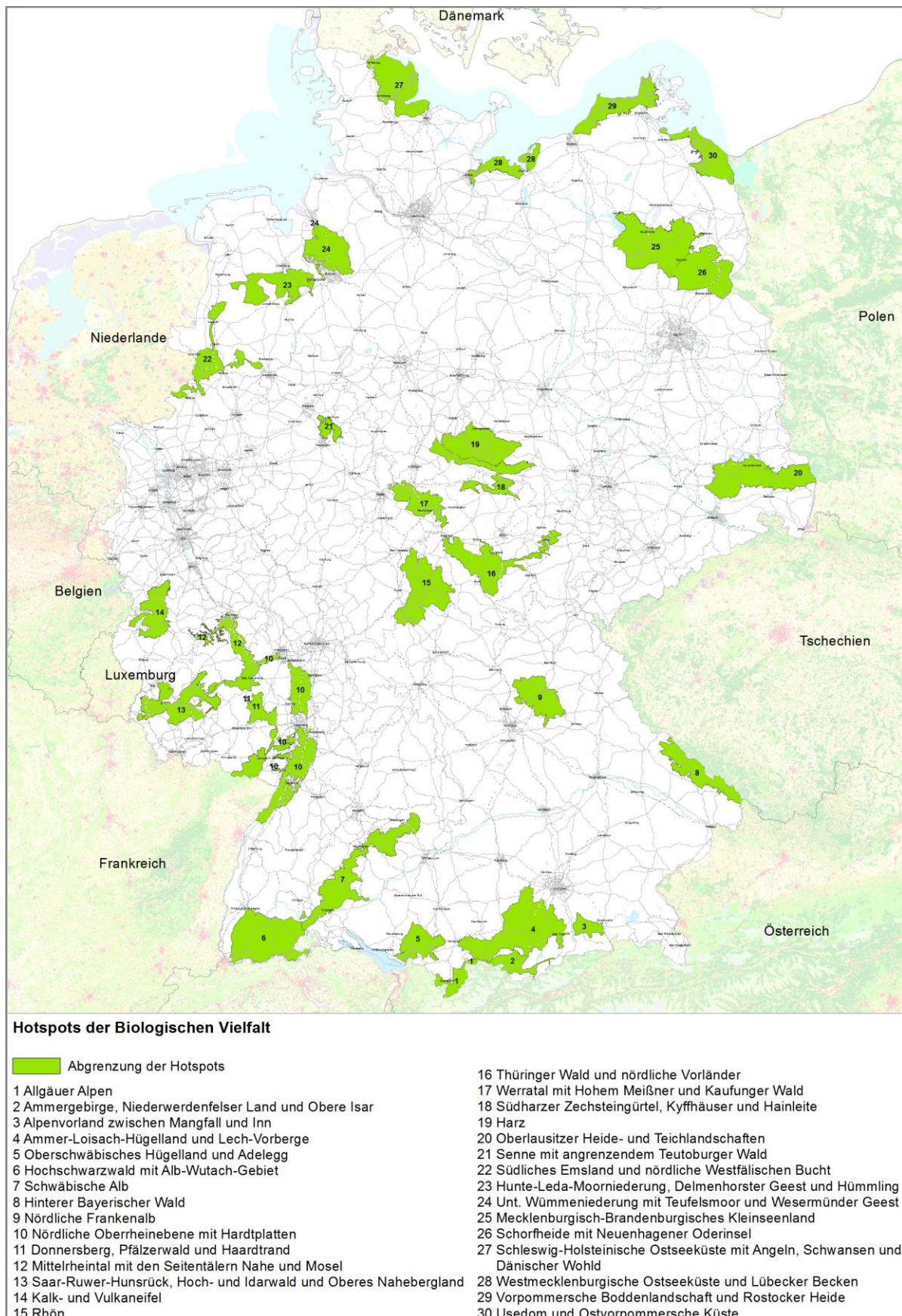
Ausgehend von den Zielen und Maßnahmen der Nationalen Biodiversitätsstrategie, des Bundesprogramms Biologische Vielfalt und der Naturschutz-Offensive 2020 verfolgt bzw. bekräftigt das Fachgutachten BKGI die folgenden Ziele für die Hotspots der biologischen Vielfalt:

- Erhalt und Entwicklung der biologischen Vielfalt innerhalb der einzelnen Hotspots
- Erarbeitung von Erhaltungs- und Entwicklungskonzepten, die die naturraumtypische Vielfalt von Landschaften, Lebensräumen und Lebensgemeinschaften sowie gebietstypische, natürlich und historisch entstandene Artenvielfalt der einzelnen Hotspots erhalten bzw. verbessern
- Erhalt und Verbesserung der biologischen Vielfalt durch Förderung von Maßnahmen im Rahmen des Bundesprogrammes Biologische Vielfalt
- Sicherung der Hotspots der biologischen Vielfalt durch regionale Partnerschaften aus Städten/Gemeinden, Naturschutzakteuren, Wirtschafts- und Sozialpartnern
- Integration von Hotspots der Artenvielfalt in einen gemeinsam von Bund und Ländern getragenen „Nationalen Aktionsplan Schutzgebiete“ im Rahmen der Naturschutz-Offensive 2020.

Hotspots für Gruppen der biologischen Vielfalt (Klasse 1 = die 5 % artenreichsten TK)

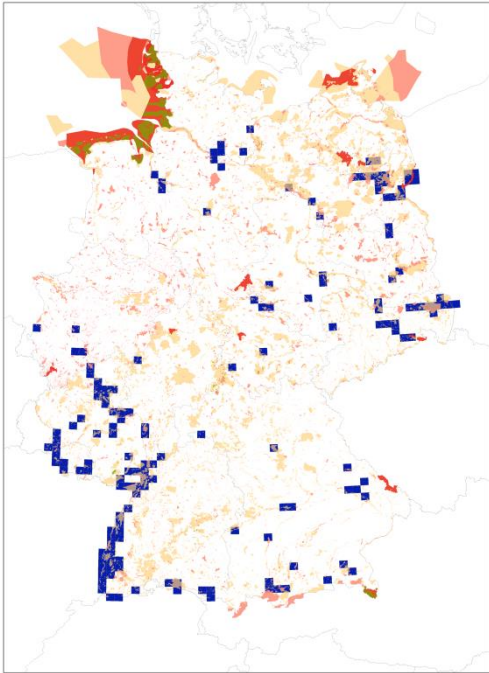
Die o. g. Ziele für die Flächenkulisse der Hotspots gelten insbesondere für Räume mit den 5 % artenreichsten TK (Klasse 1) jeder Gruppe. Diesen Räumen ist bei Erhaltungs- und Entwicklungskonzepten besondere Beachtung zu schenken. Außerdem soll die Entwicklung der Räume mit den Zielen des „Nationalen Aktionsplan Schutzgebiete“ (Naturschutz Offensive 2020) verknüpft werden:

In den folgenden Abbildungen sind die Hotspots der Klasse 1 der Fauna, Flora, Lebensraumtypen sowie der Gesamtbewertung dargestellt. Zum optischen Abgleich der Rasterdarstellung der Hotspots wurden diese mit den streng geschützten Gebieten (Nationalparke, Naturschutzgebiete, Natura 2000-Gebiete, Kernzone der Biosphärenreservate) überlagert.

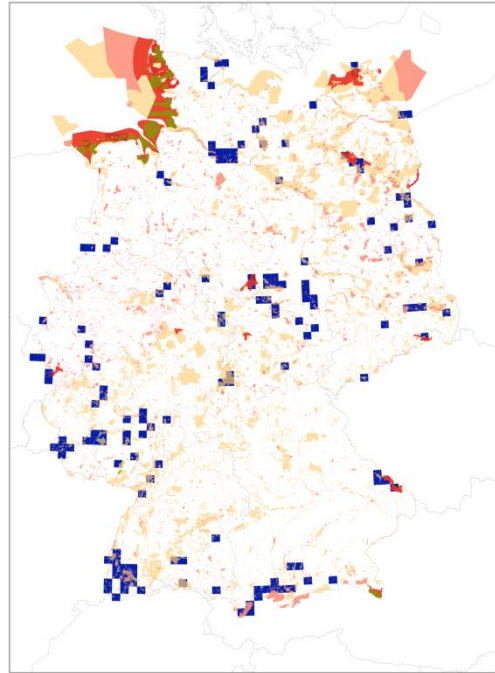


Karte 2.1-8: Hotspots der biologischen Vielfalt in Deutschland.
 Eigene Darstellung auf Basis LANIS Bund / BfN (2014). Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen. Karten-Download A0: www.bfn.de/bkgj

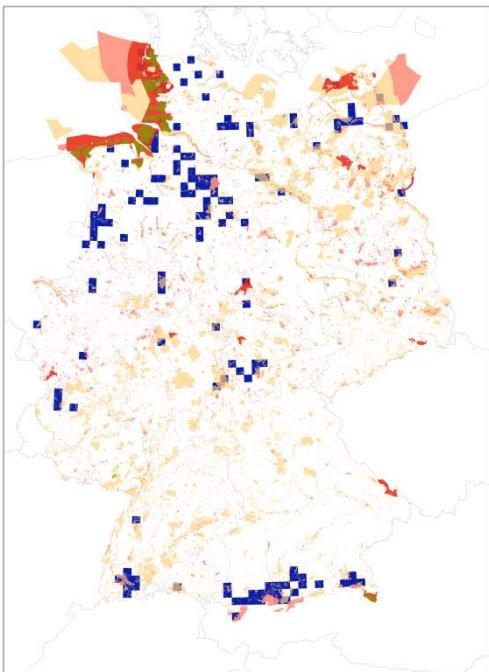
I.



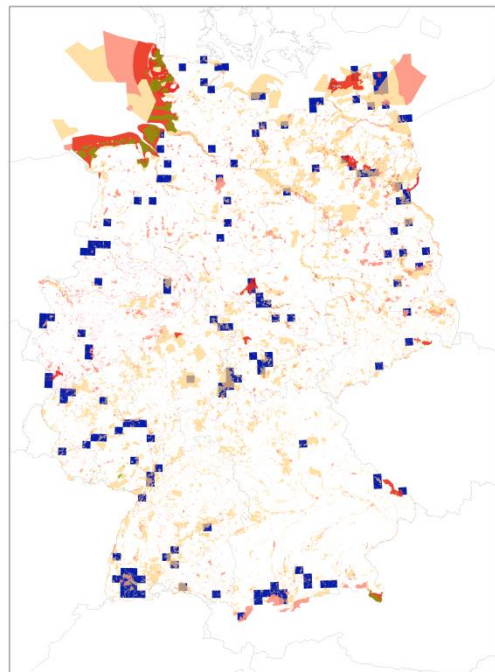
II.



III.



IV.



Karten 2.1-9: Bundesweite Verteilung der Hotspots der biologischen Vielfalt
 Eigene Darstellung auf Basis von LANIS Bund / BfN (2014). Weitere Grundlagen siehe
 Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen. Karten-Download A0: www.bfn.de/bkqi

I. der Fauna (Klasse 1)

II. der Flora (Klasse 1)

III. der Lebensraumtypen (Klasse 1)

IV. Gesamtbewertung (Klasse 1)

■ Hotspots der Klasse 1 (die 5 % artenreichsten TK);
 ■ Nationalparke;
■ Naturschutzgebiete;
 ■ Natura 2000-Gebiete;
 ■ Biosphärenreservate (Kernzone)

2.1.2.1.3 Begründung und Bundesrelevanz

Förderkulisse allgemein

Nationale Biodiversitätsstrategie (NBS)

Zum Schutz der Biologischen Vielfalt verfolgte die Nationale Biodiversitätsstrategie das Ziel, dass bis zum Jahr 2010 der Rückgang der Biodiversität, gemäß dem Gipfel der Europäischen Union zur europäischen Nachhaltigkeitsstrategie in Göteborg im Jahr 2001, in Deutschland aufgehalten ist. Danach sollte eine positive Trendentwicklung stattfinden. Der Rückgang der biologischen Vielfalt wird durch die Roten Listen belegt. Zum Schutz der biologischen Vielfalt existieren die folgenden politisch bindenden Beschlüsse (BMU 2007: 26f):

- Göteborg (2001); EU-Gipfel: „biodiversity decline should be halted with the aim of reaching this objective by 2010 as set out in the 6th Env. Action Plan“.
- Den Haag (2002); Beschluss VI. 26 der 6. Vertragsstaatenkonferenz der CBD: „to achieve by 2010 a significant reduction of the current rate of biodiversity loss at the global, regional and national level“.
- Johannesburg (2002); Plan of Implementation des WSSD (World Summit on Sustainable Development), § 44: „achievement by 2010 of a significant reduction in the current rate of loss of biological diversity“.

Die NBS enthält weitere Ziele, die u. a. auch die besondere Förderung der Hotspots begründen. Sie umspannen jedoch umfassend die Arten- und Lebensraumvielfalt und obwohl bei den Hotspots der Schwerpunkt auf den Arten liegt, werden die Aussagen zur Vielfalt der Lebensräume hier mit aufgeführt.

Artenvielfalt (B 1.1.2)

- „Bis 2010 ist der Rückgang der heute vorhandenen Vielfalt wildlebender Arten aufgehalten. Danach setzt eine Trendwende hin zu einer höheren Vielfalt heimischer Arten in der Fläche ein.“
- „Bis zum Jahre 2010 ist der Anteil der vom Aussterben bedrohten und stark gefährdeten Arten verringert. Bis 2020 erreichen Arten, für die Deutschland eine besondere Erhaltungsverantwortung trägt, überlebensfähige Populationen. Bis 2020 hat sich für den größten Teil der Rote-Liste-Arten die Gefährdungssituation um eine Stufe verbessert.“

Vielfalt der Lebensräume (B 1.1.3)

- „Bis zum Jahre 2020 kann sich die Natur auf 2 % der Fläche Deutschlands wieder nach ihren eigenen Gesetzmäßigkeiten ungestört entwickeln und Wildnis entstehen. Bis 2010 besitzt Deutschland auf 10 % der Landesfläche ein repräsentatives und funktionsfähiges System vernetzter Biotope. Dieses Netz ist geeignet, die Lebensräume der wildlebenden Arten dauerhaft zu sichern und ist integraler Bestandteil eines europäischen Biotopverbunds.“
- „Bis 2010 ist der Rückgang von gefährdeten Lebensraumtypen aufgehalten. Danach nehmen die heute nach den Roten Listen von vollständiger Vernichtung bedrohten und die stark gefährdeten Biotoptypen an Fläche und Anzahl wieder zu, Degradierungen sind aufgehalten und die Regeneration hat begonnen.“
- „Bis 2010 ist der Aufbau des europäischen Netzes Natura 2000 abgeschlossen. Bis 2020 ist ein gut funktionierendes Managementsystem für alle Großschutzgebiete und Natura 2000-Gebiete etabliert.“

- „Bis 2020 weisen alle Bestände der Lebensraumtypen (gem. Anhang I der FFH-Richtlinie), der geschützten (§ 30 BNatSchG) und gefährdeten Biotoptypen sowie solcher, für die Deutschland eine besondere Verantwortung hat bzw. die eine besondere Bedeutung für wandernde Arten haben, einen gegenüber 2005 signifikant besseren Erhaltungszustand auf, sofern ein guter Erhaltungszustand noch nicht erreicht ist.“

Genetische Vielfalt von wildlebenden und domestizierenden Arten (B 1.1.4)

- „Auf Grund der Populationsgrößen, räumlichen Verteilung und Bandbreite der genetisch festgelegten Merkmale sind Überleben, Anpassungsfähigkeit und evolutive Entwicklungsprozesse der wildlebenden Arten in der jeweiligen regionaltypischen Ausprägung gewährleistet. Die natürliche genetische Vielfalt der wildlebenden Populationen ist vor Beeinträchtigungen durch invasive gebietsfremde Arten und Zuchtformen geschützt. Der Verlust der genetischen Vielfalt ist bis 2010 aufgehalten.“

Zusammenfassend begründen folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien die Bundesrelevanz der geschilderten Aufgaben im Kontext der Hot Spots der Biologischen Vielfalt:

1. Bundesweiter Koordinationsbedarf
2. Bundesförderung für entsprechende Projekte
3. Länder- oder staatenübergreifende Zusammenhänge
4. Bundesweites Bewertungserfordernis, d. h. eine Bewertung aus bundesweiter Sicht ist sinnvoll oder erforderlich für Bewertungen sowie Ziel- und Maßnahmenableitungen auf Landes-, regionaler und kommunaler Ebene
5. Vorhandener bundesweiter Bezug existierender Konzepte, Programme und Ziele
6. Bundesweite Bedeutung von Gebieten bzw. Elementen von Natur und Landschaft, da diese bundesweit selten und/oder durch bundesweit qualitativ herausragende Merkmale gekennzeichnet sind, die nicht beliebig an anderen Orten herstellbar bzw. ersetzbar sind.

Naturschutz Offensive 2020

In der Naturschutz-Offensive 2020 wird die Aufstellung eines gemeinsam von Bund und Ländern getragenen „Nationalen Aktionsplans Schutzgebiete“ auf der Basis eines Rahmenplans mit folgenden Zielen (vgl. BMUB 2015c: 23) formuliert:

- Verbesserung quantitativer Aspekte: Schließung von Lücken im Schutzgebietssystem unter Berücksichtigung von Repräsentativität, Integration von Hotspots der Artenvielfalt; Fokussierung auf besonders bedrohte, bisher nicht ausreichend geschützte Biotope bzw. nötige weitere Schritte zur Optimierung des Biotopverbundes mittels Schutzgebieten
- Formulierung von möglichst konkreten und mittelfristig umsetzbaren Vorschläge für ein weiter zu entwickelndes Schutzgebietssystem unter Berücksichtigung konkreter Potenziale und der Machbarkeit.

Hotspots für Gruppen der biologischen Vielfalt (Klasse 1 = die 5 % artenreichsten TK)

Die o. g. Begründungen gelten insbesondere auch für die Hotspots für Gruppen der biologischen Vielfalt (Klasse 1). Aufgrund des erhöhten Vorkommens gefährdeter Arten resultiert auch eine erhöhte Aufmerksamkeit hinsichtlich der Bundesrelevanz (s. o.).

2.1.2.2 Verantwortungsarten Deutschlands

2.1.2.2.1 Einleitung und Beschreibung

Verantwortungsarten sind Arten, für die Deutschland eine besondere Verantwortung trägt, da sie ausschließlich oder zu einem überwiegenden Anteil ihrer Population hier vorkommen. Das Prinzip der Verantwortlichkeit bildet zusammen mit der Gefährdungseinstufung der Roten Listen eine wichtige Basis für die Prioritätensetzung im Naturschutz. Verantwortungsarten sind ein wesentlicher Bestandteil der Nationalen Biodiversitätsstrategie und bilden einen Förderschwerpunkt im Bundesprogramm Biologische Vielfalt.

Anhand ausgewählter Kriterien wurde die folgende Liste für den Förderschwerpunkt Verantwortungsarten im Bundesprogramm Biologische Vielfalt mit 25 Tier- und 15 Pflanzenarten erstellt (BfN 2014a):

Säugetiere

- Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii*
- Gartenschläfer *Eliomys quercinus*
- Mopsfledermaus *Barbastella barbastellus*
- Sumpfspitzmaus *Neomys anomalus*
- Wildkatze *Felis silvestris silvestris*

Vögel

- Bergente *Aythya marila marila*
- Goldregenpfeifer *Pluvialis apricaria altifrons*
- Kiebitz *Vanellus vanellus*
- Mittelspecht *Dendrocopos medius*
- Rotmilan *Milvus milvus*
- Trauerente *Melanitta nigra nigra*
- Zwergschwan *Cygnus columbianus bewickii*

Amphibien

- Feuersalamander *Salamandra salamandra*
- Gelbbauchunke *Bombina variegata*

Fische

- Barbe *Barbus barbus*
- Tiefenmaränen *Coregonus spec.*, alle Tiefenformen

Insekten

- Apollofalter; Unterarten *Parnassius apollo*, alle Unterarten außer *P. a. bartholomaeus* und *P. a. luitpoldus*
- Schwarzer Apollo; Unterarten *Parnassius mnemosyne*, alle Unterarten außer *P. m. hartmanni*
- Forels Kerbameise *Formica foreli*
- Gruben-Großlaufkäfer *Carabus (variolosus) nodulosus*
- Heldbock *Cerambyx cerdo*

Mollusken

- Abgeplattete Teichmuschel *Pseudanodonta complanata*
- Flussperlmuschel *Margaritifera margaritifera*
- Gemeine Malermuschel *Unio pictorum*

Pflanzen

- Berg-Wohlverleih *Arnica montana*
- Serpentin-Streifenfarn *Asplenium cuneifolium*
- Stängelloser Tragant *Astragalus exscapus*
- Reichenbachs Zittergras-Segge *Carex pseudobrizoides*
- Bayerisches Löffelkraut *Cochlearia bavarica*
- Weichhaariger Pippau *Crepis mollis*
- Breitblättriges Knabenkraut *Dactylorhiza majalis*
- Pfingst-Nelke *Dianthus gratianopolitanus*
- Scheiden-Gelbstern *Gagea spathacea*
- Sumpf-Enzian *Gentianella uliginosa*
- Sumpf-Bärlapp *Lycopodiella inundata*
- Tide-Wasserfenchel *Oenanthe coniodes*
- Weißes Schnabelried *Rhynchospora alba*
- Graue Skabiose *Scabiosa canescens*
- Gelbes Galmei-Stiefmütterchen *Viola calaminaria*

2.1.2.2.2 Ziele und Flächenkulisse

Ausgehend von Zielen und Maßnahmen der Nationalen Biodiversitätsstrategie und des Bundesprogramms Biologische Vielfalt verfolgt bzw. bekräftigt das Fachgutachten BKGI für Arten mit besonderer Erhaltungsverantwortung folgende Ziele:

- Bis 2020 erreichen Arten, für die Deutschland eine besondere Erhaltungsverantwortung trägt, überlebensfähige Populationen.
- Wiederherstellung und Sicherung der Lebensräume der Arten, für die Deutschland eine besondere Erhaltungsverantwortung hat, bis 2020.
- Sicherung der Bestände aller heute gefährdeten Arten und solcher, für die Deutschland eine besondere Verantwortung trägt.

2.1.2.2.3 Begründung und Bundesrelevanz

Seit der Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes (in Kraft getreten am 1. März 2010) stellen die Verantwortlichkeit und die Gefährdung von Arten eine normierte Ermächtigungsgrundlage dar, um diese Arten durch den Erlass einer Rechtsverordnung unter besonderen Schutz zu stellen (§ 54 Abs. 1 und 2 BNatSchG; Balzer et al. 2013). Zudem sind Verantwortungsarten ein wesentlicher Bestandteil der Nationalen Biodiversitätsstrategie.

Nationale Biodiversitätsstrategie (NBS)

A 7 Nationale Dimension der Gefährdung der biologischen Vielfalt (BMU 2007: 18)

Eine besondere Verantwortung hat Deutschland für die Erhaltung von

- Arten, die in Deutschland oder Mitteleuropa endemisch sind, also nur hier vorkommen,
- Arten, die in Deutschland oder Mitteleuropa ihren weltweiten Verbreitungsschwerpunkt haben,
- wandernden Arten, von denen bedeutende Teile der Weltpopulation in Deutschland rasten oder überwintern,
- in Deutschland und angrenzenden Gebieten stark gefährdeten oder vom Aussterben bedrohten einheimischen Arten sowie
- ausschließlich oder schwerpunktmäßig in Deutschland vorkommenden Lebensräumen und Ökosystemen.

B 1.1.2 Artenvielfalt (BMU 2007: 27)

Bis 2020 erreichen Arten, für die Deutschland eine besondere Erhaltungsverantwortung trägt, überlebensfähige Populationen.

Die NBS strebt u. a. Folgendes an (BMU 2007: 28):

- Operationalisierung der nationalen Biodiversitätsstrategie durch Konkretisierung der in der Strategie genannten Ziele und Maßnahmen auf regionaler Ebene bis 2015,
- Wiederherstellung und Sicherung der Lebensräume der Arten, für die Deutschland eine besondere Erhaltungsverantwortlichkeit hat, bis 2020 und
- Sicherung der Bestände aller heute gefährdeten Arten und solcher, für die Deutschland eine besondere Verantwortung trägt.

Auf Basis des standardisierten Konzepts zur Verantwortlichkeitsanalyse (Gruttke et al. 2004) wurden bereits viele Arten hinsichtlich der Verantwortung Deutschlands überprüft. Für das Bundesprogramm Biologische Vielfalt wurden neben der Kategorie „Verantwortlichkeit“ weitere Kriterien definiert, um eine Liste von nicht mehr als 40 Arten zur erhalten. Es sollten nur 40 Arten ausgewählt werden, um mit den Maßnahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt weitgreifende naturschutzfachliche Resultate zu erzielen und dabei öffentliches und politisches Interesse zu wecken (Balzer et al. 2013).

Zusammenfassend begründen folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien die Bundesrelevanz der geschilderten Aufgaben im Kontext der Verantwortungsarten Deutschlands:

1. Bundesweiter Koordinationsbedarf
2. Bundesförderung für entsprechende Projekte
3. Länder- oder staatenübergreifende Zusammenhänge
4. Bundesweites Bewertungserfordernis, d. h. eine Bewertung aus bundesweiter Sicht ist sinnvoll oder erforderlich für Bewertungen sowie Ziel- und Maßnahmenableitungen auf Landes-, regionaler und kommunaler Ebene
5. Vorhandener bundesweiter Bezug existierender Konzepte, Programme und Ziele
6. Bundesweite Bedeutung von Gebieten bzw. Elementen von Natur und Landschaft, da diese bundesweit selten und/oder durch bundesweit qualitativ herausragende Merkmale gekennzeichnet sind, die nicht beliebig an anderen Orten herstellbar bzw. ersetzbar sind

7. Länderübergreifendes Handlungserfordernis zur Bewältigung der Auswirkungen natur- und landschaftsrelevanter Planungen, Projekte sowie gesellschaftlicher und natürlicher Entwicklungen.

2.1.2.3 Vögel – Wandernde Arten

2.1.2.3.1 Einleitung und Beschreibung

Wandernde Vögel überqueren auf ihrem Weg zwischen ihren Brutgebieten und den Überwinterungsräumen verschiedene Staaten oder Kontinente. Deutschland hat aufgrund diverser Rastgebiete und Zugwege v. a. an der Küste und im küstennahen Norddeutschland, aber auch in anderen Regionen (z. B. Bodensee), für viele wandernde und überwinternde Vogelarten eine besondere Bedeutung.

2.1.2.3.2 Ziele und Flächenkulisse

Ausgehend von den Zielen der Bonner und der Berner Konvention verfolgt bzw. bekräftigt das Fachgutachten BKGI folgende Ziele für wandernde Vogelarten:

Berner Konvention:

- Besonderer Schutz von Gebieten, die für geschützte oder streng geschützte wandernde Tierarten von Bedeutung sind und die als Überwinterungs-, Sammel-, Brut- oder Mauserplatz im Verhältnis zur Wanderroute günstig gelegen sind.

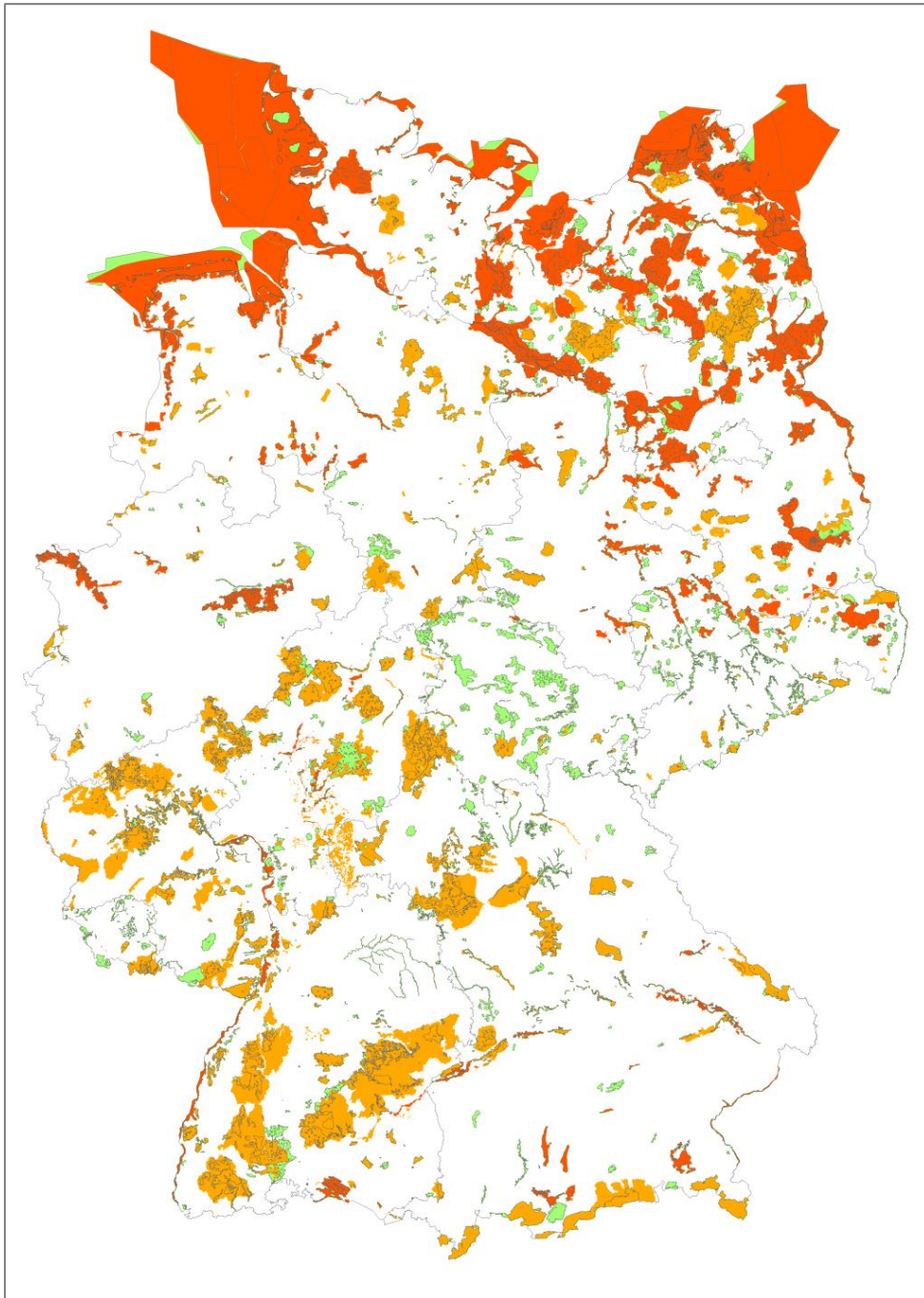
Bonner Konvention:

- Erhaltung und Wiederherstellung der Lebensräume von gefährdeten wandernden Arten.
- Beseitigung, Ausgleichung oder Beschränkung von Tätigkeiten oder Hindernissen, welche die Wanderung von Arten erschweren oder verhindern.

Eine bundesweite Flächenkulisse zu den für die Zug- und Rastvögel bedeutenden Funktionen müsste einerseits die Rast- und Überwinterungsgebiete und andererseits die wichtigen Zugwege - soweit erkennbar - enthalten.

Eine vereinfachte Darstellung der bedeutsamen Rastgebiete lassen die Daten zu den IBA (Important Bird Area) zu (NABU 2016). Das IBA-Programm wurde Ende der 1970er Jahre vom Welt-Dachverband der Vogelschutzverbände BirdLife International als nichtstaatliche Naturschutzinitiative initiiert. Es wurden Gebiete nach international einheitlichen Kriterien identifiziert, die für Vögel bedeutsam sind. Unter den Kriterien sind v. a. die Kriterien A4, B1 sowie C2-5 (meist identisch zu B1) relevant (Doer et al. 2002), die für „Vogelansammlungen“ bei Wasser-, Meeres- und Zugvögeln aufgestellt wurden, die sich zu bestimmten Jahreszeiten an wenigen Orten mit für diese Arten existentieller Bedeutung versammeln.

Anhand dieser Kriterien lassen sich Gebiete in Deutschland identifizieren, die für die o. g. Wasser-, Meeres- und Zugvögel besonders bedeutsam sind. In einer gemeinsamen Darstellung mit den Vogelschutzgebieten wird zusätzlich erkennbar, welche Vogelschutzgebiete diese Funktion unterstützen und welche Vogelschutzgebiete primär andere Zwecke (z. B. Schutz der Brutvögel) erfüllen.



Karte 2.1-10: IBA und Vogelschutzgebiete
Eigene Darstellung auf Basis NABU 2016, LANIS Bund / BfN (2014).
Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen

Erläuterungen: rot – IBA mit den Kriterien A4 und B1 (überlagert die VSG); orange – IBA ohne Kriterien A4 und B1; Vogelschutzgebiete schwarz umrandet, davon grün ausgefüllt – VSG, die nicht in IBA liegen

Die Darstellung auf Basis der IBA und VSG kann nur eine Annäherung an eine mögliche aktuelle Flächenkulisse zum Thema „Zugvögel“ darstellen. Für die Aufstellung einer solchen Flächenkulisse bestehen folgende Ausgangspunkte bzw. Kenntnisse:

Rastgebiete

Für Rastvögel liegen sehr große Datenmengen in Form von Gelegenheitsbeobachtungen (z. B. ornitho.de oder naturgucker.de) vor. Durch deren gezielte Auswertung und Zusammenarbeit der Akteure (BfN-DDA) sollte versucht werden, den gegenwärtigen bundesweiten Kenntnisstand zu den Rastgebieten (s. IBA) zu aktualisieren, zu erweitern und bundesweit darzustellen. Dies scheint v. a. für Arten außerhalb der Feuchtgebiete relevant (z. B. Mornellregenpfeifer, einige Greifvogelarten).

Zugkorridore

Auch für eine Darstellung der Zugwege könnten die o. g. Daten eine Hilfestellung leisten, allerdings können auch bei einer zentralen Auswertung anhand der punktuellen Nachweise wahrscheinlich nur sehr grobe Aussagen in Bezug auf mögliche Wanderrouten getroffen werden. Hinzu kommt, dass die meisten Vogelarten v. a. im Inland in breiter Front ziehen und demzufolge keine deutlichen Routen ablesbar sind. Dennoch besitzen einige Bundesländer „Vogelzugkarten“ (z. B. Hessen und Thüringen), die sich v. a. auf Großvögel beziehen.

Ausgehend von einer Machbarkeitsstudie sollten die Möglichkeiten und Grenzen für eine „Vogelzugkarte von Deutschland“ insbesondere für die Großvögel geprüft werden (für den Kleinvogelzug s. z. B. Liechti et al. (2012/13) für die Schweiz). Angestrebt werden sollte eine Kombination der Darstellung der Rastgebiete und identifizierbarer Zugkorridore. Eine Stellungnahme der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG VSW) vom April 2016 sagt aus, dass eine Zusammenführung der o. g. Vogelzugkarten der Länder v. a. aufgrund der Heterogenität der Daten (Gutachtermeinungen, Potenzialanalysen, Daten aus kleineren oder nicht systematischen Kartiervorhaben etc.) aktuell nicht praktikabel ist und zudem weitere methodische Schwierigkeiten in der späteren Anwendung einer solchen bundesweiten Karte gesehen werden (Abgrenzung von Gebieten legt den Schluss nahe, dass außerhalb keine entsprechenden Funktionen vorhanden sind). Dennoch sollte perspektivisch abgewogen werden, ob es für bestimmte Arten dennoch sinnvoll wäre, auf Basis von entsprechend intensiven, methodisch abgestimmten länderübergreifenden Arbeiten bundesweit wichtige Korridore aufzuzeigen (Kranich, Nordische Gänse). Für den Vogelzug über der deutschen Nord- und Ostsee hat das BfN beispielsweise bereits 2006 in einem naturschutzfachlichen Planungsbeitrag zur Aufstellung von Zielen und Grundsätzen der Raumordnung für die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone der Nord- und Ostsee räumliche Korridore definiert, die für die Wanderung von Vögeln von besonderer Bedeutung sind (BfN 2006). Bei entsprechender Kommunikation solcher Darstellungen kann die Gefahr, dass außerhalb der räumlich konkreter aufgezeigten Korridore wichtige Funktionen übersehen werden, stark reduziert werden, zumal in den artenschutzrechtlichen Fachbeiträgen der nachgeordneten Planungsebenen in der Regel die gesamte Bandbreite der Vogelarten untersucht werden muss.

Neben der Prüfung der Machbarkeit der Abgrenzung von Zugkorridoren wäre eine Revision der wichtigen Rastgebiete in Deutschland auf der Basis des aktuellen Standes der Datensammlung anzuraten (IBA-Daten sind über 10 Jahre alt).

2.1.2.3.3 Begründung und Bundesrelevanz

Mit der Unterzeichnung und Ratifizierung der Bonner Konvention und der Berner Konvention ist Deutschland völkerrechtliche Verpflichtungen eingegangen, die dem Schutz wandernder Tierarten sowie dem Erhalt der Rastplätze und Zugwege dieser Tierarten dienen.

Berner Konvention

Die Berner Konvention, die 1982 in Kraft trat, bildet das „Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wild lebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume“ und regelt den Schutz von Arten und deren Lebensräume insbesondere dann, wenn deren Erhaltung die Zusam-

menarbeit mehrerer Staaten erfordert (BfN 2015b). Unter Artikel 10 der Berner Konvention werden die Sonderbestimmungen für wandernde Arten aufgeführt:

1. Die Vertragsparteien verpflichten sich, zusätzlich zu den in den Artikeln 4, 6, 7 und 8 genannten Maßnahmen ihre Bemühungen um den Schutz der in den Anhängen II und III aufgeführten wandernden Arten, deren Verbreitungsgebiet in ihr Hoheitsgebiet hineinreicht, zu koordinieren.
2. Die Vertragsparteien ergreifen Maßnahmen, um sicherzustellen, dass die nach Artikel 7 Absatz 3 Buchstabe a festgelegten Schonzeiten und/oder anderen Verfahren zur Regelung der Nutzung angemessen und so beschaffen sind, dass sie den Bedürfnissen der in Anhang III aufgeführten wandernden Arten gerecht werden.

Bonner Konvention

Das Übereinkommen zur Erhaltung der wandernden wild lebenden Tierarten (Bonner Konvention, 1983 in Kraft getreten) verfolgt das Ziel, Arten mit z. T. sehr großen Wanderrouten über politische Grenzen hinweg unter einen international koordinierten Schutz zu stellen (BfN 2015c). Staaten mit Verbreitungsgebieten von wandernden Arten, die vom Aussterben bedroht sind (Anhang I) müssen die folgenden Schutzmaßnahmen ergreifen:

- Erhaltung der Lebensstätten
- Beseitigung von Wanderungshindernissen
- Beseitigung sonstiger das Überleben beeinträchtigender Einflüsse

In Anhang II der Bonner Konvention werden weniger schutzbedürftige Arten aufgeführt, die einen ungünstigen Erhaltungszustand aufweisen und deren Erhaltungssituation durch internationale Kooperationen verbessert werden soll (BfN 2015c).

Obwohl die Ramsar Konvention im Wesentlichen zum Schutz von Feuchtgebieten als Fortpflanzungshabitate vereinbart wurde, finden sich darin auch Elemente, die für Zug- und Rastvögel relevant sind. Die Vertragsparteien sind sich u. a. darüber im Klaren, „...dass Wat- und Wasservögel auf ihrem Zug Länder überfliegen und daher als internationale Bestandteile des Naturhaushalts betrachtet werden sollten“ (BMU 2012a: 84). „Jede Vertragspartei ist sich sowohl bei der Bezeichnung von Gebieten für die Liste (aktuell s. Ramsar Convention Secretariat 2017) als auch bei Ausübung ihres Rechts, Eintragungen über Feuchtgebiete innerhalb ihres Hoheitsgebiets zu ändern, ihrer internationalen Verantwortung für Erhaltung, Hege und wohlausgewogene Nutzung der Bestände ziehender Wat- und Wasservögel bewusst.“ (Art. 2 Abs. 6 Ramsar Konvention, s. BMU 2010a: 85).

Durch die völkerrechtliche Verpflichtung und internationale Verknüpfung der Umsetzung der Konventionen ist eine Bundesrelevanz gegeben, insofern es sich um Rastplätze und Zugwege der in den Anhängen der Konventionen (Bonner und Berner Konvention) genannten Arten oder Lebensräume handelt.

Zusammenfassend begründen folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien die Bundesrelevanz der geschilderten Aufgaben im Kontext wandernder Vogelarten:

1. Bundesweiter Koordinationsbedarf
2. Länder- oder staatenübergreifende Zusammenhänge
3. Bundesweite Bedeutung von Gebieten bzw. Elementen von Natur und Landschaft, da diese bundesweit selten und/oder durch bundesweit qualitativ herausragende Merkmale gekennzeichnet sind, die nicht beliebig an anderen Orten herstellbar bzw. ersetzbar sind.

2.1.2.4 Fische – Wandernde Arten

2.1.2.4.1 Einleitung und Beschreibung

Die ökologische Durchgängigkeit von Bundeswasserstraßen spielt für viele aquatische Organismen, insbesondere für Wanderfische, aufgrund ihrer großräumigen Wanderungen, eine wichtige Rolle. Aber auch kleinräumigere Wanderungen zwischen unterschiedlichen Lebensräumen (Laich-, Nahrungs- und Winterhabitat) ist für die Entwicklung von überlebensfähigen Populationen entscheidend.

Um das Ziel der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie, den guten ökologischen Zustand zu erreichen, müssen sich auch die dafür ausschlaggebenden Indikatoren, wie Fische oder Wirbellose in einem guten Zustand befinden. Dies ist aktuell nicht der Fall und liegt hauptsächlich an der nicht vorhandenen ökologischen Durchgängigkeit. Viele Stauanlagen an Bundeswasserstraßen, oft in Kombination mit Wasserkraftanlagen, stellen ein unüberwindbares Hindernis stromauf- und auch stromabwärts, dar.

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) hat in Zusammenarbeit mit seinen nachgeordneten Behörden der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) sowie den Bundesanstalten für Gewässerkunde und Wasserbau (BfG und BAW) eine Handlungskonzeption erarbeitet, deren Kern das bundesweite Priorisierungskonzept „Durchgängigkeit Bundeswasserstraßen“ darstellt (vgl. BMVBS 2012).

In Bezug auf Wanderfische können auf Bundesebene somit bereits wesentliche Aussagen über die Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen getroffen werden. Wanderfischarten, wie Lachs und Meerforelle benötigen zur Reproduktion aber kiesige, flach überströmte Bereiche, wie sie zumeist in den Ober- und Mittelläufen der Nebengewässer zu finden sind. Diese sind daher auch Bestandteil von regionalen Wiederansiedlungsprojekten wie beispielsweise der IKSR (Internationale Kommission zum Schutz des Rheins) oder der Flussgebietsgemeinschaft Weser.

Durch die voneinander getrennten Flussgebietseinheiten in Deutschland, bietet es sich an (bundesweit) einheitliche Untersuchungen und Maßnahmen zur Verbreitung von Wanderfischen zunächst innerhalb der Flussgebietsgemeinschaften durchzuführen. In einem weiteren Schritt wäre die Erstellung eines bundesweiten Wanderfisch-Konzepts sinnvoll, das aber nicht nur die Bundeswasserstraßen betrachtet.

2.1.2.4.2 Ziele und Flächenkulisse

Ausgehend von den Zielen der EU-Wasserrahmen-, FFH-Richtlinie und der NBS verfolgt bzw. bekräftigt das Fachgutachten BKGI folgende Ziele der Handlungskonzeption und des Priorisierungskonzepts „Erhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen“ (BMVBS 2012) für Wanderfische:

- Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen als Lebensraum für verschiedene Arten und wichtigste Wanderrouten für Fische,
- Verknüpfung von ökonomischen, ökologischen und naturschutzfachlichen Belangen an den Bundeswasserstraßen: Erarbeitung von neuen Wegen der Aufgabenumsetzung mit Synergieeffekten für ökonomische Belange, Ökologie und Naturschutz an Bundeswasserstraßen in Zusammenarbeit mit Partnern in Bund, Ländern, Kommunen, Verbänden und Energiewirtschaft,
- Verbesserung der fachlichen Grundlagen und Erfahrungswerte im Bereich des Fischeauf- und -abstiegs an Staustufen der Bundeswasserstraßen zur Ableitung von ökologisch und wirtschaftlich effizienten Maßnahmen für Fische und andere aquatische Organismen (z. B. Wirbellose),
- Wirtschaftliche und ökologische Aufgabenumsetzung innerhalb der von der WRRL gesetzten Fristen.

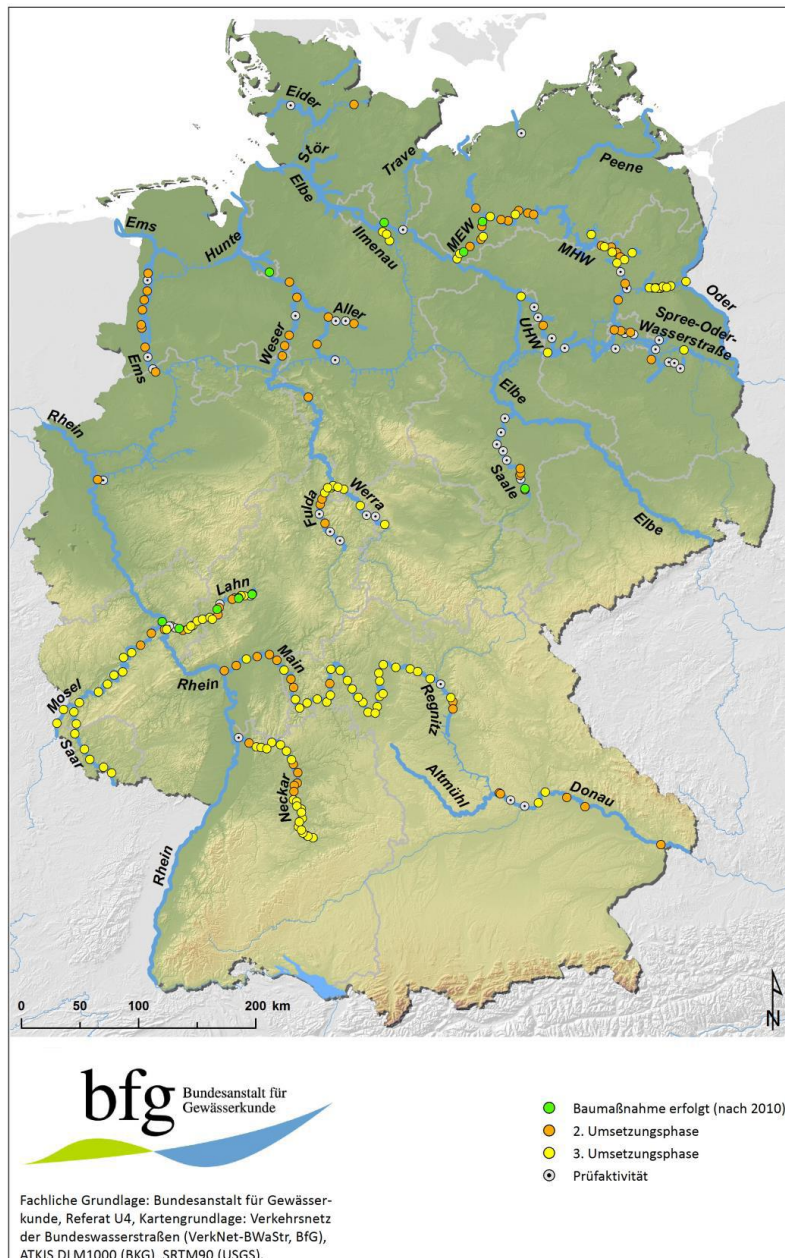


Abb. 2.1-1: Maßnahmenpriorisierung zur Wiederherstellung der aufwärtsgerichteten Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen – Übersicht (Stand September 2015, Quelle: BMVI 2015)

2.1.2.4.3 Begründung und Bundesrelevanz Wanderfische

Neben den Vorgaben der Berner und der Bonner Konvention (vgl. Kap 2.1.2.3.3) begründet sich die Bundesrelevanz hinsichtlich der Wanderfische durch die Inhalte der Europäische Wasserrahmenrichtlinie, des Wasserhaushaltsgesetzes, der Nationalen Biodiversitätsstrategie, der Fauna-Flora-Richtlinie und der Aalrichtlinie.

EU-Wasserrahmenrichtlinie

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie verfolgt das Ziel, den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial in allen Flussgebieten bis zum Jahr 2015, mit Ausnahmen spätestens 2027, zu erreichen. Sie beinhaltet konkret

- die Verhinderung einer Verschlechterung des Zustands aller Oberflächengewässer und

- die Erreichung des guten ökologischen Zustands bzw. des guten ökologischen Potenzials und des guten chemischen Zustands aller Oberflächengewässer (vgl. Art. 4, Richtlinie 2000/60/EG); Die Durchgängigkeit des Flusses wird als eine der Qualitätskomponenten für die Einstufung des ökologischen Zustands aufgeführt (vgl. Anhang V, Richtlinie 2000/60/EG).

Neufassung Wasserhaushaltsgesetz

In der Neufassung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG, in Kraft getreten am 1. März 2010) sind erstmals Vorschriften über die Durchgängigkeit oberirdischer Gewässer enthalten (§ 34 WHG). Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) wird verpflichtet die Verantwortung für die Erhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit an Stauanlagen der Bundeswasserstraßen zu übernehmen (§ 34 Abs. 3 WHG).

Nationale Biodiversitätsstrategie

Die Nationale Biodiversitätsstrategie strebt hinsichtlich der Flüsse und Auen u. a. Folgendes an:

- Bis 2020 sind Fließgewässer und ihre Auen in ihrer Funktion als Lebensraum soweit gesichert, dass eine für Deutschland naturraumtypische Vielfalt gewährleistet ist.
- Erreichung des guten ökologischen und chemischen Zustandes bzw. des guten ökologischen Potenzials der Fließgewässer bis 2015.
- Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer (Fischaufstieg, Fischabstieg) bis 2015.
- Verbesserung des Zustandes der Fließgewässer der grundwasserabhängigen Landökosysteme und der wasserabhängigen Schutzgebiete bis 2015.
- Abstimmung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme für Fließgewässer und ihre Auen mit den Erhaltungszielen für Natura 2000-Gebiete bis 2009 (gemäß WRRL).
- Bundesweite Erfassung des ökologischen Zustandes von Flussauen im Rahmen eines nationalen Auenprogramms bis 2009.
- Anwendung der guten fachlichen Praxis in der Binnenfischerei.
- Der Bestand, der für das jeweilige Fließgewässer charakteristischen Fischfauna ist dauerhaft gesichert.

Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie

Die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie strebt eine Verbesserung der ökologischen Kohärenz von Natura 2000 durch die Förderung von Landschaftselementen an, die aufgrund ihrer linearen, fortlaufenden Struktur (z. B. Flüsse mit ihren Ufern) für die Wanderung, die geographische Verbreitung und den genetischen Austausch wildlebender Arten wesentlich sind (vgl. Art. 10, Richtlinie 92/43/EWG).

Aalrichtlinie

Die Aalrichtlinie strebt u. a. die Sicherung der Durchgängigkeit von Flüssen durch strukturelle Maßnahmen zur Verbesserung ihrer Lebensräume an, gekoppelt mit anderen Umweltmaßnahmen (vgl. Art. 2, EG-Verordnung Nr. 1100/2007 des Rates),.

Zusammenfassend begründen folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien die Bundesrelevanz der geschilderten Aufgaben im Kontext wandernder Fischarten:

1. Bundesweiter Koordinationsbedarf
2. Länder- oder staatenübergreifende Zusammenhänge

3. Bundesweite Bedeutung von Gebieten bzw. Elementen von Natur und Landschaft, da diese bundesweit selten und/oder durch bundesweit qualitativ herausragende Merkmale gekennzeichnet sind, die nicht beliebig an anderen Orten herstellbar bzw. ersetzbar sind.

2.1.2.5 Fledermäuse – wandernde Arten

Fledermäuse legen zu ihren verschiedenen Quartieren z. T. weite Strecken zurück und zählen daher zu den wandernden Arten. Aufgrund ihres Wanderverhaltens werden Fledermäuse im internationalen Kontext durch Vereinbarungen wie die Bonner Konvention oder das EUROBATS-Abkommen berücksichtigt.

Nach einer ersten (lückenhaften) Zusammenstellung einer bundesweiten Karte mit potentiellen Wanderkorridoren von Fledermäusen in Bach et al. (2005) befasste sich das F+E-Vorhaben „Identifizierung von Fledermauswanderwegen und -korridoren“ (2012 - 2015) mit den Fragen, ob ziehende Fledermausarten (betrachtet wurden Großer Abendsegler, Kleinabendsegler, Rauhaufledermaus und Zweifarbfledermaus) auf breiter Front über Mitteleuropa ziehen, ob sie auf ihrem Zug das Gebirge meiden, ob einzelne Talzüge als wichtige Wanderwegen dienen und ob ziehende Fledermäuse im Mittelgebirge kleinräumige spezielle Geländestrukturen, wie z. B. Talhänge bevorzugen. Im Ergebnis musste (zumindest für das Untersuchungsgebiet in Thüringen) mit hoher Sicherheit von einem Breitfrontenzug ausgegangen werden. Gebirge wurden nicht gemieden, einzelne Talzüge schienen gegenüber anderen keine herausragende Rolle bei der Wanderung zu spielen. Gesicherte Aussagen zu eindeutigen Habitatpräferenzen waren nicht möglich. Dieses führt zu der Erkenntnis, dass „Zugkorridore“ für Fledermäuse unwahrscheinlich sind. Rast- und Paarungsgebiete jedoch können identifiziert werden und es wurde empfohlen, in diesen aufgrund ihrer populationserhaltenden Bedeutung z. B. auf die Windenergienutzung zu verzichten (Meschede et al. 2017).

2.1.2.6 Kleinwale

Das großräumige Wanderverhalten von Kleinwalen wird im internationalen Abkommen zur Erhaltung der Kleinwale in Nord- und Ostsee (Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and North Seas, ASCOBANS) berücksichtigt, um den günstigen Erhaltungszustand von Kleinwalen zu erhalten und wiederherzustellen. Kleinwale werden insbesondere durch unbeabsichtigte Beifänge in der Fischerei, durch Meeresverschmutzung oder durch akustische Störungen beeinträchtigt. Für eine eigenständige und besonders bedrohte Schweinswal-Population in der Ostsee wurde ein spezieller Erhaltungsplan (Jastarnia Plan 2002; 2009, Revision 2016) erstellt (BfN 2015e, UNEP/ASCOBANS 2002, 2009, 2016).

Ausgehend vom Abkommen zur Erhaltung der Kleinwale in Nord- und Ostsee wird im EU LIFE* Projekt SAMBAH mit Hilfe von Klickdetektoren die Populationsdichte der Schweinswale in der Zentralen Ostsee untersucht. Dabei werden bevorzugte Lebensräume und Bereiche mit erhöhtem Konfliktrisiko durch anthropogene Nutzungen identifiziert. Im März 2016 wurde der „Final Report“ des Projekts an die Europäische Kommission übermittelt. Auf der Internetseite des SAMBAH-Projekts stehen bereits Informationen in Form des „Non-technical-report“ und des „After-LIFE conservation plan“ zur Verfügung (SAMBAH 2016). Darin werden u. a. Empfehlungen ausgesprochen, wie beispielsweise die Ausweisung eines Natura-2000-Gebiets im Bereich wichtiger Seebänke (North and South Mid Sea Banks; Hoburg Bank).

2.1.2.7 Handlungsoptionen

2.1.2.7.1 Umsetzungsempfehlungen an BMUB/BfN

- Ziele und Förderbedingungen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt hinsichtlich der Hotspots der biologischen Vielfalt überprüfen und falls erforderlich anpassen, um die Umsetzung von Naturschutzprojekten in Hotspots der biologischen Vielfalt zu befördern. Diese Empfehlung ist darin begründet, dass derzeit (2016) lediglich vier Projekte in Regionen mit Hotspots durch das Bundesprogramm gefördert werden.
- Naturschutzbehörden der Länder und Regionen unterstützen: 1) bei der Förderung von Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen für gefährdete Arten in Hotspots der biologischen Vielfalt; 2) bei der Verbesserung von Daten zum Vorkommen von Arten und Lebensräumen sowie deren Überlagerung mit der Kulisse strenger Schutzgebiete (vgl. Kap. 2.1.2.7.2, A und B).
- Liste der Verantwortungsarten Deutschland auf Ergänzungsbedarf überprüfen; entsprechende Analysen für alle Artengruppen durchführen bzw. vervollständigen; falls erforderlich Liste der Verantwortungsarten aktualisieren und aktualisierte Liste publizieren (vgl. hierzu: wichtige Daten der Roten Listen Ausgabe 2009; https://www.bfn.de/0322_rote_liste.html).
- Möglichkeiten prüfen, bundesweit bedeutsame Gebiete für wandernde Vogelarten, insbesondere Rastgebiete, erfassen und kartografisch darstellen, um sie bei Planungen frühzeitig und angemessen berücksichtigen zu können. Hierfür ist eine enge Kooperation und Abstimmung mit den Bundesländern sinnvoll (vgl. Kap. 2.1.2.7.2).

2.1.2.7.2 Anregungen und Impulse für Naturschutzakteure in Ländern, Regionen, Kommunen

A. Naturschutzbehörden der Länder

- Möglichkeiten der Erhaltung bzw. Verbesserung des Zustands der Hotspots der biologischen Vielfalt prüfen. Dies könnte insbesondere geschehen durch 1) Förderung von Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen für gefährdete Arten; 2) Verbesserung von Daten zum Vorkommen von Arten und Lebensräumen sowie deren Überlagerung mit der Kulisse strenger Schutzgebiete. Durch eine solche Überlagerung kann ermittelt werden, ob die Hotspots bereits vom Status der strengen Schutzgebiete profitieren oder ob es Potenziale für eine zusätzliche Ausweisung oder Erweiterung von Schutzgebieten bzw. das Schließen von Lücken in den Gebietssystemen gibt (vgl. Kap. 2.1.2.7.1). Erste Ansätze hierfür soll der „Nationale Aktionsplan Schutzgebiete“ zur Verfügung stellen.
- Möglichkeiten der Unterstützung des Bundes beim Schutz wandernder Vogelarten prüfen (vgl. Kap. 2.1.2.7.1).
- Die Naturschutzbehörden einiger Länder stellen bereits entsprechende Karten und Raumkategorien zur Verfügung (z. B. „Für Gastvögel wertvolle Bereiche“ in Niedersachsen), die etwa für Raumwiderstandsanalysen in Umweltverträglichkeitsstudien bzw. in Raumordnungsverfahren genutzt werden. Die Länder könnten für ihre eigenen Zwecke, sofern noch nicht vorhanden, entsprechende Gebiete erfassen, Karten erstellen und diese für bundesweite Flächenkulissen zur Verfügung stellen.

B. Für Landschaftsrahmenplanung zuständige Behörden

- Möglichkeiten prüfen, räumlich genauer eingegrenzte Hotspots der Klasse 1 (die artenreichsten 5 % der Raster der Topografischen Karte 1: 25.000) als Bestandteil des Biotopverbunds in Landschaftsrahmenplänen darzustellen, durch geeignete Ziele zu fördern und zu entwickeln und für die Übernahme in die Regionalplanung (als Vorbehalts- oder Vorranggebiete) aufzubereiten.

2.1.2.7.3 Potenzielle Anknüpfungspunkte und Nutzen für weitere Akteure

A. Wasser- und Schifffahrtsbehörden des Bundes

- Zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) arbeiten das für den Verkehr zuständige Bundesministerium sowie nachgeordnete Behörden (WSV, BfG und BAW) an der Wiederherstellung der Durchgängigkeit von Bundeswasserstraßen. Grundlage bilden eine hierzu erstellte Handlungskonzeption, das Priorisierungskonzept „Erhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen“ sowie die hierfür erhobenen Daten. Damit tragen die Wasser- und Schifffahrtsbehörden wesentlich zum Schutz wandernder Fischarten bei. Das (Fachgutachten) BKGI unterstützt und bekräftigt aus Naturschutzperspektive die entsprechenden Ziele (vgl. Kap. 2.1.2.4.2). Darüber hinausgehend wäre die Erstellung eines bundesweiten Wanderfisch-Konzepts sinnvoll, das nicht nur die Bundeswasserstraßen betrachtet.

B. Für Regionalplanung zuständige Behörden

- Die Regionalplanung kann, auf Basis der Landschaftsrahmenplanung, die Flächenkulissen der Hotspots der biologischen Vielfalt bzw. darauf basierende Biotopverbundplanungen als Anhaltspunkt bei der Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten „Natur und Landschaft“ verwenden. Dies erleichtert eine rechtssichere Abwägung dieses Naturschutzbelangs gegenüber anderen raumwirksamen Nutzungsanforderungen.

2.1.3 Gebietssysteme

Unter dem Begriff „Gebietssysteme“ werden die Schutzgebietssysteme Deutschlands, d. h. die europäischen Schutzgebiete des NATURA 2000-Systems und die rechtlich durch die einzelnen Bundesländer gesicherten Gebiete, in das Fachgutachten BKGI integriert. Die Instrumente bzw. Konzepte der „Naturerbeflächen“ und der „Wildnisgebiete“ werden ebenfalls hier aufgenommen, weil sie den administrativ ausgewiesenen Gebieten zumindest nahe stehen. Sie bilden zwar keine eigenen Gebietskategorien des Bundesnaturschutzgesetzes, jedoch werden insbesondere Wildnisgebiete in einer angemessenen Schutzkategorie ausgewiesen werden müssen, wenn sie nicht durch andere Rechtsformen nachhaltig gesichert werden können. Wildnisgebiete werden zudem besonders in Naturerbeflächen verwirklicht werden können.

2.1.3.1 Schutzgebiete

2.1.3.1.1 Einleitung und Beschreibung

Da Schutzgebiete in Deutschland administrativ in den Ländern ausgewiesen werden, sind für sie keine umfassenden Ziele und Begründungen im Fachgutachten BKGI formuliert, sondern es werden die Schutzgebiete, die im Wesentlichen den Schutz biologischer Vielfalt bezwecken, als „Rückgrat“ Grüner Infrastruktur übernommen und dargestellt. Auf Bundesebene besteht jedoch auch für die Schutzgebiete, ähnlich wie im Biotopverbund, das Erfordernis einer länderübergreifenden Kooperation und Koordination.

2.1.3.1.2 Ziele und Flächenkulisse

Ausgehend von der Nationalen Biodiversitätsstrategie verfolgt bzw. bekräftigt das Fachgutachten BKGI die Initiative der Naturschutz-Offensive 2020 (Wortlaut siehe Begründung) zur Aufstellung eines gemeinsam von Bund und Ländern getragenen „Nationalen Aktionsplans Schutzgebiete“ auf der Basis eines Rahmenplans mit folgenden Zielen:

- Bundesweite Untersuchung von Aspekten der Qualität als auch der Quantität sowie des Verbundes von/mit Schutzgebieten (alle, außer LSG und Geschützte Landschaftsbestandteile)
- Verbesserung qualitativer Aspekte: Governance, Gebietszustände, Gebietsmanagement und dessen Evaluierung, Gefährdungen und Renaturierung
- Verbesserung quantitativer Aspekte: Schließung von Lücken im Schutzgebietssystem unter Berücksichtigung von Repräsentativität; Integration von Hotspots der Artenvielfalt; Fokussierung auf besonders bedrohte, bisher nicht ausreichend geschützte Biotope bzw. nötige weitere Schritte zur Optimierung des Biotopverbundes mittels Schutzgebieten
- Formulierung von möglichst konkreten und mittelfristig umsetzbaren Vorschlägen für ein weiter zu entwickelndes Schutzgebietssystem unter Berücksichtigung konkreter Potenziale und der Machbarkeit.

Als Flächenkulisse zum gegenwärtigen Stand der Schutzgebietsausweisungen (Status Quo) werden im Fachgutachten BKGI folgende Schutzgebiete Deutschlands dargestellt (s. Karte 2.1-11: Schutzgebiete in Deutschland):

- Nationalparke
- Naturschutzgebiete
- Natura 2000-Gebiete

- Nationale Naturmonumente
- Biosphärenreservate
- Naturparke
- Landschaftsschutzgebiete.

Große Teile der Biosphärenreservate, aber auch die Naturparke und Landschaftsschutzgebiete, dienen nicht primär dem Schutz der biologischen Vielfalt, sie sind aber in die Karte 2.1-11 „Schutzgebiete in Deutschland“ integriert, um eine Gesamtsicht auf die großflächigen Schutzgebiete zu gewährleisten.

Die Daten zu den Schutzgebietskategorien Nationalparke, Naturschutzgebiete, Natura 2000-Gebiete und z. T. Biosphärenreservate (Kernzonen) sind eine wesentliche Grundlage für die Erarbeitung der „Zusammenfassenden Karte biologische Vielfalt“ (Karte 2.1-13) des Fachgutachtens BKGI.

2.1.3.1.3 Begründung und Bundesrelevanz

Der Verlust an biologischer Vielfalt schreitet auch in Deutschland weiter voran. Die integrativen Naturschutzbemühungen werden durch eine weiterhin intensivierte Landnutzung insbesondere in Land- und Forstwirtschaft weitgehend konterkariert. Insbesondere (strenge) Schutzgebiete haben sich vor diesem Hintergrund noch als am effektivsten für die Sicherung der Biodiversität herausgestellt. Der Aufstellung eines „Nationalen Aktionsplans Schutzgebiete“ kommt daher eine wichtige Rolle bei länderübergreifenden Weiterentwicklung der Schutzgebietssysteme zu.

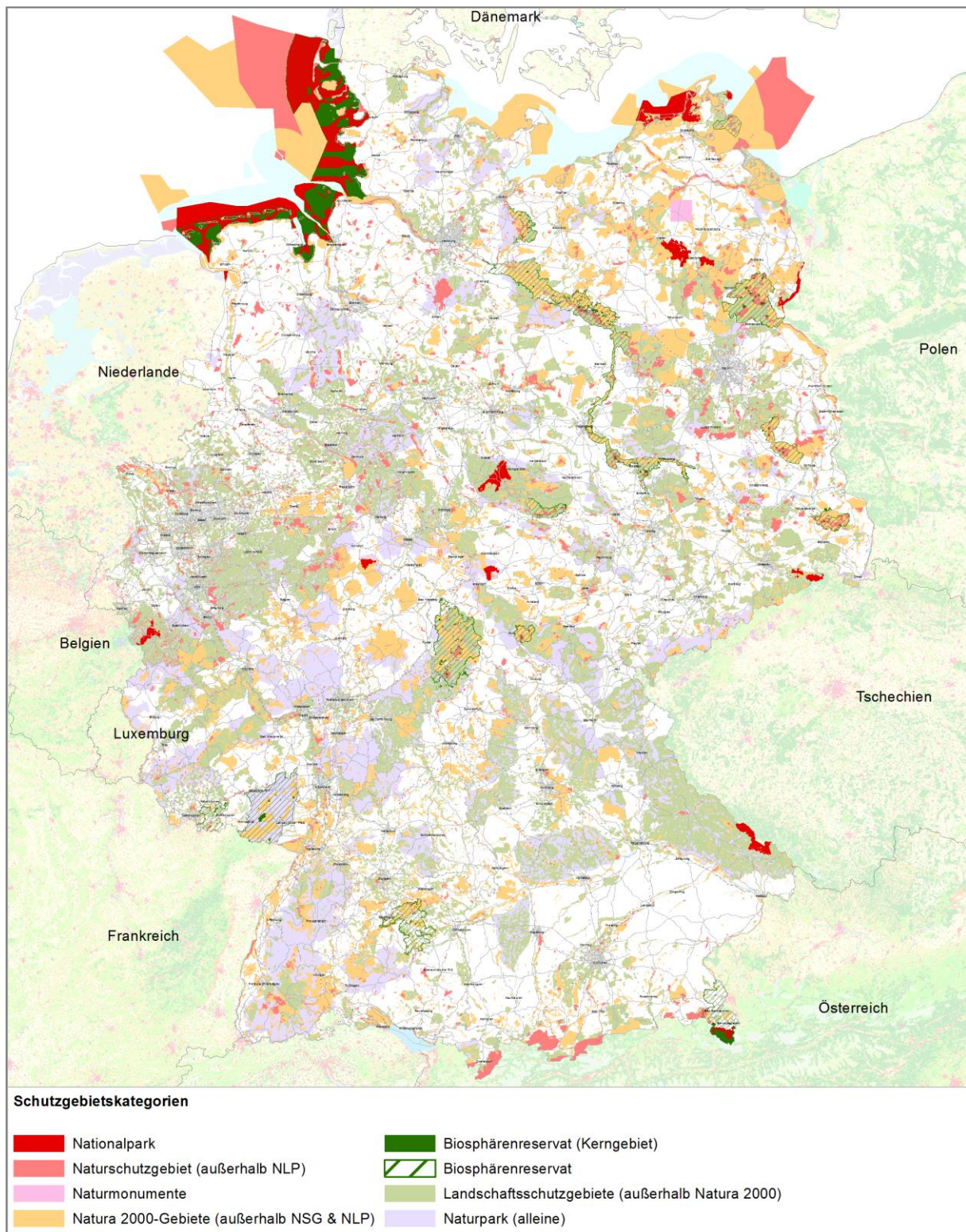
Naturschutz-Offensive 2020

Handlungsfeld Schutzgebiete, Natura 2000 und Biotopverbund – Lebensräume und Lebenswege für Tiere und Pflanzen

- „Nationaler Aktionsplan Schutzgebiete“: Der Reichtum an Natur und der Umfang der finanziellen Möglichkeiten im Naturschutz sind in Deutschland sehr unterschiedlich verteilt. Im bestehenden Schutzgebietsnetz gibt es noch Lücken. Das BMUB wird daher in der Umweltministerkonferenz eine Initiative für einen gemeinsam von Bund und Ländern getragenen „Nationalen Aktionsplan Schutzgebiete“ starten.“ (BMUB 2015c: 23)

Folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien begründen die Bundesrelevanz der geschilderten Aufgaben im Kontext eines „Nationalen Aktionsplans Schutzgebiete“:

1. Bundesweiter Koordinationsbedarf
2. Länder- oder staatenübergreifende Zusammenhänge
3. Vorhandener bundesweiter Bezug existierender Konzepte, Programme und Ziele



Karte 2.1-11: Schutzgebiete in Deutschland
 Eigene Darstellung auf Basis von LANIS Bund / BfN (2014).
 Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.
 Karten-Download A0: www.bfn.de/bkgi

2.1.3.2 Flächen des Nationalen Naturerbes

2.1.3.2.1 Einleitung und Beschreibung

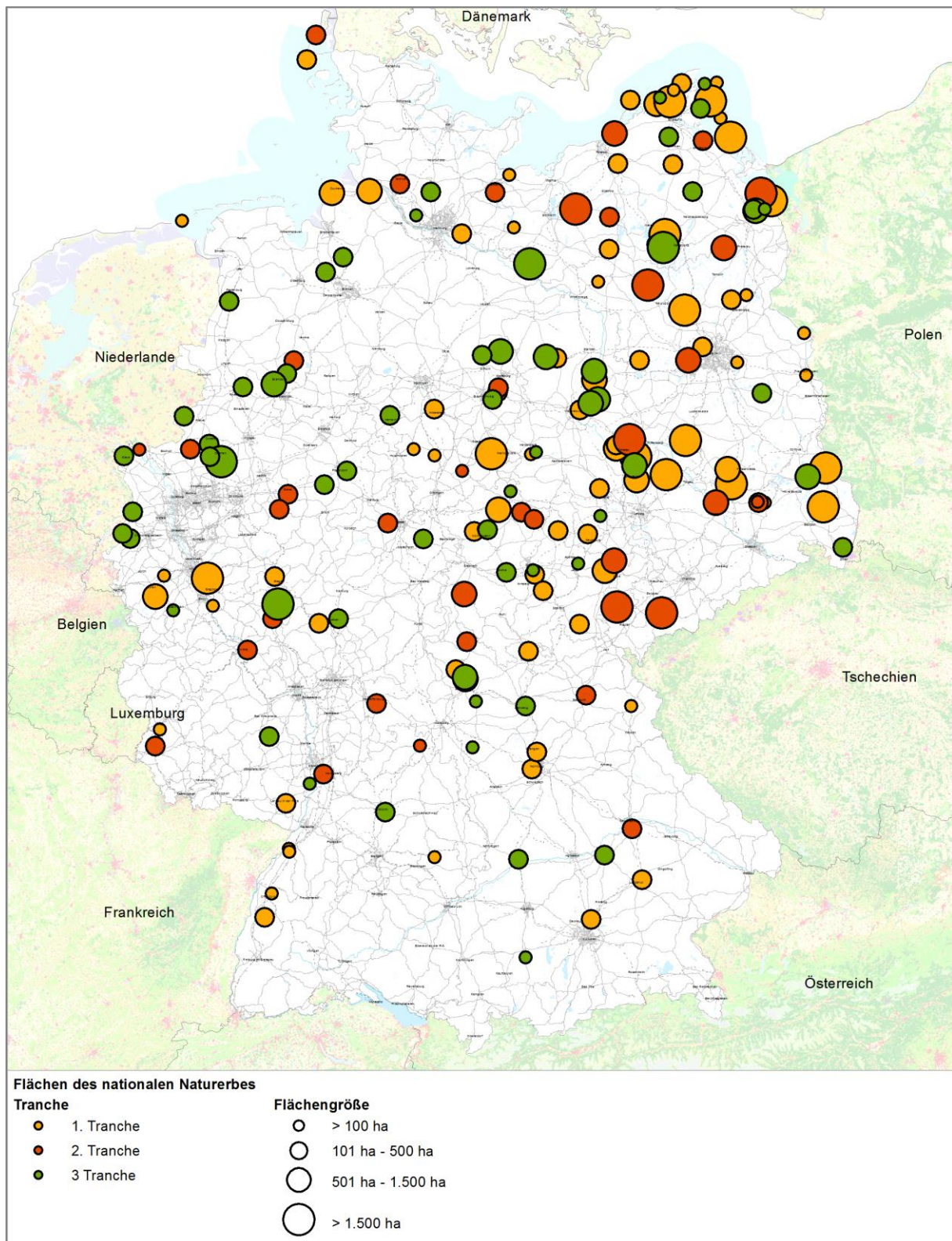
Etwa seit dem Jahr 2000 werden Flächen des Nationalen Naturerbes dauerhaft naturschutzfachlich gesichert. Dabei werden auf nationaler Ebene bedeutende Gebiete, die sich bisher im Eigentum des Bundes befanden, auf Träger der Länder, der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) oder Naturschutzorganisationen übertragen. Diese Sicherung von Naturerbeflächen liefert einen wesentlichen Beitrag zur Erhaltung und Entwicklung der biologischen Vielfalt und stellt ein Ziel der Nationalen Biodiversitätsstrategie dar.

Zum Nationalen Naturerbe Deutschlands zählen u. a. einmalige Ökosysteme wie das Wattenmeer, die Bodden- und Kreidesteilküsten, die großen Stromtäler, vielfältige Hügellandschaften, strukturreiche Mittelgebirge oder das Grüne Band. Insbesondere trägt Deutschland eine weltweite Verantwortung für große zusammenhängende Buchenwälder, da Deutschland im Zentrum des Buchenvorkommens in Europa liegt und ca. 25 % des weltweiten natürlichen Gesamtareals der Rotbuchenwälder aufweist (BMUB 2014b). Bergbaufolgelandschaften oder (ehemalig) militärisch genutzte Gebiete bieten vielen gefährdeten Tier- und Pflanzenarten einen Lebensraum und zählen daher ebenfalls häufig zum Nationalen Naturerbe (BfN 2014c).

2.1.3.2.2 Ziele und Flächenkulisse

Ausgehend vom Bundesnaturschutzgesetz und den Zielen der Nationalen Biodiversitätsstrategie verfolgt bzw. bekräftigt das Fachgutachten BKGI die folgenden Ziele für die Flächen des Nationalen Naturerbes:

- Erstellung von Managementplänen für Naturerbeflächen durch die Eigentümer, um die Ökosysteme insbesondere für heimische und/oder gefährdete Tier- und Pflanzenarten zu schützen und zu entwickeln
- Sicherung und Entwicklung der Naturerbeflächen durch die Eigentümer, sodass die Funktionsfähigkeit ökologischer Wechselbeziehungen innerhalb des (länderübergreifenden) Biotopverbunds hergestellt und langfristig gesichert wird
- Verbesserung des Natura 2000-Netzwerks durch Erhalt und Entwicklung der Naturerbeflächen
- Förderung der Repräsentanz der Naturerbeflächen in der Öffentlichkeit, um das Naturbewusstsein in der Bevölkerung zu stärken
- Sicherung weiterer potenzieller Übertragungsflächen zum Erhalt und zur Entwicklung der Biologischen Vielfalt
- Unterstützung des Zwei-Prozent-Wildnis-Ziels durch Sicherung und Entwicklung der Naturerbeflächen.



Karte 2.1-12: Flächen des Nationalen Naturerbes (Stand 2015)
 Eigene Darstellung auf Basis von LANIS Bund / BfN (2016).
 Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.

2.1.3.2.3 Begründung und Bundesrelevanz

Die Flächen des Nationalen Naturerbes werden im Bundesnaturschutzgesetz als Bestandteile des Biotopverbunds aufgeführt und dienen somit „...der dauerhaften Sicherung der Populationen wild lebender Tiere und Pflanzen einschließlich ihrer Lebensstätten, Biotope und Lebensgemeinschaften sowie der Bewahrung, Wiederherstellung und Entwicklung funktionsfähiger ökologischer Wechselbeziehungen“ (§ 21 BNatSchG).

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel national bedeutsame und repräsentative Naturschutzflächen des Bundes zu sichern und diese unentgeltlich an die Länder, die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) oder Naturschutzorganisationen zu übertragen (BfN 2014c).

Nationale Biodiversitätsstrategie (NBS)

In der Nationalen Biodiversitätsstrategie findet das nationale Naturerbe zunächst Erwähnung im Bereich „Anstrengungen in Deutschland zur Erhaltung der biologischen Vielfalt“. Darin ist festgehalten, bis zu 125.000 ha Flächen als Naturerbeflächen an Länder und Umweltstiftungen oder -verbände zu übertragen und diese dauerhaft für den Naturschutz zu sichern (BMU 2012a: 22, BfN 2014c). Zudem wird als Maßnahme zur Umsetzung der Handlungsziele die „Erstellung von verbindlichen Managementplänen des nationalen Naturerbes durch die Flächeneigentümer“ gefordert (BMU 2012a: 64). Als Leuchtturmprojekt wird die „Erhaltung und Sicherung des ‚Grünen Bandes‘ entlang des ehemaligen Eisernen Vorhangs als Naturerbe und historisches Denkmal“ in der NBS beschrieben. Um das Hauptziel dieses Projekts „den ehemaligen innerdeutschen Grenzstreifen als einen einzigartigen nationalen Biotopverbund über neun Bundesländer hinweg auf einer Länge von rund 1.400 km zu erhalten und zu entwickeln“ werden bestimmte Maßnahmen vom Bund unterstützt. Mit dem Ziel Naturerbeflächen zu sichern, sollen auch das Zwei-Prozent-Wildnis-Ziel bis 2020 und das Fünf-Prozent-Ziel „Natürliche Waldentwicklung“ der NBS unterstützt werden.

Zusammenfassend begründen folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien die Bundesrelevanz der geschilderten Aufgaben im Kontext des Nationalen Naturerbes:

1. Bundesweiter Koordinationsbedarf
2. Bundesförderung für entsprechende Projekte
3. Länder- oder staatenübergreifende Zusammenhänge
4. Bundesweites Bewertungserfordernis, d. h. eine Bewertung aus bundesweiter Sicht ist sinnvoll oder erforderlich für Bewertungen sowie Ziel- und Maßnahmenableitungen auf Landes-, regionaler und kommunaler Ebene
5. Vorhandener bundesweiter Bezug existierender Konzepte, Programme und Ziele
6. Bundesweite Bedeutung von Gebieten bzw. Elementen von Natur und Landschaft, da diese bundesweit selten und/oder durch bundesweit qualitativ herausragende Merkmale gekennzeichnet sind, die nicht beliebig an anderen Orten herstellbar bzw. ersetzbar sind
7. Bundeseigentum: Ziele und Maßnahmen betreffen Flächen im Eigentum des Bundes und können auf diesen umgesetzt werden.

2.1.3.3 Wildnisgebiete

2.1.3.3.1 Einleitung und Beschreibung

Wildnisgebiete sind Bereiche, in denen sich die Natur ungestört und eigendynamisch entwickeln kann. Insgesamt ist festzustellen, dass es in Deutschland kaum noch Wildnisgebiete gibt, die sich durch

einen ursprünglichen Charakter und un gelenkte Entwicklungen, wie Sturmwurf oder Überschwemmungen, auszeichnen. Da viele Arten auf diese dynamischen, natürlichen Prozesse angewiesen sind ist der Prozessschutz ein bedeutsames Ziel des Naturschutzes in Deutschland. In Wildnisgebieten soll der Mensch aber nicht völlig ausgeschlossen sein, sondern er kann über das Erleben und Wahrnehmen der natürlichen Prozesse diese bewusst erfahren und besser verstehen (BfN 2014d). Bergbaufolgelandschaften, ehemalige Truppenübungsplätze, Bereiche an Fließgewässern, Meeresküsten, Mooren oder Hochgebirge kommen als mögliche Wildnisgebiete in Betracht (BMU 2007).

2.1.3.3.2 Ziele und Flächenkulisse

Ausgehend vom Bundesnaturschutzgesetz und den Zielen der Nationalen Biodiversitätsstrategie verfolgt bzw. bekräftigt das Fachgutachten BKGI die folgenden Ziele für Wildnisgebiete:

- Schaffung von Wildnisgebieten auf mindestens 2 % der Bundesfläche,
- Ermöglichung einer natürlichen Waldentwicklung auf mindestens 5 % der Bundesfläche und
- Ermöglichung einer natürlichen Waldentwicklung auf mindestens 10 % der Waldfläche der öffentlichen Hand.

bis zum Jahr 2020 unter Berücksichtigung der Suchkulisse, die im Rahmen des F+E-Vorhabens „Umsetzung des Zwei-Prozent-Ziels für Wildnisgebiete aus der Nationalen Biodiversitätsstrategie“ ermittelt wurde (vgl. Rosenthal et al. 2014).

- Schaffung einer natürlichen Entwicklung auf mindestens 20 % der bisher extensiv genutzten Niedermoore sowie Sicherung und natürliche Entwicklung aller Hochmoore in Deutschland bis 2020 und
- Integration der Wildnisgebiete in den länderübergreifenden Biotopverbund.

2.1.3.3.3 Begründung und Bundesrelevanz

Bundesnaturschutzgesetz

Im Bundesnaturschutzgesetz finden Wildnisgebiete unter § 24 Abs. 2 BNatSchG (Nationalparke) Berücksichtigung. Darin wird das Ziel formuliert „... den möglichst ungestörten Ablauf von Naturvorgängen in ihrer natürlichen Dynamik zu gewährleisten“. Diese Gebiete sollen dem Menschen unter Beachtung des Schutzzwecks wissenschaftliche Umweltbeobachtung, Bildung und Naturerlebnis bieten.

Nationale Biodiversitätsstrategie (NBS)

Die Nationale Biodiversitätsstrategie werden Ziele zu Wildnisgebieten innerhalb der folgenden Punkte aufgeführt:

Konkrete Vision

B 1.1.3 Vielfalt von Lebensräumen (BMU 2007: 28)

- Bis zum Jahre 2020 kann sich die Natur auf 2 % der Fläche Deutschlands wieder nach ihren eigenen Gesetzmäßigkeiten ungestört entwickeln und Wildnis entstehen.

B 1.2.6 Gebirge (BMU 2007: 38)

Die NBS strebt u. a. Folgendes an:

- Verwirklichung eines internationalen Biotopverbundsystems in den Alpen und den Hochlagen der Mittelgebirge bis 2020, besonders durch die Festlegung von Ruhezonen und Wildnisgebieten.

B 1.3.1 Wildnisgebiete (BMU 2007: 40)

Ziele der NBS:

- Bis zum Jahre 2020 kann sich die Natur auf mindestens 2 % der Landesfläche Deutschlands wieder nach ihren eigenen Gesetzmäßigkeiten entwickeln, beispielsweise in Bergbaufolgelandschaften, auf ehemaligen Truppenübungsplätzen, an Fließgewässern, an den Meeresküsten, in Mooren und im Hochgebirge.
- Bei einem Großteil der Wildnisgebiete handelt es sich um großflächige Gebiete. Das Thema Wildnis spielt eine zunehmend wichtige Rolle bei der Umweltbildung.

Die NBS strebt Folgendes an:

- Schaffung von Gebieten, die der natürlichen Entwicklung überlassen werden, in lebensraumspezifisch ausreichender Größe bis 2020,
- Schaffung von Rückzugsgebieten und Trittsteinen für gefährdete Arten,
- Integration der Wildnisgebiete in den länderübergreifenden Biotopverbund.

B 2.2 Vorbildfunktion des Staates (BMU 2007: 45)

Die NBS strebt u. a. Folgendes an:

- natürliche Entwicklung auf 10 % der Waldfläche der öffentlichen Hand bis 2020.

Aktionsfelder

C 1 Biotopverbund und Schutzgebietsnetze (BMU 2007: 64)

Festschreibung von Flächenanteilen von Wildnisgebieten in Nationalparks nach IUCN-Standard von mindestens 75 %.

Naturschutz-Offensive 2020

Die Naturschutz-Offensive 2020 (BMUB 2015c) priorisiert die o. g. Ziele der NBS mit folgenden Handlungsfeldern und zugeordneten Maßnahmen:

Handlungsfeld Wälder – Forstwirtschaft im Einklang mit der Natur

- **Natürliche Waldentwicklung** auf zehn Prozent der öffentlichen Waldfläche: Natürliche Entwicklung ohne Bewirtschaftung bereit auf 20 % der bundeseigenen Wälder einschließlich der an Naturschutzorganisationen abgegebenen Flächen des Nationalen Naturerbes festgeschrieben; das BMUB fordert Waldeigentümer der öffentlichen Hand in Ländern und Kommunen auf, die natürliche Waldentwicklung auf 10 % der Waldfläche in ihrem Eigentum dauerhaft festzuschreiben.

Handlungsfeld Wildnis – Freiheit für das Abenteuer Natur

- **Initiative für mehr Wildnis in Deutschland:** Auf Grundlage der seit 2015 vorliegenden Forschungsergebnisse startet das BMUB in der Umweltministerkonferenz eine Initiative für mehr Wildnis in Deutschland und geht damit auf die Länder zu, um künftige Wildnisgebiete in der Landschaftsplanung festzulegen.
- **Öffentlichkeitsarbeit für mehr Wildnis:** Dem Thema Wildnis soll im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des BMUB eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Zusammenfassend begründen folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien die Bundesrelevanz der geschilderten Aufgaben im Kontext von Wildnisgebieten:

1. Bundesweiter Koordinationsbedarf
2. Bundesförderung für entsprechende Projekte
3. Bundesweites Bewertungserfordernis, d. h. eine Bewertung aus bundesweiter Sicht ist sinnvoll oder erforderlich für Bewertungen sowie Ziel- und Maßnahmenableitungen auf Landes-, regionaler und kommunaler Ebene
4. Vorhandener bundesweiter Bezug existierender Konzepte, Programme und Ziele
5. Bundesweite Bedeutung von Gebieten bzw. Elementen von Natur und Landschaft, da diese bundesweit selten und/oder durch bundesweit qualitativ herausragende Merkmale gekennzeichnet sind, die nicht beliebig an anderen Orten herstellbar bzw. ersetzbar sind
6. Bundeseigentum: Ziele und Maßnahmen betreffen Flächen im Eigentum des Bundes und können auf diesen umgesetzt werden.

2.1.3.4 Handlungsoptionen

2.1.3.4.1 Umsetzungsempfehlungen an BMUB/BfN

- Ziele und Aussagen des derzeit in Arbeit befindlichen „Nationalen Aktionsplans Schutzgebiete“ in das BKGI übernehmen und geeignete Maßnahmen zu seiner Umsetzung entwickeln und einleiten.
- Flächenkulisse für Wildnisgebiete mit den Ländern abstimmen und ausreichend große Gebiete ausweisen.

Eine Grundlage bildet die im F+E-Vorhaben „Umsetzung des 2 % Ziels für Wildnisgebiete aus der Nationalen Biodiversitätsstrategie“ ermittelte Suchkulisse für potentielle Wildnisgebiete.

2.1.3.4.2 Anregungen und Impulse für Naturschutzakteure in Ländern, Regionen, Kommunen

A. Naturschutzbehörden der Länder

- Möglichkeiten der Erstellung von Wildniskonzepten und der Ausweisung von Wildnisgebieten prüfen.

Eine Grundlage ist die im F+E-Vorhaben „Umsetzung des 2 % Ziels für Wildnisgebiete aus der Nationalen Biodiversitätsstrategie“ ermittelte Suchkulisse für potentielle Wildnisgebiete, die noch mit den Ländern abzustimmen ist. Ausgehend hiervon kann die Erstellung landesspezifischer Wildniskonzepte sinnvoll sein, um Gebiete zu identifizieren, für die eine Ausweisung als Wildnisgebiet machbar ist.

B. Eigentümer von Flächen des Nationalen Naturerbes

- Bei der Erstellung der Managementpläne für die Flächen des Nationalen Naturerbes sollten nach Möglichkeit die Sicherung der Funktionsfähigkeit der einzelnen Lebensräume, ihre ökologischen Wechselbeziehungen sowie länderübergreifende Ziele besonders berücksichtigt werden.

Angesprochen sind hier nicht nur Naturschutzakteure in den Ländern, sondern ebenso die Deutsche Bundestiftung Umwelt, Naturschutzorganisationen sowie der Bund selbst, sofern er Flächen-eigentümer ist.

2.1.3.4.3 Potenzielle Anknüpfungspunkte und Nutzen für weitere Akteure

A. Für Landes- und Regionalplanung zuständige Behörden

- Die Landes- und Regionalplanung kann künftige Wildnisgebiete als Vorranggebiete „Natur und Landschaft“ ausweisen und/oder sie als Grundlage für Konfliktanalysen mit anderen Raumfunktionen und Landnutzungen verwenden. Dies erleichtert eine rechtssichere Einstellung dieses Natur-schutzbelangs in die raumplanerische Abwägung.

2.1.4 Biologische Vielfalt und Klimawandel

2.1.4.1 Einleitung und Beschreibung

Der Klimawandel wird in der Nationalen Biodiversitätsstrategie als eine der Hauptbedrohungen der biologischen Vielfalt in Deutschland aufgeführt (neben der unmittelbaren Zerstörung und Zerschneidung von Lebensräumen, der intensiven Flächennutzung in der Landwirtschaft oder dem Eintrag von Schad- und Nährstoffen). Mögliche Temperaturanstiege zwischen 2 °C und 6,3 °C bis zum Jahr 2100 würden die biologische Vielfalt maßgeblich beeinflussen (BMU 2007: 18). Direkte Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt sind u. a. Veränderungen der abiotischen und biotischen Ökosystemstrukturen oder Arealverschiebungen der Lebensräume (Die Bundesregierung 2008). Damit werden sich auch die Ökosystemprozesse, wie Energie- und Stoffkreisläufe oder Sukzessionsprozesse verändern (Geyer et al. 2011). Indirekte Klimafolgen mit Auswirkungen auf die Biodiversität ergeben sich durch Reaktionen des Menschen auf den Klimawandel, wie beispielsweise den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen in der Landwirtschaft oder den Umbau der Wälder.

Nachfolgend werden die Auswirkungen des Klimawandels auf Lebensräume und Arten in Grundzügen dargestellt.

Lebensräume

Durch den Klimawandel sind in Deutschland insbesondere Moore, altholzreiche Wälder, Lebensräume der Mittelgebirge und Alpen, Küstenlebensräume, Feuchtgebiete und Süßwasserökosysteme in aktuell von sommerlicher Trockenheit geprägten Regionen sowie trockenheitsgefährdete Wälder in Nord- und Nordostdeutschland gefährdet (Gruttke et al. 2013: 291ff.).

Moore und Feuchtgebiete

Moore und andere Feuchtgebiete spielen aufgrund ihrer CO₂-Sequestrierungsfunktionen eine sehr wichtige Rolle im Klimaschutz und stellen zudem aus naturschutzfachlicher Sicht einen wertvollen Lebensraum für viele seltene und spezialisierende Arten dar. Durch anthropogene Nutzung und Überprägung sind diese Lebensräume aktuell in ihrer Verbreitung stark dezimiert, fragmentiert und belastet. Dieser Druck wird durch den Klimawandel über den Einfluss des Wasser- und Nährstoffhaushalts noch weiter verstärkt, während die Migrationsfähigkeiten durch die vorherrschende Fragmentierung reduziert wird. Besonders gefährdet sind vor allem nährstoffarme Lebensräume und solche deren Wasserbedarf vollständig durch Niederschläge gespeist wird. Grundwassergespeisten oder nährstoffreichen Lebensräumen mit weniger spezialisierten Arten, wie Röhrichten oder nährstoffreichen Feuchtwäldern, wird eine geringere Sensitivität zugesprochen (Essl 2013b). Nach Bittner & Beierkuhnlein (2014) sind die Zukunftsaussichten der Moor-FFH-Lebensraumtypen – unter Berücksichtigung bestehender Beeinträchtigungen – laut Expertenmeinungen für die nähere Zukunft fast ausnahmslos ungünstig-unzureichend bzw. schlecht (Beierkuhnlein et al. 2014: 365 ff).

Wälder

In Mitteleuropa werden über 90 % der Wälder forstlich genutzt, wodurch die natürlichen Migrationsprozesse überlagert werden. In naturnahen Wäldern ist von Arealverschiebungen der Arten oder der Höhenzunahme der Waldgrenzstandorte im Gebirge auszugehen. Die größten Gefahren gehen von einer Zunahme der Extremereignisse und Schädlingsskalamitäten aus. Gegenüber den klimatischen Veränderungen haben artenreiche Wälder geringe Sensitivität. Wälder erbringen, je nach Nutzungsgrad, eine wichtige Klimaschutzfunktion hinsichtlich der Speicherung von CO₂. (Essl et al. 2013a: 268ff.; Essl et al. 2013b).

Expertenmeinungen zum Erhaltungszustand der Wald-FFH-Lebensraumtypen zeigen eine häufig negative Tendenz der Verbreitung in der atlantischen biogeographischen Region; in der kontinentalen Region ist diese relativ stabil mit einer leichten Tendenz zur negativen Verbreitung (Bittner & Beierkuhnlein 2014: 365 ff.).

Grünland

Lebensräume des Grünlands sind in ihrer Sensitivität gegenüber dem Klimawandel stark abhängig von der Nutzung. Feuchte Grünlandlebensräume werden stärker durch den Klimawandel beeinflusst als trockene. Für letztere kann ebenfalls eine Zunahme der indirekten Gefährdung vorliegen, da durch den Temperaturanstieg ein negativer Effekt auf die Produktivität vorliegt und es zu einer Zunahme des Grünlandumbruchs auf landwirtschaftlich genutzten Flächen kommen könnte (Essl 2013a). Der Grünlandumbruch ist dabei – neben den Auswirkungen auf die Artenvielfalt, der Erosionsgefährdung, usw. – zusätzlich mit einer Umkehrung der CO₂-Senkenfunktion und geringeren Speicherleistungen verbunden (von Haaren et al. 2010: 65 ff.). Die Zukunftsaussichten zum Erhaltungszustand der Grünland-FFH-Lebensraumtypen wurden in Deutschland als überwiegend ungünstig-unzureichend bzw. ungünstig-schlecht bewertet (Bittner & Beierkuhnlein 2014: 365 ff.).

Alpen

In den Alpen ist der Einfluss des Klimas auf biotische und abiotische Prozesse besonders intensiv. Hier ist mit einer Höhenverlagerung der Areale (beispielsweise der hauptsächlich temperaturbedingten Waldgrenze) zu rechnen. Arten der Hochlagen zeichnen sich durch Robustheit und Langlebigkeit aus, wodurch sie an die Bedingungen dieser Extremstandorte angepasst sind. Diese Eigenschaften bedingen gleichzeitig eventuell zu geringe Migrationsfähigkeiten gegenüber schneller nachrückenden Arten aus den tieferen Lagen. Zudem können Ausbreitungsmöglichkeiten in höhere Lagen durch zu geringe Gipfelhöhen und die Barrierewirkung von Tälern u. ä. begrenzt sein (Dirnböck et al. 2013). Wahrscheinliche Veränderungen sind der Verlust bzw. die Artzusammensetzung von Lebensräumen.

Arten

Der Klimawandel wird Arten und deren Wechselbeziehungen langfristig verändern (UBA 2015a: 89). Dies kann u. a. zu Abweichungen der Phänologie, der Verbreitung oder des Vermehrungserfolges führen, was auch die Zusammensetzung von Lebensgemeinschaften und die innerartliche Vielfalt beeinflussen wird (Die Bundesregierung 2008). Arten sind besonders gefährdet, wenn ihre Verbreitungsräume weiter schrumpfen und sie keine Möglichkeit zur Ausbreitung in andere geeignete Areale haben (UBA 2015a: 89). Durch den Klimawandel sind in den nächsten Jahrzehnten bis zu 30 % der Pflanzen- und Tierarten in Deutschland vor dem Ausstreben bedroht, hauptsächlich durch die begrenzte Anpassungskapazität. Stark betroffen können die Arten mit hohem Spezialisierungsgrad sein, v. a. in Küsten- und Gebirgsregionen, an wassergeprägten oder mikroklimatisch besonderen Standorten (Die Bundesregierung 2008: 25, Kühn et al. 2013: 94 ff.). In der Analyse zur Gefährdung von besonders bedeutsamen Tierarten in Deutschland (Rabitsch et al. 2010) wurden 12 % der 513 bewerteten Arten als Hochrisiko-Arten eingestuft. Weiterhin wurde eine höhere Gefährdung der Arten gegen-

über dem Klimawandel mit einem steigenden Rote Liste-Status festgestellt (Schlumprecht et al. 2010, zit. bei Gruttke et al. 2013: 286 f.). Auch für Pflanzenarten drohen größere Arealverluste, je höher der Rote Liste-Status ist (Pompe et al. 2009 nach Gruttke et al. 2013: 290). Unklar ist, wie sich zeitliche Verzögerungen, phänotypische Anpassung und Evolution bei der Ausbreitung und Arealverschiebungen auswirken (Kühn et al. 2013: 101). Endemische Arten sind häufig gekennzeichnet durch kleine Populationen, geringe Ausbreitungsfähigkeiten und besondere ökologische Ansprüche. Daraus ergibt sich entsprechend eine hohe Gefährdung durch den Klimawandel durch geringe Anpassungs- bzw. Migrationsfähigkeiten (Gruttke et al. 2013: 288 f.). Invasive Arten, die vom Klimawandel profitieren, können zusätzlich negative Folgen für die heimischen Arten bewirken (Die Bundesregierung 2015).

Gefäßpflanzen

Für Gefäßpflanzen zeigen Modellierungen (Thuiller et al. 2005) zur zukünftigen potenziellen Verbreitung innerhalb Europas einen Verlust der Arten von 27-42 % pro Raumeinheit (je nach verwendetem SRES-Szenario). In der Studie von Pompe et al. (2008, 2009) wurden sehr unterschiedliche Ergebnisse, je nach angenommener Ausbreitungsfähigkeit der Arten errechnet, welche auch räumlich stark variieren. Größte Verluste sind hier bei spezialisierten seltenen Arten zu erwarten, wohingegen ubiquitären kulturnahen Arten eine höhere Ausbreitungschance zugestanden wurde (Kühn et al. 2013).

Vögel

Vögel sind eine der mobilsten taxonomischen Gruppen für die Modellrechnungen zur Arealverschiebung im Klimawandel durchgeführt wurden, doch auch sie können sich nicht unbegrenzt anpassen. Unterschiedliche Ausbreitungsfähigkeiten der Arten und die Ansprüche an die Lebensräume können bei einem schnell fortschreitenden Klimawandel die Arealanpassung der Arten hindern. In der Modellierung von Trautmann et al. (2012) wurden neben Klima- auch Landnutzungsszenarien integriert. In der Bilanz sind die Verluste (räumlich differenziert) durch die Einwanderung neuer Arten eher gering, doch ein regionales Aussterben von Arten wird als wahrscheinlich angenommen (Kühn et al. 2013). Für Europa wurden für den Zeitraum 2079-99 mittlere Arealverschiebungen um 550 km nach Nordosten errechnet, wobei diese nur einen Überlappungsgrad von 40 % mit den heutigen Verbreitungsarealen haben (Huntley et al. 2008 nach Kühn et al. 2013). Hieraus kann sich großer Druck auf die Arten ergeben, wenn die Ausbreitungsfähigkeiten nicht ausreichen bzw. wenn es zudem zu einem weiteren Rückgang und zur Zerschneidung der Lebensräume kommt. Besonders hervorzuheben sind hierbei die Salzwiesen als bedeutende Rastplätze an der Nordseeküste, welche als stark gefährdet gelten (Bairlein & Exo 2007 nach Rabitsch et al. 2010: 46). Weitere Veränderungen zeigen sich in der Phänologie durch die frühere Rückkehr aus den Überwinterungsgebieten und vereinzelt früheres Brutverhalten. Diese Verschiebungen können sich durch asynchrone Nahrungsbeziehungen negativ auf den Bruterfolg auswirken. In einer Analyse der Klimasensibilität wurden von 136 untersuchten Arten fünf als Hochrisikoarten bewertet (Rabitsch et al. 2010: 31 ff.).

Schmetterlinge

Auch bei den Schmetterlingen verschieben sich klimatisch geeignete Gebiete nach Norden. Für Mitteleuropa sind nach Projektionen die größten Artverluste im Oberrheingraben und Alpenvorland zu erwarten, wohingegen andere Bereiche wie die Alpen, der Harz, das Erzgebirge und die Küstenregionen eine Zunahme an Arten verzeichnen könnten. Für das +2°C-Szenario wurde jedoch bei den 300 untersuchten Arten insgesamt ein Verlust von 50 % der aktuell geeigneten Areale errechnet (Settele et al. 2008 nach Kühn et al. 2013). In einer weiteren Klimasensibilitätsstudie wurden von 115 untersuchten Schmetterlingsarten 21 als Hochrisikoarten bewertet (Rabitsch et al. 2010: 31 ff.). Auch bei den Schmetterlingen lassen sich neben Arealverschiebungen, phänologische Veränderungen, eine weitere Generation im Jahr und z. T. saisonale Entkoppelungen von den Futterpflanzen der Raupen feststellen (Rabitsch et al. 2010: 73 f.).

Säugetiere

Säugetiere sind hauptsächlich durch konventionelle Bedrohungen der Landnutzung und -zerschneidung gefährdet, der Klimawandel wirkt sich bei ihnen weniger direkt als vielmehr indirekt über Veränderungen der Vegetation aus. Veränderungen der Verbreitung, des Verhaltens und der Phänologie von Säugetieren sind jedoch nicht unwahrscheinlich. Für Deutschland wurden von 53 untersuchten Arten zwei als Hochrisikoarten im Klimawandel bewertet (Rabitsch et al. 2010: 31 ff.).

Amphibien und Reptilien

Amphibien sind sehr empfindlich was Veränderungen der Temperatur oder des Feuchtereimes angeht. Ihre zumindest temporäre Abhängigkeit von den besonders durch den Klimawandel gefährdeten Feuchtlebensräumen lässt zusätzlich eine hohe Klimasensibilität vermuten. In einer Analyse wurden jedoch von 24 untersuchten Amphibien- und Reptilienarten nur drei als Hochrisikoarten bewertet und gelten damit als stark gefährdet (Rabitsch et al. 2010: 31 ff., 50 ff.). Eines der größten Risiken für Amphibien und Reptilien dürfte, neben den konventionellen Bedrohungen durch die Landnutzung und -zerschneidung, das vermehrte Trockenfallen von oder geringe Wasserstände in Laichgewässern darstellen, welche durch die Verschiebung und Abnahme der Niederschläge zunehmen werden. Dies zeigt auch, wie bedeutsam die Schaffung eines bundesweiten funktionalen Biotopverbunds besonders für die Feuchtlebensräume ist (ebd.).

Fische

Vier von 40 untersuchten Fischarten wurden als Hochrisikoarten und 31 als Arten mit mittlerem Risiko eingestuft (Rabitsch et al. 2010: 53 ff.). In aquatischen Systemen kommt eine Vielzahl von Veränderungen durch den Klimawandel für das Medium Wasser und über die Veränderung seiner Qualität als Gefährdungen in Betracht. Die Lebensräume stehen mehr noch als die terrestrischen in einer intensiven Beziehung mit Stoff- und Energieaustausch. Andere Klimawandelfolgen, wie vermehrte Hochwasser- und Erosionsereignisse durch Starkregen, können zu einer Zunahme an Sediment- und Schadstoffeintrag führen. Phänologische Verschiebungen können sich vor allem bei wandernden Arten zeigen, da der Laichbeginn oftmals abhängig von der Temperatur ist, und zu entsprechenden negativen Folgen durch zeitliche Entkoppelung verschiedenster Beziehungen führen (ebd.).

Weichtiere

Weichtiere sind im Allgemeinen weniger durch den Klimawandel gefährdet. In der Klimasensibilitätsanalyse wurden jedoch von 30 untersuchten Arten 13 als hochrisikoarten klassifiziert, da es sich hierbei hauptsächlich um Endemiten oder um Quellschnecken handelt. Letztere sind aufgrund ihrer Bindung an kleinräumige Lebensräume und die Veränderung des Wasserhaushalts besonders stark gefährdet bzw. haben nur minimale Migrationsmöglichkeiten (Rabitsch et al. 2010: 57 f.).

Spinnentiere

Bei den untersuchten 14 Spinnentierarten (von ca. 1.000 in Deutschland vorkommenden Arten) wurden zwei als Hochrisikoarten bewertet, die anderen 12 als Arten mit mittlerem Risiko gegenüber dem Klimawandel. Als größte Bedrohung steht auch hier der Lebensraumverlust im Vordergrund, darüber hinaus scheinen sich durch den Klimawandel einige expansive Arten aus dem Mittelmeerraum in Deutschland zu verbreiten und die Konkurrenz zu verstärken. Für andere nicht untersuchte stenotope Arten des alpinen Raums wird von einer potentiellen Bedrohung durch den Klimawandel ausgegangen (Rabitsch et al. 2010: 60 f.).

Libellen

Libellen gelten insgesamt als am besten dokumentierte Gruppe der Insekten in Deutschland und so konnte zumindest die Ausbreitung wärmeliebender Arten nach Norden belegt werden. Verluste von kälteliebenden Arten können jedoch nicht zwangsläufig mit dem Klimawandel in Einklang gebracht werden, da auch hier der Verlust der Lebensräume dominierend ist. An phänologischen Veränderungen wurden veränderte Flugzeiten, mehr Generationen und schnellere Entwicklung von Larven beobachtet. Vier von 18 untersuchten Arten wurden als Hochrisikoarten, weitere 13 als Arten mittleren Risikos, eingestuft. (Rabitsch et al. 2010: 62 f.)

Käfer

Besondere Betroffenheit wird für die kalt-stenothermen Arten und Salz- und Küstenarten angenommen (Müller-Motzfeld 2008, zit. bei Rabitsch et al. 2010: 67). Negative Folgen sind auch für die Moorspezialisten zu erwarten. Da die Temperatur häufig als limitierender Faktor bei der Ausbreitung wirkt, kann der Klimawandel bei wärmeliebenden Arten zu großen Arealvergrößerungen bzw. -verschiebungen und der Besiedelung höherer Lagen führen. In einer Analyse der Klimasensibilität in Deutschland vorkommender Käfer wurden acht von 55 untersuchten Arten als Hochrisikoarten kategorisiert, die anderen 47 entfielen auf die Kategorie mittleres Risiko (Rabitsch et al. 2010: 67 ff.).

Eigenschaften die mit artgruppenübergreifend hoher oder geringer Sensitivität gegenüber dem Klimawandel einhergehen und die Arten zu „Gewinnern oder Verlierern des Klimawandels“ machen sind abschließend in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tab. 2.1-1: Charakteristische Eigenschaften von Arten im Klimawandel (Rabitsch et al. 2010: 93)

Eigenschaft	Gewinner	Verlierer
Wärmebedürfnis	thermophil	hydrophil
Feuchtebedürfnis	xerophil	hygrophil
Höhenvorkommen	Tieflandarten	(Hoch)Gebirgsarten
Abundanz	häufig	selten
Nischenbreite	euryök	stenök
Areal	groß	klein (Endemiten!)
	geschlossen	disjunkt
Nährstoffbedarf	eutroph	oligotroph
Ausbreitung	mobil	ortstreu
Entwicklung	multivoltin	univoltin
Ökologie	r-Strategen	K-Strategen

Das regionale Aussterben von Arten und unterschiedliche Reaktionszeiten und Anpassungsfähigkeiten der Arten führen zu Veränderungen der Biozöosen und Beziehungsnetze und zur Entstehung neuer Lebensgemeinschaften. Unzählige Veränderungen, beispielsweise der Abundanz, der Metabolismen, des Verhaltens, veränderte Nährstoff- und Wassersituationen, können hierbei Auswirkungen auf Interaktionen unterschiedlicher Komplexität erreichen (Schweiger et al. 2013). Wahrscheinlich ist, dass einzelne Artverluste in Lebensgemeinschaften durch neu eingewanderte Arten funktionell ausgeglichen werden können, das Ausmaß ist jedoch aufgrund der Komplexität nicht absehbar.

2.1.4.2 Ziele, Begründung und Flächenkulisse

Ausgehend von den Zielen und Maßnahmen der Nationalen Biodiversitätsstrategie verfolgt bzw. bekräftigt das Fachgutachten BKGI die folgenden Ziele:

- Verwirklichung eines internationalen Biotopverbundsystems,
- kontinuierliche Erhöhung der CO₂-Senkenkapazität durch Neubegründung von Waldflächen an geeigneten Standorten,
- natürliche Entwicklung in allen Hochmooren und Moorwäldern,
- vermehrte Berücksichtigung der Wechselwirkungen zwischen Biodiversitätsverlust und Klimawandel in allen Bereichen gesellschaftlichen Handelns,
- verstärkte Integration des Biodiversitätsschutzes in das Klimaschutzprogramm der Bundesregierung,
- verstärkte Zusammenarbeit aller nationalen und internationalen Akteure bei der Fortschreibung und Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt, der Klimarahmenkonvention und des Kyoto-Protokolls sowie der Konvention zur Bekämpfung der Wüstenbildung und
- Erarbeitung und Etablierung eines Indikatorensystems für die Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt bis 2015 (BMU 2007: 32). Im Indikatorenbericht 2014 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt wird als Klimawandelindikator die Dauer der Vegetationsperiode genannt (BMUB 2015a: 87). Im Monitoringbericht 2015 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel werden die folgenden Indikatoren im Handlungsfeld biologische Vielfalt aufgeführt (UBA 2015a: 9):

Impact-Indikatoren – Auswirkungen

- BD-I-1 Phänologische Veränderungen bei Wildpflanzenarten
- BD-I-2 Temperaturindex der Vogelartengemeinschaft
- BD-I-3 Rückgewinnung natürlicher Überflutungsflächen

Response-Indikatoren – Anpassungen

- BD-R-1 Berücksichtigung des Klimawandels in Landschaftsprogrammen und Landschaftsrahmenplänen
- BD-R-2 Gebietsschutz

„Der Klimawandel hat das Potenzial, die etablierte Naturschutzpolitik und auch die derzeit in Entwicklung befindlichen Naturschutzkonzepte und -strategien in Frage zu stellen. Gleichzeitig ist die Integration des Themas Klimawandel in andere Bereiche bzw. dessen Berücksichtigung in Strategien und Konzepten anderer Sektoren (z. B. Verkehrspolitik, Energiepolitik) wichtige Voraussetzung für die Erhaltung der biologischen Vielfalt.“ (BMU 2007: 82).

Als bundesweite **Flächenkulisse** für die Bewältigung der Auswirkungen des Klimawandels hinsichtlich des Biodiversitätsschutzes gelten die im Fachgutachten BKGI dargestellten Lebensraumsysteme (s. Kap. 2.1.1.1 Biotopverbund, Lebensraumnetze und Achsen/Korridore), die Gebietssysteme (v. a. die Schutzgebiete, s. Kap. 2.1.3.1) bzw. die Kulisse der zusammenfassenden Karte „Biologische Vielfalt“ (s. Kap. 2.1.5).

2.1.4.3 Konsequenzen, Umsetzung

Ausgehend von den beschriebenen Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität und unter Berücksichtigung der bereits in der Nationalen Biodiversitätsstrategie aufgeführten Handlungserfor-

dernisse lassen sich folgende Handlungsschwerpunkte herausheben, die mit den im Fachgutachten BKGI behandelten Themen korrespondieren und sich auf die o. g. Flächenkulisse beziehen.

Biotopverbund konsequenter planen und umsetzen

Der Biotopverbund als das wesentliche räumliche Konzept des Naturschutzes kann auch die Raumkulisse für die erforderliche Klimaanpassung von Arten und Lebensräumen bilden. Als Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Klimaanpassung ist es notwendig, Biotopverbundsysteme auf Basis der gegenwärtigen Landschaftsausstattung und der Entwicklungspotenziale konsequenter und zügiger auf allen Raumebenen zu planen und v. a. zu implementieren. Mit dem im BKGI enthaltenen bundesweiten Konzepten ist dies zielgerichteter möglich (s. Kap. 2.1.1.1). Dieser grundsätzliche Verbundgedanke bildet deshalb auch den Rahmen für die weiteren erläuterten Schwerpunkte zu den Kern- und Schutzgebieten, zu spezifischen Ökosystemtypen und zur Auseinandersetzung mit Barrieren. Sie alle müssen im Zusammenwirken gesehen werden, um die negativen Auswirkungen des Klimawandels für Arten und Lebensgemeinschaften abzumildern.

Der Erfolg von Verbundkonzepten hängt dabei insbesondere davon ab, mit welcher Konsequenz und in welcher Qualität die Lebensräume tatsächlich wiederhergestellt oder neu entwickelt werden können. Damit sie auch für anspruchsvolle Arten funktionieren, wird eine ausreichende Dichte an entsprechenden Mangelhabitaten in den erforderlichen Größen benötigt. In diesem Zusammenhang wird besonders auf das Einzelziel 2 der EU Biodiversity Strategy to 2020 verwiesen, das die Wiederherstellung von mindestens 15 % der verschlechterten Ökosysteme vorsieht (COM 2011). Außerdem spielt der zeitliche Aspekt eine wesentliche Rolle; die Anstrengungen müssen dringend beschleunigt werden. Aus dieser Sicht geht die Initiative der Naturschutz-Offensive 2020 (BMUB 2015c) zur Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes zur zeitlichen Festlegung der Zielerreichung des Biotopverbundes zumindest in die richtige Richtung.

In Abb. 2.1-2 wird schematisch dargestellt, wie Klimaanpassung durch Biotopverbund in intensiv genutzten Landschaften ermöglicht werden kann (nach COM 2013b, erweitert). Die Erhöhung der Dichte an geeigneten Lebensräumen („Trittsteine“) in korridorartigen Systemen, aber auch ihre gezielte Vergrößerung und Pufferung, ermöglicht es Arten und Lebensgemeinschaften, sich tatsächlich an den Klimawandel anzupassen, wenn Arealverschiebungen stattfinden. Bleiben die Abstände zwischen geeigneten Lebensräumen zu groß, droht der Verlust der Arten. Bild a) zeigt die aktuell von einer Art besiedelten bzw. besiedelbaren Habitate (grüne Flächen) in einer geeigneten Klimazone (rote Grenzen). Durch den Klimawandel kommt es zur Verlagerung des Areals (areal shift) für die jeweilige Art (Bild b). Nur durch die Neuentwicklung von geeigneten Lebensräumen und ihre gezielte Erweiterung (blau, Bild c) können zu große Abstände im Verbundsystem überwunden werden, um schließlich alle geeigneten Lebensräume in der dann geeigneten Klimazone zu erreichen und zu besiedeln (Bild d). Wichtig ist zudem, dass die Korridore zwischen den geeigneten Lebensräumen durchlässig bleiben und zu intensive Nutzungen und Barrieren (z. B. Verkehrswege) vermieden oder überwunden werden. Korridore im Biotopverbund, die in Richtung von Arealverschiebungen verlaufen bzw. geschaffen werden müssen, werden auch „Klima-Korridore“ genannt (s. Geertsema et al. 2009, WHCWG 2011).

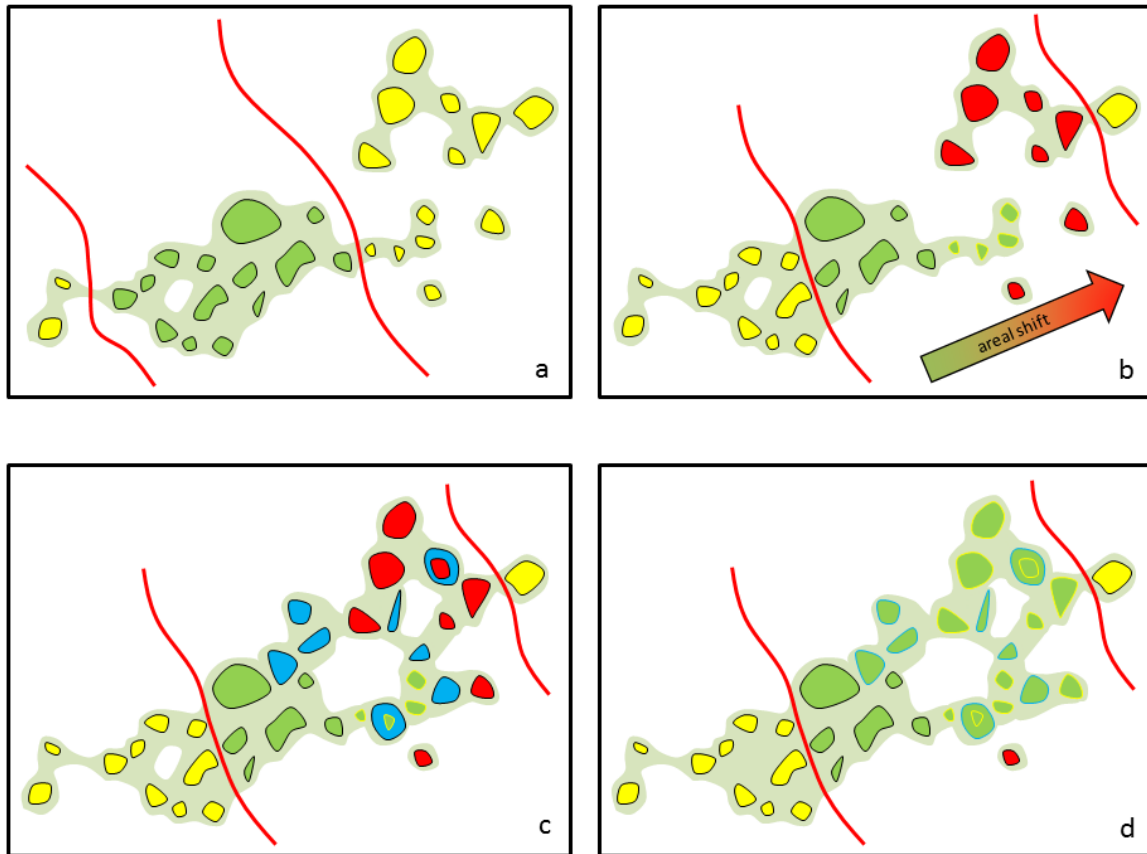


Abb. 2.1-2: Klimaanpassung durch Biotopverbund in intensiv genutzten Landschaften
(Quelle: nach COM 2013b, erweitert; Erläuterungen s. Text)

Anpassung des Managements von Kern- bzw. Schutzgebieten

Die Rolle der Schutzgebiete ist im Zuge des Klimawandels bedeutsam und wichtiger denn je (Beierkuhnlein et al. 2014: 406). Einerseits stellen sie einen großen Teil der räumlichen Kulisse dar, welche Migrationsprozesse von Arten ermöglichen, andererseits kann es durch Migration und Verdrängung von Arten zu einem Verlust der Schutzgüter kommen. Für viele Arten werden sie auch trotz der genannten Veränderungen die besten Lebensräume darstellen, da der Nutzungsdruck dort gegenüber der Normallandschaft geringer ist (ebd.). Konservierender Naturschutz in kleinflächigen Schutzgebieten konzentriert hat jedoch geringe Erfolgsaussichten (Leuschner & Schipka 2004: 27). Es sollten Schutzgebiete vergrößert oder neu ausgewiesen werden können, um die Gefährdungen durch konventionelle Stresse zu reduzieren und ausreichend große Bestände zu ermöglichen. Eine spezielle Berücksichtigung sollten die wahrscheinlich besonders betroffenen Arten und Lebensräume, beispielsweise Moore, Feuchtgebiete, Fließgewässer und Auen, finden. Die Einrichtung von zusätzlichen Pufferflächen und die funktionale und räumliche Verknüpfung mit weiteren Schutzgebieten, also die Umsetzung eines funktionalen Biotopverbunds, ist hierfür ebenfalls eine geeignete Anpassungsmaßnahme (Beierkuhnlein et al. 2014: 406 ff.). Die Managementplanung zum Erhalt von Arten und Lebensräumen muss sich mit der Möglichkeit auseinandersetzen, dass einige Prozesse des Klimawandels auch durch Maßnahmen nicht gestoppt werden können und der Einsatz von Ressourcen daher eine zusätzliche Abwägung erfahren muss. Prinzipiell ist eine Diskussion und Entwicklung der Managementpläne mit Leitbildern und Zielen des Naturschutzes als Anpassung an den Klimawandel und die Folgen nötig, um den Umgang mit den klimabedingten Veränderungen zu optimieren. Dabei sind die Arten und Lebensräume zu ermitteln, die besonders empfindlich auf Veränderungen der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse reagieren, um diese prioritär mit Maßnahmen, wie der Ausweisung

von zusätzlichen Pufferzonen, zu stärken. Der Erhalt und die Entwicklung von Kern- und Schutzgebieten bildet unter den Bedingungen des Klimawandels eine wesentliche Voraussetzung für den Erhalt von ausreichend großen Populationen und ihrer genetischen Vielfalt, der Vernetzung von Lebensräumen und der Abschwächung anderer nachteiliger Einflüsse.

Wasserabhängige Ökosysteme besonders schonen und stabilisieren

Den negativen Folgen des Klimawandels, die sich auf wassergebundene Lebensräume auswirken, wie beispielsweise einer zunehmenden Sommertrockenheit bei Mooren oder Gewässern, muss – soweit sinnvoll – durch Maßnahmen wie einer gezielten Stabilisierung der hydrologischen Verhältnisse von Mooren oder durch eine verminderte Entwässerung in der Landschaft entgegengewirkt werden. Durch eine erhöhte Strukturvielfalt in Fließgewässern sowie die Reaktivierung von Altarmen, Auen oder anderen Feuchtgebieten kann ein wesentlicher Beitrag zur Verbesserung des Wasserhaushalts in der Landschaft geleistet werden, indem extreme Niederschläge oder Trockenheit entschärft werden. Zudem ist die Wiederherstellung der Durchgängigkeit für alle aquatischen Arten entscheidend, damit diese auf klimabedingte Veränderungen reagieren und in geeignete Habitate ausweichen können (Beierkuhnlein et al. 2014: 409 f.). Die Ausweisung von zusätzlichen Pufferzonen um wassergebundene Ökosysteme soll diese positiven Effekte weiter begünstigen und außerdem den Anteil von im Wasser gebundenen Schadstoffen, die aus dem Umland eingetragen werden, reduzieren. Nachhaltigere Bewirtschaftungsformen der Landwirtschaft können den Zustand der Lebensräume durch eine Verringerung der stofflichen Einträge zudem verbessern (Die Bundesregierung 2008; Reese & Möckel 2010). Insgesamt sind alle bedrohten wasserabhängigen und bedrohten Ökosysteme zu ermitteln und gezielte Maßnahmen zu erarbeiten, die den Lebensräumen eine bestmögliche Reaktion auf die Auswirkungen des Klimawandels ermöglichen (s. Kap. 2.1.1.1; insbesondere Lebensraumnetze der Feuchtlandsräume).

Waldökosysteme anpassen

In der Forstwirtschaft sollte durch die Baumartenauswahl, die Durchmischung der Bestände sowie ein auf den Klimawandel angepasstes Management die Heterogenität der Waldökosysteme gefördert werden, um Bedrohungen, wie Extremereignissen und Schädlingskalamitäten vorzubeugen. Eine beschleunigte Umwandlung von Monokulturen (Kiefer, Fichte) in Mischwaldbestände (z. B. artenreiche Buchenmischwälder) aus heimischen Arten ist anzustreben (Beierkuhnlein et al. 2014: 414).

Beierkuhnlein et al. (2014: 415) nennen folgende Maßnahmen der Wald- und Forstwirtschaft, die zu Synergieeffekten mit FFH-Lebensraumtypen und indirekt FFH-Tierarten führen:

- Waldumbau: Baumartenvielfalt erhöhen und möglichst heimische Arten verwenden
- Erhaltung und Förderung von Alt- und Totholz als Lebensraum xylobionter Tiere in ausreichenden Mengen
- Wiedervernässung von Auenwäldern (positive Wirkung auf FFH-Lebensraumtypen wie Weichholz- und Hartholzauwälder sowie die Erhöhung der Diversität)
- Reduzierung zusätzlicher Stressoren, wie Verringerung der Luftverunreinigung sowie versauern-der, eutrophierender und biozider Stoffeinträge (positive Wirkung auf alle Waldtypen der FFH-Richtlinie)
- Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und Vermeidung von Störungen empfindlicher Waldökosysteme (positive Wirkung auf einzelne, seltene Wald-FFH-Lebensraumtypen, wie Moorwälder, Schluchtwälder etc.).-

Um waldbewohnenden Arten eine durch Klimaveränderungen bedingte Wanderung in geeignetere Areale zu ermöglichen, muss auch der Biotopverbund der naturnahen Waldlebensräume erhalten und entwickelt werden (s. Kap. 2.1.1.1).

Agrarökosysteme anpassen

Intensiv genutzte Flächen stellen für viele Arten ein Wanderhindernis auf dem Weg zum nächstmöglichen geeigneten Lebensraum dar. Um Wanderungen von Arten dennoch zu ermöglichen sind Trittsteine, also kleine naturschutzfachlich wertvolle Flächen von zentraler Bedeutung. Neben großräumigen Biotopverbundsystemen sollen daher auch diese kleinräumigen natürlichen oder halbnatürlichen Lebensräume in der Agrarlandschaft erhalten und entwickelt werden, damit sich die Arten an die sich rasant durch den Klimawandel veränderten Bedingungen schnellstmöglich anpassen können (Beierkuhnlein et al. 2014: 411).

Neben diesen Maßnahmen muss beispielsweise auch der Ausbau der erneuerbaren Energien nachhaltiger erfolgen, um die Auswirkungen auf die Natur (Bsp. erhöhter Flächenbedarf) zu minimieren. Die Auswirkungen des Klimawandels können beispielsweise durch die Erhaltung und Förderung von Dauergrünland abgemildert werden (BMUB 2014a: 16). Außerdem können, wenn die landwirtschaftlichen Erträge weiter steigen, auch Teilflächen aus der Nutzung genommen und naturschutzfachlich aufgewertet werden. Insbesondere die Nutzungsaufgabe oder die Extensivierung in Talauen würde sich positiv auf die Wertigkeit der Fläche selbst, die Retentionsfähigkeit des Gebiets und die Wertigkeit von angrenzenden Lebensräumen, wie beispielsweise Fließgewässer, auswirken (vgl. Beierkuhnlein et al. 2014: 412).

Barrieren der Verkehrsinfrastruktur effektiv überwinden

Die Implementierung von Verbundsystemen (s. o.) kann vor dem Hintergrund des Klimawandels nur erfolgreich sein, wenn auch lineare Barrieren der Verkehrswege wie Straßen und Schienen durchlässig gestaltet werden.

Deshalb kommt der Wiedervernetzung von Lebensräumen zur Überwindung von Verkehrswegen insbesondere auf überregionalen Korridoren eine hohe Bedeutung zu (s. Kap. 2.1.1.3).

Flächenverbrauch durch Siedlungsentwicklung gezielt vermeiden

Das trifft analog auf die Steuerung der Siedlungsentwicklung zu. Im zunehmend (sub-)urbanisierten Mitteleuropa können Korridore im Lebensraumverbund, die auch als „Klima-Korridore“ fungieren, durch Bebauung an strategisch wichtigen Stellen unterbrochen werden, wenn keine Vorsorge in der Landschaft- und Raumordnungsplanung getroffen wird.

Die Sicherung von Freiraumverbundsystemen ist deshalb essentiell für die Anpassung der Arten und Lebensgemeinschaften an den Klimawandel; die Engstellen in den Lebensraumnetzen sind dabei von besonderer Bedeutung (s. Kap. 2.1.1.2).

2.1.5 Zusammenfassende Karte Biologische Vielfalt

Ausgehend von der Mitteilung der EU-Kommission, die die „Grüne Infrastruktur“ als Netz natürlicher und naturnaher Flächen auffasst (COM 2013a/249 final), werden in der zusammenfassenden Karte „Biologische Vielfalt“ alle bundesweit räumlich abgrenzbaren Räume und Flächen, die einen überwiegend natürlichen oder naturnahen Charakter aufweisen, zusammengestellt. Damit wird „Grüne Infrastruktur“ nicht abschließend räumlich erfasst, sondern es werden zunächst die Gebiete gefasst, die ausgehend von der Mitteilung der EU-Kommission in jedem Fall ein wesentlicher Bestandteil der GI sind (vgl. bereits Kap. 2.1).

Da aufgrund der vielfältigen Überlagerungen eine Unterscheidbarkeit der einzelnen Gebietskategorien kaum mehr möglich ist, wird für die zusammenfassende Karte eine einheitliche Farbgebung für alle enthaltenen Gebiete gewählt, damit alle relevanten Räume auf einen Blick sichtbar werden. Für Informationen zu den einzelnen Gebietskategorien stehen die einzelnen Themenkarten zur Verfügung.

In Anlehnung an die von Ssymank (2000) gefassten Kriterien für Vorrangflächen des Naturschutzes aus Bundessicht werden für das Fachgutachten BKGI folgende Gebiete, die überwiegend naturnahe Flächen beinhalten, in der zusammenfassenden Karte „Biologische Vielfalt“ zusammengeführt:

- OSPAR-Schutzgebiete
- HELCOM-Schutzgebiete
- RAMSAR-Gebiete
- Natura 2000-Gebiete
- Naturschutzgebiete
- Nationalparke
- Nationale Naturmonumente
- Kern- und Pflegezonen der Biosphärenreservate
- Fördergebiete der Naturschutzgroßprojekte
- Flächen für den Biotopverbund mit länderübergreifender Bedeutung (Offenland und Wald)
- Kernräume der Lebensraumnetze (Trocken-, Feucht-, und Waldlebensräume)
- national bedeutsame Achsen/Korridore im Biotopverbund

Während bei den meisten Schutzgebieten jeweils die Gesamtflächen in die Darstellung aufgenommen wurden, beschränkt sich die Darstellung bei den Biosphärenreservaten auf die Kern- und Pflegezonen und bei den Naturschutzgroßprojekten auf die Fördergebiete, weil nur bei diesen Flächen von einer überwiegend naturnahen Prägung ausgegangen werden kann.

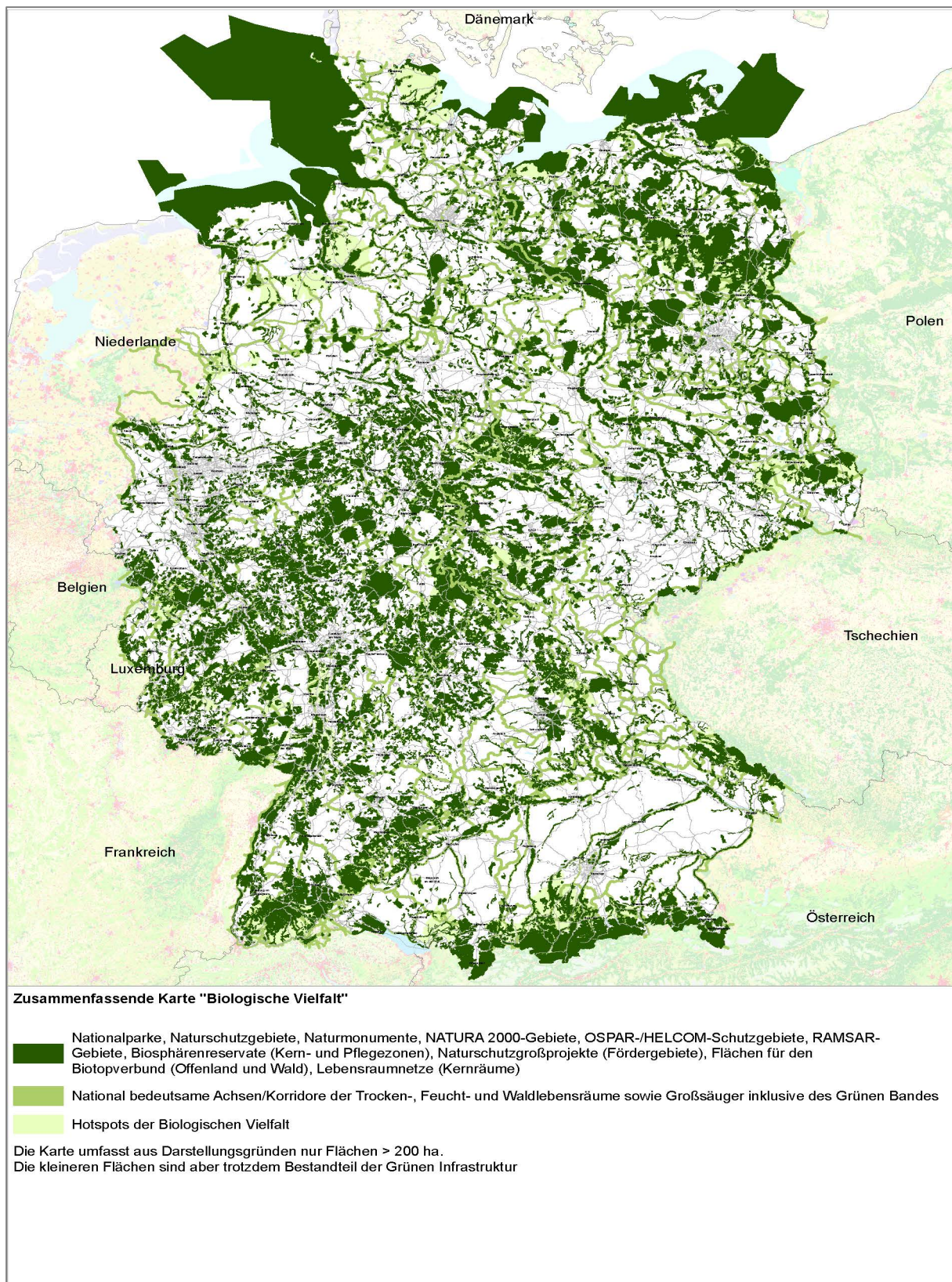
Die nach Burkhardt et al. (2004) fachlich bestimmten Flächen für den Biotopverbund mit länderübergreifender Bedeutung und die Kernräume der Lebensraumnetze sind als zusätzliche Kategorien des Lebensraumverbundes außerhalb der Schutzgebiete integriert. Ergänzt wird die Raumkulisse durch die national bedeutsamen Achsen/Korridore für Trocken-, Feucht- und Waldlebensräume sowie für Großsäuger.

Die Flächen des Nationalen Naturerbes sind nicht in die Kulisse eingearbeitet, da noch keine flächengenaue Daten zu den Gebieten vorliegen. Bei entsprechendem Datenfortschritt wären diese Gebiete nachträglich zu integrieren. Wildnisgebiete sind ebenfalls noch kein Bestandteil der zusammenfassenden Karte zur Biologischen Vielfalt, da zum Zeitpunkt der Bearbeitung nur potentiell geeignete Räume bekannt waren (vgl. Rosenthal et al. 2014).

Die „Hotspots der Biologischen Vielfalt“ wurden nicht aufgenommen, weil es sich bei den räumlichen Abgrenzungen im Wesentlichen um eine Förderkulisse handelt und die Gebiete nicht überwiegend natürliche oder naturnahe Flächen beinhalten. Allerdings haben die Gebiete oft einen hohen Anteil an Schutzgebieten und anderen wertvollen Räumen, womit die Hotspots wiederum (sekundär) über die bereits aufgeführten Kategorien in der Karte repräsentiert sind. Für die Berücksichtigung der „Verantwortungsarten Deutschlands“ und die „Wandernden Arten“ sind die vorliegenden Daten nicht geeignet (teilweise zu großflächige Räume, z. B. bei Vogelarten) oder nicht spezifisch genug vorhanden (Wandernde Arten), um sie erkenntnisfördernd in die Darstellung zu integrieren. Für viele Verantwortungsarten (z. B. Pflanzen, Wirbellose) kann auch davon ausgegangen werden, dass ihre Vorkommen über die anderen Gebietskategorien integriert sind.

Die o. g. Raum- und Flächenkategorien nehmen eine Fläche von ca. 24 % der Landfläche der Bundesrepublik Deutschland ein. Überlagerungen sind dabei berücksichtigt (bereinigt); die Achsen/Korridore wurden nicht in die Berechnung aufgenommen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden schließlich in der bundesweiten Karte im Maßstab 1:1.000.000 in Anlehnung an Ssymank (2000) nur Flächen ab 200 ha dargestellt (200 ha entsprechen nur 2 mm²). Die Flächen ab 200 ha nehmen ca. 22 % der Landfläche der Bundesrepublik Deutschland ein.

Eine weitere, nachrichtliche Ergänzung der Flächenkulisse erfolgte durch die Darstellung der Förderkulissen der Hotspots der biologischen Vielfalt (vgl. oben).



Karte 2.1-13: Zusammenfassende Karte „Biologische Vielfalt“
Eigene Darstellung, Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.
Karten-Download A0: www.bfn.de/bkqi

2.2 Vielfalt von Landschaften

Der Handlungsgegenstand „Landschaft“ zählt zu den Kernbestandteilen des Aufgabenfeldes Naturschutz und Landschaftspflege. Auch im Kontext Grüner Infrastruktur ist die Landschaft als Betrachtungsebene von erheblicher Bedeutung. Dabei sind aus inhaltlich-fachlicher Sicht für den Handlungsgegenstand „Landschaft“ Zieldimension 1 (Erhalt des natürlichen und kulturellen Erbes) und Zieldimension 3 (Erleben und Wahrnehmen einschließlich landschaftsgebundener Erholung) einschlägig. Diese Zuordnung von Landschaften als zu bewahrende bzw. zu qualifizierende wertvolle Räume im Sinne des Erbegedankens einerseits und als Gegenstand konkreter immaterieller Funktionen wie Naturerlebnis, Wohlbefinden im Alltagsleben, ästhetische Wertschätzung oder Erholung andererseits hat auch der Bundesgesetzgeber aufgegriffen und in § 1 BNatSchG konkretisiert.

Bei der Operationalisierung des Schutzauftrags nach Zieldimension 1 bestehen die methodischen Herausforderungen insbesondere in der sinnhaften Abgrenzung von Räumen zu „Landschaften“, in der Erarbeitung von normativen Kategorien und einzelnen Wertkriterien zur Bestimmung der Bedeutsamkeit von Landschaften und in der Verortung konkreter Landschaften in einer bundesweiten Raumkulisse.

Als erste Orientierung bzw. als wichtige Datengrundlage können die bundesweiten Darstellungen zu „Unzerschnittenen Verkehrsarmen Räumen (UZVR)“ sowie zu „Schutzwürdigen Landschaften“ herangezogen werden. Darüber hinaus liegen in einigen Bundesländern spezielle Flächenkulissen zu bedeutsamen historischen Kulturlandschaften vor (z. B. Bayern, Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen). Eine bundesweite Raumkulisse zu bedeutsamen Landschaften im Sinne der Zieldimension 1 (Erbelandschaften) lässt sich aus diesen Quellen allerdings nicht unmittelbar ableiten.

Vor diesem Hintergrund wird aktuell in einem parallelen Vorhaben (Mengel et al., in Vorb.) an der Erstellung einer fachlichen begründeten bundesweiten Raumkulisse im Sinne eines gutachterlichen Vorschlags gearbeitet. Dabei werden im Hinblick auf Zieldimension 1 vier verschiedene Landschaftsbestimmungen oder -kategorien behandelt, nämlich:

- Naturlandschaften
- Historisch gewachsene Kulturlandschaften
- Naturnahe Landschaft ohne wesentliche Prägung durch technische Infrastruktur
- Sonstige bedeutsame Einzellandschaften

Die Landschaften sollen in einer bundesweiten Karte abgegrenzt und textlich in Form von Steckbriefen untersetzt werden.

2.2.1 Einleitung und Beschreibung

Der Doppelbegriff „Natur und Landschaft“, der die Schutzgüter des Aufgabenfeldes „Naturschutz und Landschaftspflege“ markiert, macht bereits klar, wie zentral die Befassung mit „Landschaft“ in der Planungs- und Vollzugspraxis sowie in der anwendungsbezogenen Forschung eigentlich sein müsste. Dies gilt gleichfalls für die hier zu behandelnde Aufgabe, die Bedeutung Grüner Infrastruktur auch im landschaftlichen Kontext inhaltlich herauszuarbeiten und wenn möglich räumlich abzubilden.

Betrachtet man die Systematik der in Kap. 1.3.2 erläuterten Zieldimensionen (s. auch Tab. 1.3-2), so wird deutlich, dass für den Handlungsgegenstand „Landschaft“ Zieldimension 1 (Erhalt des natürlichen und kulturellen Erbes) und Zieldimension 3 (Erleben und Wahrnehmen einschließlich landschaftsgebundene Erholung) einschlägig sind. Die materiell-physisch fassbaren Einzelfunktionen des Natur-

haushalts (Zieldimension 2) werden dagegen im Rahmen der geoökologischen Schutzgüter bzw. bei Biotopen und Lebensräumen behandelt.

Diese Zuordnung von Landschaften als zu bewahrende bzw. zu qualifizierende wertvolle Räume im Sinne des Erbegedankens einerseits und als Gegenstand konkreter immaterieller Funktionen wie Naturerlebnis, Wohlbefinden im Alltagsleben, ästhetische Wertschätzung oder Erholung andererseits hat auch der Bundesgesetzgeber aufgegriffen. So werden in § 1 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG zunächst die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft gesamthaft angesprochen, in der Zielkonkretisierung des § 1 Abs. 4 BNatSchG wird sodann aber sowohl auf wertgebende Landschaften im Sinne der Zieldimension 1 abgestellt (§ 1 Abs. 4 Nr. 1 BNatSchG) als auch auf die Erholungsfunktion der freien Landschaft als Teilaspekt der Zieldimension 3 (§ 1 Abs. 4 Nr. 2 BNatSchG) verwiesen (Mengel 2016: Rn. 43, 78). Für den in diesem Kapitel zu behandelnden Ansatz des Erhalts bzw. der Entwicklung der Vielfalt von Natur- und Kulturlandschaften ergänzt der in § 1 Abs. 4 Nr. 1 verankerte Schutzauftrag insofern den Schutzauftrag bezüglich der biologischen Vielfalt nach § 1 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG (Lütke 2011: Rn. 56).

Bei der Operationalisierung des Schutzauftrags bestehen allerdings nicht unerhebliche fachlich-methodische Probleme. Zunächst sind Landschaften als Schutzgegenstand sehr viel schwerer abgrenzbar und damit fassbar, als etwa Tier- und Pflanzenarten und selbst als Biotope und Lebensräume. Weiter kann es aus inhaltlicher Sicht nicht darum gehen, jede von Verlust bedrohte Landschaft zu schützen, weil dies gewissermaßen einem „Einfrieren“ jedes physischen Raumausschnittes, der als Landschaft begriffen werden kann, gleich käme. Es sind also Merkmale und Kategorien erforderlich, die eine Konzentration auf bestimmte, normativ begründete Landschaften bedingen. Der Gesetzgeber hat in § 1 Abs. 4 Nr. 1 BNatSchG in Form einer nicht abschließenden Aufzählung Naturlandschaften und historisch gewachsene Kulturlandschaften als in diesem Sinne wertvolle Landschaftskategorien festgelegt. Schließlich müssen die sinnhaft abgrenzbaren und mit wertgebenden Kriterien verbundenen Landschaften in einer bundesweiten Raumkulisse konkret verortet und textlich untersetzt werden. Diese Raumkulisse liegt derzeit noch nicht vor.

2.2.2 Ziele und Flächenkulisse

Ziel ist es, wertgebende Landschaften als Teil des natürlichen und kulturellen Erbes abzubilden und diese dauerhaft zu erhalten, zu entwickeln und ggf. wiederherzustellen (§ 1 BNatSchG). Damit wird der Handlungsgegenstand Landschaft als einer der Kernbestandteile des Aufgabenfeldes Naturschutz und Landschaftspflege in seiner praktischen Bedeutung aufgewertet, so wie es dem Naturschutzrecht, dem Fachdiskurs und der gesellschaftspolitischen Relevanz entspricht.

Das Fachgutachten BKGI unterstützt zudem folgende Ziele der NBS (BMU 2007: 40ff.):

- Schaffung von Gebieten, die der natürlichen Entwicklung überlassen werden, in lebensraumspezifisch ausreichender Größe bis 2020
- Unterstützung von regionaltypischen Bewirtschaftungsformen, die zur Erhaltung und Entwicklung von Kulturlandschaften und ihren Elementen beitragen
- Erhaltung und Wiederherstellung gefährdeter halbnatürlicher Lebensräume (Grünland, Heiden, Hecken, Streuobstwiesen, Steillagenweinbau mit Trockenmauern usw.) durch adäquate Bewirtschaftung
- Vermeidung von Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes
- Berücksichtigung der Eigenart der Landschaft bei der Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung.

Eine erste thematische Annäherung zur bundesweiten Darstellung von Landschaften ermöglichen die Daten zu den „Unzerschnittenen Verkehrsarmen Räumen (UZVR)“ (BfN 2016) sowie „Schutzwürdigen Landschaften“ (Gharadjedaghi et al. 2004 zit. in Blanke 2008, BfN 2016).

Die UZVR umfassen all jene Räume, die nicht durch stark frequentierte Verkehrsinfrastrukturen¹⁰ oder durch größere Siedlungen¹¹ zerschnitten werden und eine Größe von mindestens 100 Quadratkilometern aufweisen. Im Jahr 2010 gab es bundesweit insgesamt 471 UZVR (BfN 2016). Ein hoher Anteil der UZVR ist im Nordosten Deutschlands, in den waldreichen Mittelgebirgsregionen sowie im Alpenvorland zu finden (ebd., s. Karte 2.2-1). Verkehrsarme und damit nicht verlärmte Gebiete sind als solche gefährdet, die Merkmale „fehlende oder geringe technische Überprägung“ sowie „Ruhe/Stille“ sind auch wertgebend im Sinne des Naturschutzes (vgl. auch § 1 Abs. 5 S. 1 BNatSchG). Insofern bieten die Fachdaten zu den UZVR eine wichtige räumliche Orientierung für die Identifizierung bedeutsamer Landschaften. Es müssen allerdings weiterführende landschaftsbezogene Kriterien (z. B. in Bezug auf die Naturnähe) hinzutreten, um tatsächlich von bedeutsamen Landschaften im Sinne des Erbeansatzes der Zieldimension 1 sprechen zu können. Umgekehrt kann es Landschaften geben, die nicht den Kriterien der UZVR-Fachdaten entsprechen und gleichwohl bedeutsam sind.

Das Konzept der „Schutzwürdigen Landschaften“ von Gharadjedaghi et al. (2004 zit. in Blanke 2008) stellt einen bundesweiten Ansatz zur Abgrenzung naturschutzfachlich relevanter Landschaftsräume dar. Es wurden 858 Einzellandschaften differenziert und bestimmten Landschaftstypen zugeordnet (ebd., BfN 2016). Die Bewertung der Schutzwürdigkeit der jeweils abgegrenzten Einzellandschaft erfolgte anhand folgender Kriterien:

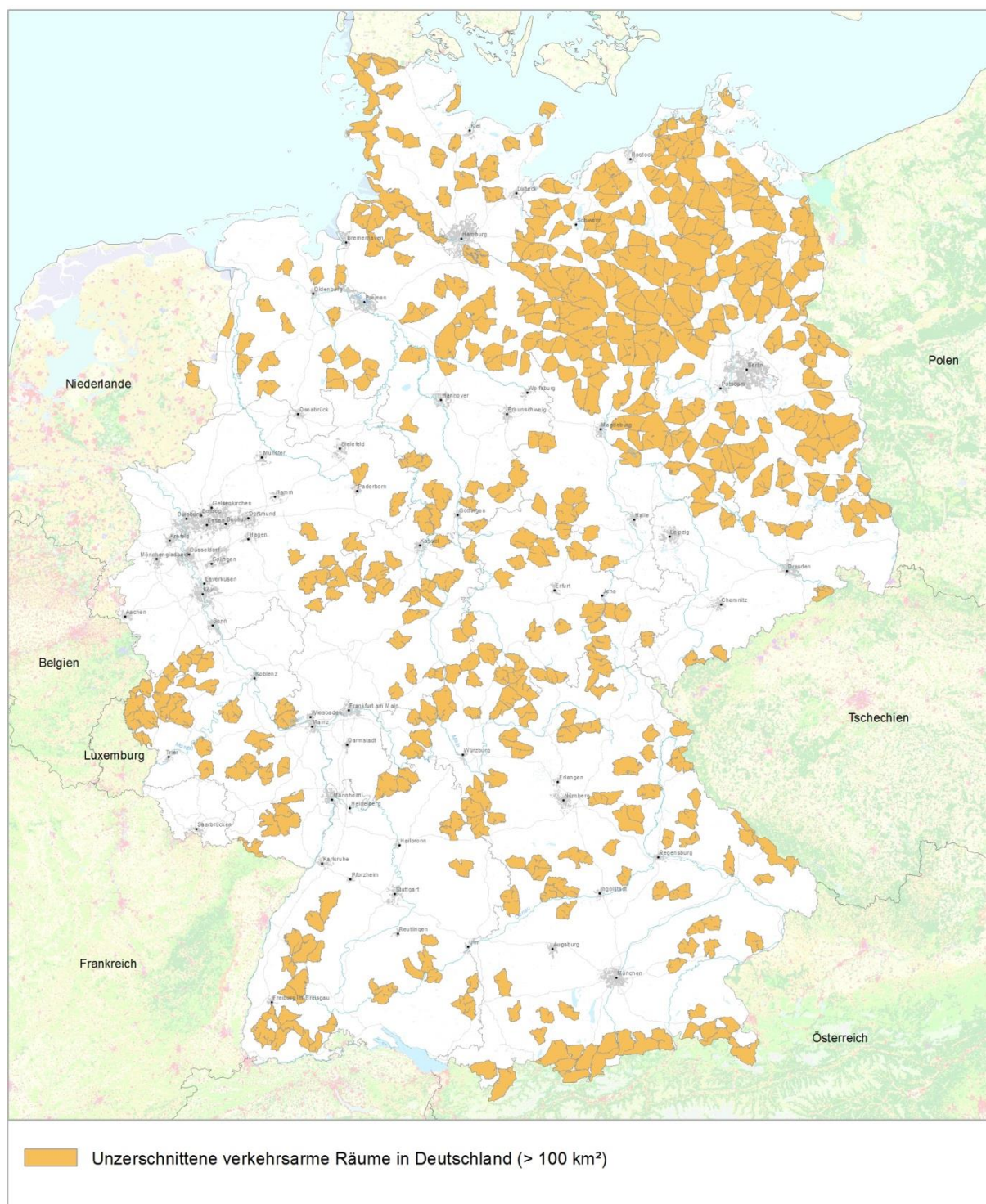
- Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz (Schutzgebietsanteil)
- Unzerschnittenheit
- alte historische Waldstandorte (vgl. Blanke 2008).

Demnach gelten 89 Landschaften als „besonders schutzwürdig“ und 99 Landschaften als „schutzwürdig“ sowie 273 Landschaften als „schutzwürdig mit Defiziten“ (BfN 2016, Karte 2.2-2). In diesem bundesweiten Ansatz wurden die für das Schutzgut Landschaft spezifischen Merkmale der Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungsrelevanz in Verbindung mit den beiden einschlägigen Zieldimensionen allerdings nicht konzeptualisiert. Im Ergebnis wird insbesondere die Bedeutung von Landschaften für den Arten- und Biotopschutz herausgearbeitet. Damit bietet der Ansatz ebenfalls, wie schon die Kulisse der UZVR, eine wichtige Orientierung, kann aber nicht als bundesweite Raumkulisse von bedeutsamen Natur- und Kulturlandschaften im Sinne eigenständiger Schutzgüter verstanden werden.

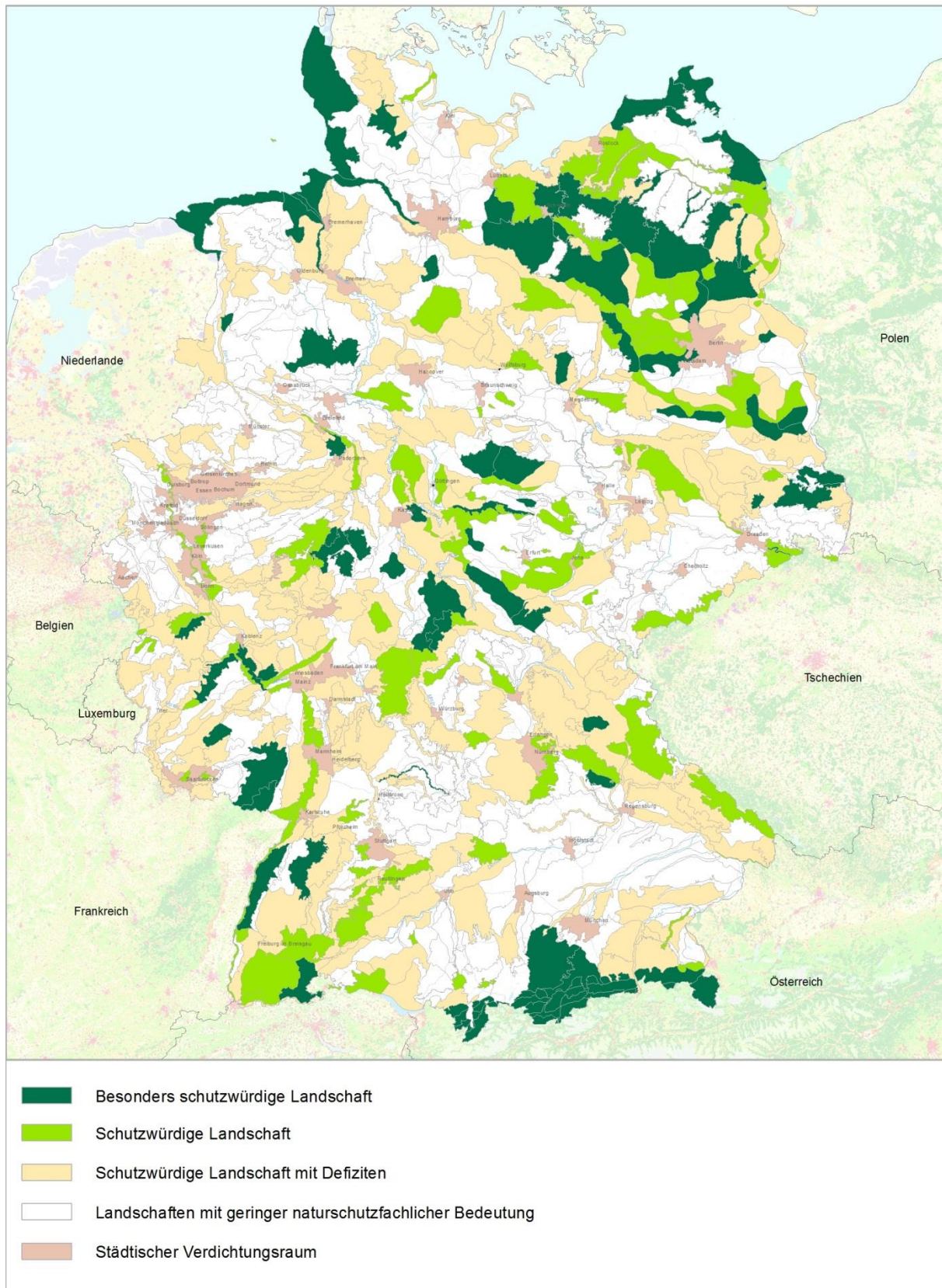
In Bezug auf die Bedeutung von Landschaften für die Sicherung des kulturellen Erbes liegen in einigen Bundesländern spezielle Flächenkulissen zu bedeutsamen historischen Kulturlandschaften vor (z. B. Bayern, Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen). Diese Datengrundlagen sind für die Erarbeitung einer Raumkulisse von „Erbelandschaften“ im Sinne der Zieldimension 1 einschlägig. Allerdings sind die methodischen Ansätze einschließlich der gewählten Bewertungskriterien nicht einheitlich. Zudem wird damit nur der Teilaspekt „historische Kulturlandschaften“ abgedeckt. Schließlich liegt keine bundesweit flächendeckende Bearbeitung in allen Ländern vor.

¹⁰ Hierzu gehören insbesondere Straßen ab einer Verkehrsbelastung von > 1000 Kfz pro Tag, Bahnstrecken (ein- oder mehrgleisig und elektrifiziert) sowie Kanäle der Schifffahrtsklasse 4.

¹¹ Siedlungen > 93 ha, Flughäfen.



Karte 2.2-1: Unzerschnittene verkehrsarme Räume in Deutschland
Quelle: BfN 2016. Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.



Karte 2.2-2: Schutzwürdige Landschaften
Quelle: BfN 2016. Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.

Vor diesem Hintergrund wird aktuell in einem parallelen Vorhaben (bearbeitet vom Fachgebiet Landschaftsentwicklung/Umwelt- und Planungsrecht der Universität Kassel sowie dem Institut für Landespflege der Universität Freiburg; s. Mengel et al., in Vorb.) an der Erstellung einer fachlichen begründeten bundesweiten Raumkulisse im Sinne eines gutachterlichen Vorschlags gearbeitet. Dabei werden vier verschiedene Landschaftsbestimmungen oder -kategorien behandelt, nämlich:

- Naturlandschaften
- Historisch gewachsene Kulturlandschaften
- Naturnahe Landschaft ohne wesentliche Prägung durch technische Infrastruktur
- Sonstige bedeutsame Einzellandschaften

Die Landschaftsbestimmungen sind nicht im Sinne ausschließender Zuordnungen von Landschaftsräumen zu verstehen, sondern als normative Eckpunkte für die Begründung ihrer Bedeutsamkeit. Im Rahmen der Erstellung der jeweiligen Landschaftssteckbriefe zur textlichen Untersetzung der Raumkulisse werden die erfassten Landschaftsräume insbesondere im Hinblick auf ihre Teilbereiche mehreren Landschaftsbestimmungen zugeordnet. Neben den beiden gesetzlich in § 1 Abs. 4 Nr. 1 BNatSchG festgelegten Landschaftsbestimmungen/-kategorien greift die dritte Landschaftsbestimmung die normative Ausrichtung des Naturschutzrechts auf, naturnahe Bereiche und Ausprägungen (Biotope) zu sichern und zu entwickeln und erstreckt diesen Ansatz auf den gesamtlandschaftlichen Kontext einschließlich des Qualitätsmerkmals der Zerschneidungsfreiheit (s. auch § 1 Abs. 5 S. 1 BNatSchG). Die vierte Kategorie lässt Raum für unterschiedliche Qualitätsaspekte und -kriterien und umfasst etwa Bergbaufolgelandschaften oder Zeugnisse der Industriekultur.

2.2.3 Begründung und Bundesrelevanz

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)

Wie unter Abschnitt 1.1.1 bereits angesprochen ergibt sich aus § 1 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG („Vielfalt von [...] Natur und Landschaft“) in Verbindung mit der Zielkonkretisierung in § 1 Abs. 4 Nr. 1 der Zielauftrag der Sicherung wertgebender Landschaften im Sinne des natürlichen und kulturellen/kulturlandschaftlichen Erbes.

Nationale Biodiversitätsstrategie (NBS)

B 1.3.1 Wildnisgebiete (BMU 2007: 40f.)

Bis zum Jahr 2020 soll sich die Natur auf mindestens 2 % der Landesfläche Deutschlands wieder nach ihren eigenen Gesetzmäßigkeiten entwickeln. Die NBS nennt als mögliche Raumkulissen Bergbaufolgelandschaften, ehemalige Truppenübungsplätze, Fließgewässer, Meeresküsten, Moore und Hochgebirge.

B 1.3.2 Kulturlandschaften (BMU 2007: 41)

Durch nachhaltige Nutzung unter Berücksichtigung der Anforderungen des Naturschutzes und der Landschaftspflege wird die biologische Vielfalt der Kulturlandschaften bis 2020 gesteigert und ihre Vielfalt, Schönheit und regionaltypische Eigenart bewahrt.

Die aus Naturschutzsicht besonders erhaltenswerten Landschaften Deutschlands bleiben dauerhaft bestehen. Dabei soll sich der Anteil besonders erhaltenswerter Kulturlandschaften weiter erhöhen.

Naturschutz-Offensive 2020

Die Naturschutz-Offensive (BMUB 2015c: 21) priorisiert aus der Nationalen Biodiversitätsstrategie (NBS) unter dem Handlungsfeld „WILDNIS – Freiheit für das Abenteuer Natur“ folgendes Ziel:

- Initiative für mehr Wildnis in Deutschland: Das BMUB wird eine Initiative für mehr Wildnis in Deutschland starten und wird auf die Länder zugehen, um Wildnisgebiete in der Landesplanung festzulegen. Basis hierfür sind die seit 2015 vorliegenden Forschungsergebnisse zum Potenzial an Wildnisgebieten in Deutschland.

Zusammenfassend begründen folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien die Bundesrelevanz der geschilderten Ziele und Aufgaben:

1. Bundesförderung für entsprechende Projekte; Bundesprogramm Biologische Vielfalt, chance.natur – Bundesförderung Naturschutz (Naturschutzgroßprojekte wie z. B. „Grünes Band Rodachtal - Lange Berge - Steinbachtal“, „Bergwiesen im Osterzgebirge“ etc.)
2. Bundesweites Bewertungserfordernis, Bewertungen auf Landes-, regionaler und kommunaler Ebene sowie daraus abgeleitete Ziele und Maßnahmen sind im Hinblick auf Seltenheit, Verantwortung und Gefährdung von Landschaften zu treffen
3. Vorhandener bundesweiter Bezug existierender Konzepte, Programme und Ziele
4. Bundesweite Bedeutung von Gebieten bzw. Elementen von Natur und Landschaft, da diese bundesweit selten und/oder durch bundesweit qualitativ herausragende Merkmale gekennzeichnet sind, die nicht beliebig an anderen Orten herstellbar bzw. ersetzbar sind; dies betrifft Landschaften, welche in ihrer Erscheinung und Ausprägung einmalig sind und als natürliches und kulturelles Erbe eine hohe Bedeutung besitzen (z. B. Naturlandschaften wie die Bergfichtenwälder im Bayerischen Wald, historisch gewachsene Kulturlandschaften wie etwa das Obere Mittelrheintal, Teilbereiche des Grünen Bandes etc.)
5. Länderübergreifendes Handlungserfordernis zur Bewältigung der Auswirkungen natur- und landschaftsrelevanter Planungen, Projekte, sowie gesellschaftlicher und natürlicher Entwicklungen; dies betrifft insbesondere länderübergreifende Landschaftskulissen
6. Bundeseigentum: Ziele und Maßnahmen betreffen Flächen im Eigentum des Bundes und können auf diesen umgesetzt werden; hier: z. B. Nationale Naturerbestflächen darunter „besondere Einzel Landschaften“ wie militärisch überprägte Landschaften oder potenzielle „Naturlandschaften“.

2.2.4 Handlungsoptionen

2.2.4.1 Umsetzungsempfehlungen an BMUB/BfN

- Modell- und beispielhafte Projekte zur Erhaltung und Entwicklung bundesweit bedeutsamer Landschaften finanziell fördern, z. B. im Rahmen von E+E-Vorhaben oder durch Aufnahme in Förderprogramme und -kulissen.
- Aktivitäten zur Qualifizierung von Schutzgebietsverordnungen in Hinblick auf deren Bedeutung für bundesweit bedeutsame Landschaften anstoßen, etwa durch Modellvorhaben oder die Erarbeitung von Leitfäden für die Anwendung auf Landes- und nachgeordneten Ebenen (vgl. Kap. 4.2.4.2).
- Wesentliche Flächen/Bereiche bundesweit bedeutsamer Landschaften sichern: a) durch Flächenkauf; b) durch Eigentumsübertragung an DBU oder Naturschutzverbände, z. B. „Nationales Naturerbe“.

2.2.4.2 Anregungen und Impulse für Naturschutzakteure in Ländern, Regionen, Kommunen

A. Naturschutzbehörden der Länder

- Möglichkeiten der Förderung modell- und beispielhafter Projekte zur Erhaltung und Entwicklung der wertgebenden Ausprägungen bundes- und landesweit bedeutsamer Landschaften prüfen bzw. initiieren.

Hier ist unter anderem die Förderung landschaftsgerechter Bewirtschaftungsformen sowie traditioneller extensiver Pflegemaßnahmen angesprochen, die etwa für historische Kulturlandschaften typisch sind; dies kann z. B. im Rahmen von Agrarumweltprogrammen oder der Förderung regionaler Produkte (Erzeugergemeinschaften) geschehen.

- Notwendigkeit und Möglichkeiten prüfen, bundesweit bedeutsame Landschaften in ihrer wertgebenden Ausprägung durch geeignete Maßnahmen, ggf. Flächenkauf, zu sichern.

B. Naturschutz- und Schutzgebietsverwaltungen der Länder und nachgeordneter Ebenen

- Notwendigkeit und Möglichkeiten prüfen, Landschaften mit Bedeutung für das Naturerleben auf der jeweiligen räumlichen Ebene systematisch zu ermitteln und geeignete Maßnahmen zu ihrem Schutz bzw. ihrer Entwicklung zu ergreifen (sofern nicht bereits entsprechende Gebietskulissen und Maßnahmen vorliegen).
- Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit der Überarbeitung und Qualifizierung von Schutzgebietsverordnungen prüfen: in Hinblick auf die Bedeutung der Schutzgebiete für die Erhaltung bundesweit (und landesweit) bedeutsamer Landschaften.

Eine etwaige Überarbeitung der Verordnungen könnte z. B. die Präzisierung des jeweiligen Landschaftscharakters, des Schutzziels sowie der für dessen Erreichung erforderlichen Ge- und Verbote enthalten.

- Möglichkeiten der räumlichen Ausdehnung oder Neuausweisung von Großschutzgebieten zur Erhaltung bundesweit bedeutsamer Landschaften prüfen; inkl. Erarbeitung von Zonierungs- und Entwicklungskonzepten zur Sicherung des jeweiligen Landschaftscharakters.
- Notwendigkeit und Möglichkeiten prüfen, bundesweit bedeutsame Landschaften in ihrer wertgebenden Ausprägung durch geeignete Maßnahmen, ggf. Flächenkauf, zu sichern.

C. Für Landschaftsplanung zuständige Behörden der Länder, Regionen und Kommunen

- Nach Möglichkeit das Schutzgut Landschaft gemäß BNatSchG jeweils differenziert nach der Bedeutung 1) für das natürliche und kulturelle Erbe sowie 2) für das Wahrnehmen einschließlich der landschaftsgebundenen Erholung (vgl. Kap. 4.2.4) zu behandeln.

2.2.4.3 Potenzielle Anknüpfungspunkte und Nutzen für weitere Akteure

A. Für Landes- und Regionalplanung zuständige Behörden

- Die für Landes- und Regionalplanung zuständigen Behörden können künftige Flächenkulissen bundesweit (und ggf. landesweit) bedeutsamer Landschaften als Anhaltspunkt etwa für die Ausweisung von Vorrang- und (eingeschränkt) Vorbehaltsgebieten „Natur und Landschaft“ bzw. ggf. konkurrierender Funktionen und Landnutzungen verwenden. Auf diese Weise kann der „weiche“ Belang „Landschaft“ operationalisiert und eine rechtssichere Abwägung erleichtert werden.

B. Für Bauleitplanung und Fachplanungen zuständige Behörden

- Künftige Flächenkulissen bundesweit (und ggf. landesweit) bedeutsamer Landschaften können in der Bauleitplanung sowie bei Zulassungsentscheidungen von Vorhaben als Bewertungskriterium und Umweltziel herangezogen werden. Eine angemessen und rechtssichere Abwägung des Belangs „Landschaft“ wird hierdurch erleichtert.
- Die Differenzierung des Schutzgutes Landschaft gemäß der Zielkonkretisierung nach § 1 BNatSchG (Bewertung der Landschaft nach der Bedeutung als natürliches und kulturelles Erbe sowie nach der Bedeutung für das Erleben und Wahrnehmen einschließlich der landschaftsgebundenen Erholung) ermöglicht eine nachvollziehbare Realkompensation.

2.3 Geoökologische Vielfalt (Böden und Geotope)

Die eigenständige Behandlung der geoökologischen Vielfalt im Fachgutachten BKGI begründet sich aus § 1 BNatSchG. Hierbei geht es um den Schutz der natürlichen Vielfalt von Böden und Geotopen als Ausdruck des natürlichen und kulturellen Erbes. Eine bundesweit anwendbare Referenzliste mit entsprechenden Zielen, Flächenkulissen und Umsetzungsstrategien liegt bisher nicht vor. Eine fachlich-inhaltlich gesicherte und vollständige Zusammenstellung, einschließlich einer Bewertung der Böden und Geotope, konnte aufgrund der thematischen Komplexität nicht geleistet werden und sollte einem separaten Forschungsvorhaben vorbehalten bleiben. Die Ergebnisse sind als Annäherung an das Thema zu verstehen und somit nicht abschließend.

2.3.1 Einleitung und Beschreibung

Der Handlungsgegenstand Böden/Geotope ist gemäß § 1 BNatSchG als eigenständige charakteristische Ausprägung von Natur und Landschaft zu behandeln. Im Sinne der geoökologischen Vielfalt geht es um die Erhaltung der Diversität von Böden sowie von Geotopen als Ausdruck des natürlichen und kulturellen Erbes.

Als Grundlage für die thematische Bearbeitung dienen die von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) herausgegebenen „Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte“ (LABO 2011). Darin finden sich Hinweise zu wertgebenden Merkmalen für die Erfassung und Identifikation von Böden mit einer Archivfunktion.

Wertgebend für Böden mit besonderer Archivfunktion der Naturgeschichte sind insbesondere:

- rezente Bodenbildungsprozesse
- reliktsche und fossile Böden (Paläoböden)
- Informationen in Mooren zu historischen Klima- und Vegetationsverhältnissen
- glaziale und periglaziale Prozesse in Böden und morphologische Elemente bzw. Landschaftsformen¹²
- Ausgangsmaterialien der Bodenbildung¹³
- erdgeschichtliche Bildungen und Strukturen (Geotope) (vgl. LABO 2011: S. 21ff.).

Im Hinblick auf die kulturgeschichtliche Bedeutung von Böden sind folgende Ausprägungen relevant:

- pedogene Archiven der Siedlungs- und Landnutzungsgeschichte und historische Nutzungsformen
- Relikte der Siedlungs- und Landnutzungsgeschichte (z. B. Bodendenkmäler, Archäologische Fundstellen) (vgl. LABO 2011: 31ff.).

Für die Inwertsetzung der Schutzwürdigkeit von Archivböden nennt die LABO (2011) zusätzlich Kriterien wie etwa Naturnähe, regionale oder überregionale Seltenheit, Repräsentativität, Datierbarkeit und wissenschaftliche Dokumentation.

Eine bundesweit anwendbare Referenzliste zu schutzwürdigen Böden und Geotopen, einschließlich deren Bewertung, liegt zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht vor. Erste Vorschläge zu deutschlandweit

¹² Periglaziale Bildungen überschneiden sich teilweise mit besonderen erdgeschichtlichen Bildungen (Geotope).

¹³ Teilweise ergeben sich Überschneidungen mit besonderen erdgeschichtlichen Bildungen (Geotope).

seltene Bodentypen wurde von Bosch (1994 zit. in von Haaren 2004a, Jessel & Tobias 2002) erarbeitet. Weitere Hinweise zu schutzwürdigen Böden finden sich im unveröffentlichten Forschungsvorhaben „Konkretisierung von Anforderungen des Schutzes der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion von Böden bei der Betrachtung von Böden als Naturgut im Sinne des Naturschutzes“ (Teilvorhaben III) (Stahr et al. 2002). Für die Behandlung von Geotopen/geomorphologischen Ausprägungen stellen die von der Akademie für Geowissenschaften e. V. prämierten „national bedeutsamen Geotope“ eine Grundlage dar (Look et al. 2007).

2.3.2 Ziele und Flächenkulisse

Das Fachgutachten BKGI soll einen Beitrag leisten, die Vielfalt von Böden sowie von Geotopen als Ausdruck des natürlichen und kulturellen Erbes zu erhalten, zu entwickeln und ggf. wiederherzustellen. Damit wird das Ziel der NBS unterstützt, Archive der Natur- und Kulturgeschichte zu schützen.

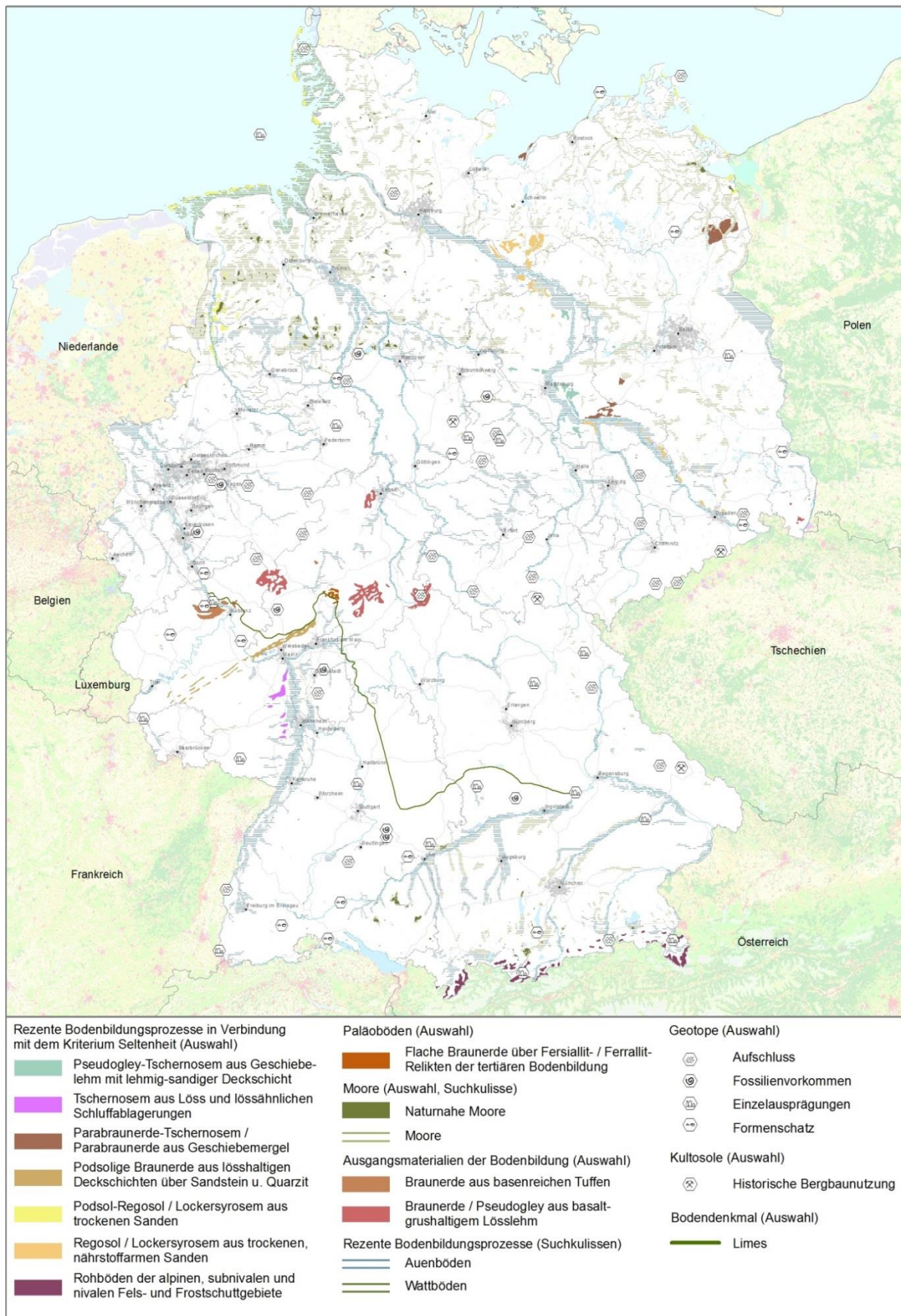
Darüber hinaus werden folgende Ziele angestrebt, welche sich nicht direkt auf den Zustand von Böden und Geotopen beziehen, sondern auf deren stärkere Berücksichtigung in Wissenschaft und Planungspraxis:

- Impulssetzung, das Thema in künftigen bundesweiten naturschutzfachlichen Planungen und Konzepten aufzugreifen (z. B. bundesweite Dokumentation und Sicherung naturnaher Böden)
- Förderung einer konsequenteren Beachtung des Themas in naturschutzfachlichen Planungen und Konzepten auf Landes-, Regional- und Kommunalebene sowie in anderen Sektoren, deren Planungen und Projekte sich auf Natur und Landschaft auswirken können
- Anregung weiterer wissenschaftlicher und praxisbezogener Aktivitäten zur Verbesserung der Methoden und Datengrundlagen für die Behandlung des Themas in der Planung.

Karte 2.3-1 bildet eine erste bundesweite (Such-)Kulisse von Böden und Geotopen ab. Diese stellt eine thematische Annäherung dar und ist nicht abschließend. Eine bundesweite Flächenkulisse müsste neben einer weiteren Konkretisierung bedeutsamer Böden/Geotope auch eine Bewertung beinhalten. Zu den rezenten und sehr selten bis selten¹⁴ einzustufenden Leitbodentypen gehören beispielsweise (vgl. Stahr et al. 2002, DVWK 1996, Düwel et al. 2007).:

- Pseudogley-Tschernosem aus Geschiebelehm mit lehmig-sandiger Deckschicht (bundesweiter Flächenanteil von 0,07%)
- Tschernosem aus Löss und lössähnlichen Schluffablagerungen (bundesweiter Flächenanteil von 0,04%)
- Parabraunerde-Tschernosem/Parabraunerde aus Geschiebemergel oder Beckenablagerungen (bundesweiter Flächenanteil von 0,13%)
- Podsolige Braunerde aus lösshaltigen Deckschichten über Sandstein und Quarzit (bundesweiter Flächenanteil von 0,11%)
- Podsol-Regosol/Lockersyrosem aus trockenen Sanden (bundesweiter Flächenanteil von 0,18%)
- Regosol/Lockersyrosem aus trockenen, nährstoffarmen Sanden (bundesweiter Flächenanteil von 0,15%)
- Rohböden (Syrosem) der alpinen, subnivalen und nivalen Fels- und Frostschutzgebiete (bundesweiter Flächenanteil von 0,14%)

¹⁴ In dem hier zugrunde gelegten überregionalen Betrachtungsmaßstab (hier: Bodenübersichtskarte im Maßstab 1:1 Mio.) gelten in Anlehnung an Stahr et al. (2002) Böden mit einer deutschlandweiten Verbreitung von < 0,2 % als sehr selten und haben somit eine nationale Bedeutung; selten sind Böden mit einer Flächenausdehnung zwischen 0,2 und 0,7 %.



Karte 2.3-1: Potenzielle Such- und Flächenkulissen von Böden und Geotopen als Ausdruck des natürlichen und kulturellen Erbes.
Eigene Darstellung, Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.

In die Kategorie der rezenten Bodenbildungsprozesse sind ebenso Auen- und Wattböden als eine weitere Suchkulisse einzubeziehen. Je nach Ausprägung ermöglichen sie Rückschlüsse zu Klimaänderungen oder Meeresstransgressionen (vgl. Scheffer & Schachtschabel 2002). Da sowohl Auen- als auch Wattböden in Deutschland verhältnismäßig häufig vorkommen und zudem anthropogen überprägt sein können (z. B. durch Bebauung der Aue oder durch Flussbegradigung), ist eine weiterführende Konkretisierung erforderlich.

Zu den naturgeschichtlich bedeutsamen Paläoböden können Fersiallitische und Ferrallitische Paläoböden¹⁵ gezählt werden, die mit einem Flächenanteil von 0,02 % an der Gesamtfläche Deutschlands zudem sehr selten sind (vgl. Stahr et al. 2002). Derartige Böden befinden sich hauptsächlich im Vorderen Vogelsberg oder in der Wetterau.

Die Bedeutung von Mooren als Archiv der Naturgeschichte ist von ihrem jeweiligen ökologischen Zustand abhängig. Niedermoores sollten beispielsweise eine Mächtigkeit von mindestens 80 cm sowie einen guten Erhaltungszustand (< Zersetzungsstufe 4) aufweisen (LUBW 2008). Zwar liegen mittels der Bodenübersichtskarte (BÜK 1000) oder dem Digitalen Landschaftsmodell (DLM 250) raumbezogene Daten vor, eine bundesweite Bewertung im Hinblick auf ihren ökologischen Zustand existiert aber bislang nicht. Als Annäherung zur Darstellung „naturnaher Moore“ werden Moore (Nieder- und Hochmoore) innerhalb bestehender Naturschutzgebiete hervorgehoben und ansonsten als potenzielle Suchkulisse abgebildet.

Böden aus seltenen Ausgangsmaterialien können Informationen zur naturgeschichtlichen Entwicklung enthalten und als Archive der Naturgeschichte besonders wertvoll sein (LABO 2011). Exemplarisch sind folgenden Leitbodentypen zu nennen

- Braunerde/Pseudogley aus basaltgrushaltigem Lösslehm (bundesweiter Flächenanteil von 0,26 %)
- Braunerde aus basenreichen Tuffen (bundesweiter Flächenanteil von 0,08 %) (Stahr et al. 2002).

Auf der Grundlage der „Nationalen Geotope“ der Akademie für Geowissenschaften e. V. wurde mittels einer weiterführenden Literatursauswertung eine Auswahl naturgeschichtlich bedeutsamer Geotope getroffen. Beispielsweise besitzt der Basaltkegel „Hoher Parkstein“ im bayerischen Landkreis Neustadt a. d. Waldnaab einen besonders hohen geowissenschaftlichen Wert und stellt ein Geotop von überregionaler Bedeutung dar (LfU 2012). Wertgebend ist die hervorragend ausgeprägte säulenförmige Absonderung des Basalts (ebd., Abb. 2.3-1).



Abb. 2.3-1: Basaltkegel in Parkstein mit markanter Säulenbildung (Fotos: N. Reppin)

¹⁵ Fersiallitische und Ferrallitische Paläoböden stellen „Reste von tropisch-subtropischer Verwitterung aus dem Tertiär und älteren Zeitepochen“ dar und sind in der Regel von jüngeren Deckschichten überlagert (Ad-Hoc-Arbeitsgruppe Boden 2005: 226). Fersiallite sind fossile Rotlehme; Ferrallite sind fossile Ferralsole, d. h. mit Eisen und Aluminium-Oxiden angereicherte Böden (vgl. Scheffer & Schachtschabel 2002).

Mit der Darstellung historischer Bergbaustätten werden Archive der Kulturgeschichte exemplarisch aufgegriffen. Hierzu gehören:

- das Bergwerk Rammelsberg bei Goslar (UNESCO-Weltkulturerbe): über 1000 Jahre alte Bergbaugeschichte (Deutsche UNESCO-Kommission e. V.)
- die Altenberger Pinge im Erzgebirge: Einsturztrichter infolge des unterirdischen Grubenbaus (Durchmesser ca. 400 m, Tiefe ca. 130 m) (Goth 2007)
- der Schiefer von Lehesten im Thüringischen Schiefergebirge: Zeugnis eines mehr als 600 Jahre andauernden Schieferbergbaus (Schubert 2007)
- die Altbergbaustätte „Silberberg“ bei Bodenmais im Bayerischen Wald: Zeugnis eines über 500 Jahre währenden Abbaus von silberhaltigen Erzen (Lagally 2007).

Der Obergermanisch-Rätische Limes stellt mit 550 Kilometer das längste Bodendenkmal Europas dar und wird von der UNESCO als Weltkulturerbe gelistet.

2.3.3 Begründung und Bundesrelevanz

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)

Als natürliches und kulturelles Erbe haben Böden mit einer Archivfunktion für die künftigen Generationen eine hohe Bedeutung. Die dauerhafte Sicherung von Böden einschließlich von Geotopen resultiert aus dem gesetzlichen Auftrag gemäß BNatSchG. Demnach bezieht sich das Gebot der Erhaltung von Böden auf den Zielbereich des § 1 Abs. 1 Nr. 3 (Vielfalt, Eigenart und Schönheit) (Mengel 2011: § 9 Rn. 60). Ergänzend sind spezifische Ausprägungen des Bodens als Bestandteil von Naturlandschaften und historisch gewachsenen Kulturlandschaften anzusprechen. (§ 1 Abs. 4 Nr. 1, vgl. Mengel 2011: § 9 Rn. 60). Hierzu zählen ausdrücklich auch Bodendenkmäler.

Böden können u. a. wichtige Informationen und Hinweise zu Prozessen der Naturgeschichte liefern, welche unter heutigen klimatischen Bedingungen in Mitteleuropa nicht mehr stattfinden (z. B. Moore, Paläoböden) (vgl. LABO 2011, Gunreben & Boess 2008). So lassen sich beispielsweise Informationen über Klima- bzw. Vegetationsverhältnisse vergangener Zeiten und die Bodengenese ableiten. Geotope wiederum erlauben Aussagen zu Wirkungen und Zusammenhängen der vorgeschichtlichen Landschaftsentwicklung, zu tektonischen Vorgängen oder sogar zu anthropogenen Nutzungen. Die Archive der Kulturgeschichte repräsentieren und dokumentieren verschiedene historische Nutzungs- und Bewirtschaftungsformen (z. B. Wöllbäcker, Plaggenesch).

Nationale Biodiversitätsstrategie (NBS)

B 1.2.5 Moore (BMU 2007: 37)

Erhaltung und Sicherung von Mooren begründet die NBS auch mit deren Bedeutung für die Archivfunktion. Ihr Schutz besitzt durch ihre sehr lange Entwicklungszeit daher allerhöchste Priorität.

B 2.5 Bodennutzung (BMU 2007: 49)

Gemäß NBS sind Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte dauerhaft zu schützen.

Zusammenfassend begründen folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien die Bundesrelevanz der geschilderten Ziele und Aufgaben:

1. Länder- oder staatenübergreifende Zusammenhänge; aufgrund der räumlichen Ausdehnung von bedeutsamen Archivböden (z. B. der Limes als das längste archäologische Bodendenkmal Europas)

2. Bundesweites Bewertungserfordernis; Bewertungen auf Landes-, regionaler und kommunaler Ebene und daraus abgeleitete Ziele und Maßnahmen sind in Hinblick auf die Gefährdung und Schutzwürdigkeit von Böden und Geotopen zu treffen
3. Bundesweite Bedeutung von Gebieten bzw. Elementen von Natur und Landschaft, da diese bundesweit selten und/oder durch bundesweit qualitativ herausragende Merkmale gekennzeichnet sind, die nicht beliebig an anderen Orten herstellbar bzw. ersetzbar sind; dies betrifft Böden und Geotope, welche in ihrer Erscheinung und Ausprägung einmalig sind und als natürliches und kulturelles Erbe eine hohe Bedeutung besitzen (z. B. besondere Typlokalitäten oder Fossilienvorkommen).

2.3.4 Handlungsoptionen

2.3.4.1 Umsetzungsempfehlungen an BMUB/BfN

- Bundesweite Inventarisierung geoökologischer Ausprägungen und Bewertung ihrer Bedeutung für die Erhaltung der natürlichen und kulturellen Vielfalt in Abstimmung mit den Bundesländern anstoßen und unterstützen.
- Ergänzung des gesetzlichen Biotopschutzes nach § 30 BNatSchG um geoökologische Ausprägungen prüfen (Typusschutz).

2.3.4.2 Anregungen und Impulse für Naturschutzakteure in Ländern, Regionen, Kommunen

A. Für Naturschutz zuständige Behörden der Länder und nachgeordneter Ebenen

- Möglichkeiten prüfen, zu einer bundesweiten Inventarisierung geoökologischer Ausprägungen beizutragen, die von Bedeutung für das natürliche und kulturelle Erbe sind (vgl. Kap. 4.2.4.1) bzw. eine etwaige künftige bundesweite Kulisse auf der jeweiligen Ebene zu konkretisieren und zu ergänzen.

2.3.4.3 Potenzielle Anknüpfungspunkte und Nutzen für weitere Akteure

A. Für Landes-, Regional- und Bauleitplanung zuständige Behörden

- Sofern aufgrund des jeweiligen Maßstabes darstellbar, können geoökologische Ausprägungen mit bundesweiter (bzw. auch landesweiter oder regionaler) Bedeutung als Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete bzw. als „Flächen zu Schutz, Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft“ in Raumordnungs- und Bauleitplänen ausgewiesen werden. Unabhängig von solchen Ausweisungen können sie, u. a. auf Basis der Landschaftsplanung, für die Identifizierung und Vermeidung von Konflikten und damit für eine sachgerechte Abwägung herangezogen werden.

3 Materielle Funktionen von Natur und Landschaft

Das Kapitel behandelt ausgewählte materiell-physische Funktionen von Natur und Landschaft im Sinne der Sicherung der Leistungs- und Funktions- sowie nachhaltigen Nutzungsfähigkeit des Naturhaushalts (Zieldimension 2 im Sinne § 1 BNatSchG). Dabei handelt es sich um Funktionen, die für Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen als physisches Wesen von Bedeutung sind.

Aufgrund ihrer Bedeutung für das menschliche Leben werden die natürliche Fruchtbarkeit der Böden und ihre Gefährdung durch Erosion (Kap. 3.1) sowie Quantität und Qualität der Grundwasservorkommen – auch aufgrund klimatischer Veränderungen – (Kap. 3.3) betrachtet. Von zunehmender Bedeutung wird schließlich der Beitrag von Ökosystemen und der Art ihrer Nutzung zum Klimaschutz sein, der dadurch gegeben ist, dass sie in höherem oder geringerem Maße als Speicher und Senken für Treibhausgase dienen oder aber Quellen ihrer Freisetzung darstellen können (Kap. 3.2).

3.1 Natürliche Bodenfruchtbarkeit und Schutz vor Erosion

Sowohl § 1 BNatSchG als auch die Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt fordern die Sicherung der Leistungs-, Funktions- und Nutzungsfähigkeit der Böden. Neben ihrer Funktion als Standort von Lebensräumen für Tiere und Pflanzen bezieht sich dies auch auf ihre Schutzfunktion für das Grundwasser sowie die natürliche Bodenfruchtbarkeit, die als Grundlage der Nahrungsmittelproduktion und damit für Leben und Gesundheit der Menschen von zentraler Bedeutung ist. Ein Ziel des Naturschutzes muss es daher sein, alle Böden, insbesondere solche mit einer hohen natürlichen Fruchtbarkeit, vor Bebauung und Gefährdungen durch Wind- und Wassererosion zu schützen. Gerade weil erosionsbedingte Prozesse nicht immer unmittelbar wahrnehmbar sind und zumeist eine irreversible Degradation von Böden bewirken, soll mit deren Thematisierung eine Sensibilisierung im Umgang mit Böden sowie eine Reduzierung dieser Gefährdung erreicht werden. Dabei geht es ausdrücklich um den Schutz der natürlichen Voraussetzungen von bzw. der Potenziale für Nutzungen, nicht um die Förderung dieser Nutzungen selbst. Von den derzeit ca. 11,9 Mio. ha ackerbaulich genutzten Böden in Deutschland besitzen mehr als ein Viertel eine „hohe“ bis „sehr hohe“ natürliche Bodenfruchtbarkeit (BGR 2016).

3.1.1 Einleitung und Beschreibung

Das BNatSchG sowie die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS) betrachten Böden als zentrale Bestandteile von Natur und Landschaft und als Träger wesentlicher Funktionen des Naturhaushalts, die nicht nur für die biologische Vielfalt, sondern ebenso in materieller Hinsicht für die Gesellschaft von Relevanz sind. Hier ist speziell die natürliche Bodenfruchtbarkeit zu nennen, ohne die menschliches Leben nicht möglich wäre. Damit tragen Böden erheblich zur Ökosystemleistung „Nahrung bzw. Nahrungsmittel“ bei. Daher ist es eine wesentliche Aufgabe des Naturschutzes, Böden generell zu erhalten und vor Gefährdungen zu schützen. Vor diesem Hintergrund sind alle Böden, insbesondere solche mit einer hohen natürlichen Fruchtbarkeit, vor Bebauung und Gefährdungen durch Wind- und Wassererosion zu schützen.

Die natürliche Bodenfruchtbarkeit „kennzeichnet das Vermögen des Standortes (Boden, Wasserhaushalt, Klima) zur Produktion von Nutzpflanzen (...). Nicht berücksichtigt werden Verbesserungsmöglichkeiten durch Dünge- und Pflanzenschutzmittelgaben, Energieeinsatz, Beregnung oder die derzeitigen Erträge“ (von Haaren 2004b: 141). Diese Aussage macht deutlich, dass es Aufgabe des Naturschutzes ist, die Potenziale von Böden als wesentliche Voraussetzung der landwirtschaftlichen Nut-

zung zu erhalten, nicht aber diese Nutzungsmöglichkeiten selbst zu maximieren – insbesondere dann nicht, wenn sie sich selbst negativ auf die langfristige Nutzbarkeit der Böden auswirken. So hat die organische Substanz landwirtschaftlich genutzter Böden in den letzten Jahren deutlich abgenommen und damit zu einem Verlust der natürlichen Bodenfruchtbarkeit geführt (Beste 2015, UBA 2015b). Neben dem Humusschwund, welcher sich beeinträchtigend auf die Bodenfunktionen auswirkt (z. B. auf die Bodendurchlüftung, das Wasserspeichervermögen), nimmt auch die Gefährdung der Böden durch Erosion zu (UBA 2015b). Die für Deutschland prognostizierten Veränderungen von Niederschlagsintensitäten und Temperaturen infolge des Klimawandels lassen zudem räumliche Verschiebungen von Gebieten mit potenziellen Erosionsgefährdungen erwarten. Nach Wurbs & Steininger (2011) könnte die gesamte deutsche Mittelgebirgsschwelle als „Kerngebiet“ von einer zunehmenden Erosionsgefährdung durch Wasser besonders betroffen sein. In Gebieten mit abnehmenden sommerlichen Niederschlägen ist dagegen mit einer erhöhten Erosionsgefährdung durch Wind zu rechnen (Möckel 2010).

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR 2014a, BGR 2016) ermittelte das „Ackerbauliche Ertragspotenzial“ von Ackerböden auf der Basis des Müncheberger „Soil Quality Rating“ (SQR) für das gesamte Bundesgebiet. Das SQR wurde durch die BGR modifiziert. Faktoren, welche die Ertragsleistung des Bodens beeinflussen (z. B. Melioration, Düngung), blieben hierbei beispielsweise unberücksichtigt. Flächen mit einer hohen und sehr hohen natürlichen Fruchtbarkeit werden in das Fachgutachten BKGI übernommen. Für die potenzielle Gefährdung von Böden durch Wind- und Wassererosion (begrenzt auf Ackerböden) liegen ebenfalls bundesweite Bewertungen durch die BGR (2014b, 2014c) vor.

3.1.2 Ziele und Flächenkulisse

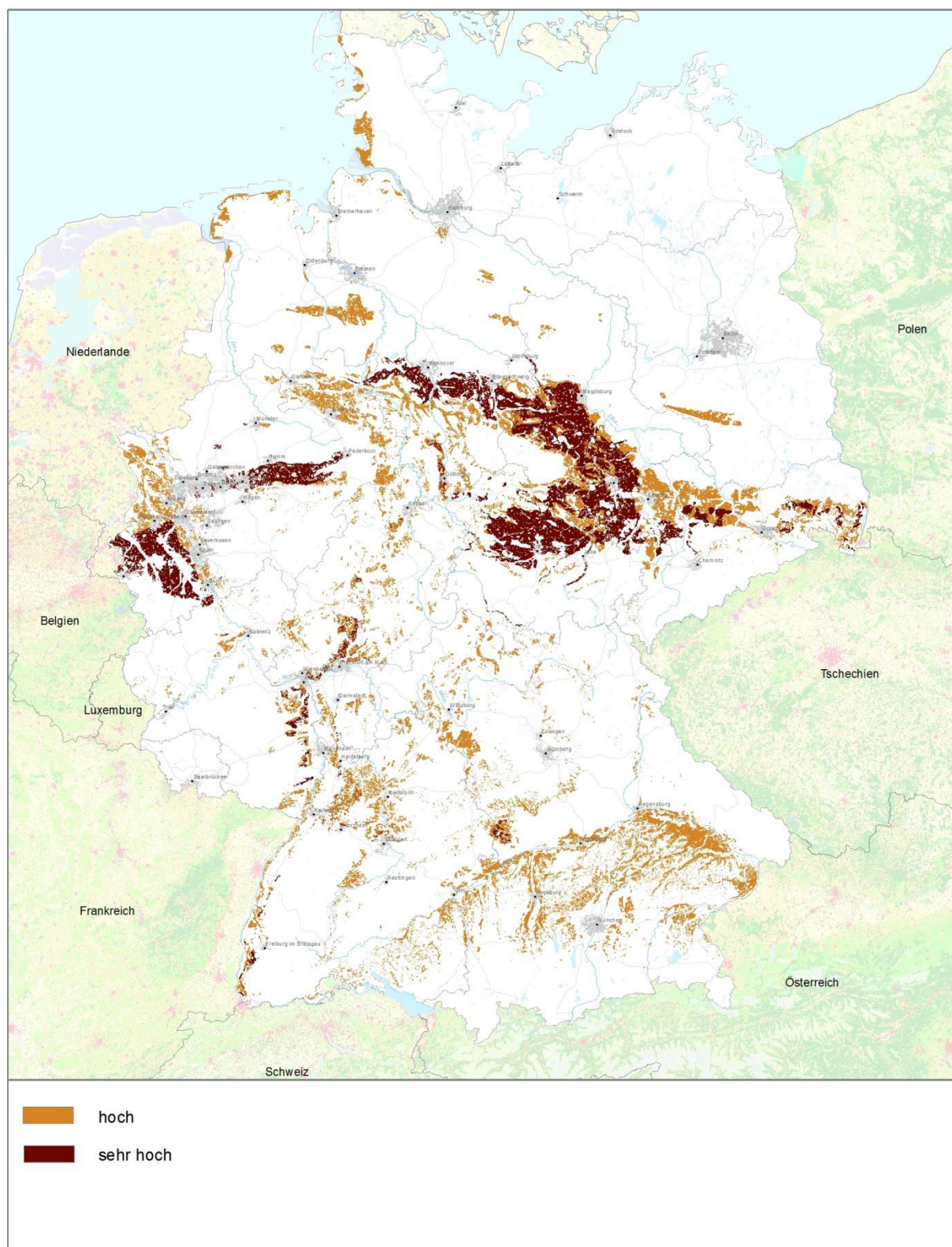
Zur Erhaltung natürlicher materieller Bodenfunktionen werden folgende Ziele formuliert:

- Sicherung der Böden mit einer sehr hohen und hohen natürlichen Fruchtbarkeit: Diese haben für die Sicherung der Nahrungsmittelproduktion eine überregionale Bedeutung. Ziel ist es, diese Flächen quantitativ und qualitativ dauerhaft zu sichern und sie insbesondere vor einer Flächeninanspruchnahme durch bauliche Vorhaben zu schützen.
- Schutz aller Böden vor Erosion durch Wasser und Wind: Vor dem Hintergrund des Klimawandels sind explizit solche Gebiete einzubeziehen, die durch klimatische Veränderungen tendenziell betroffen sein werden.

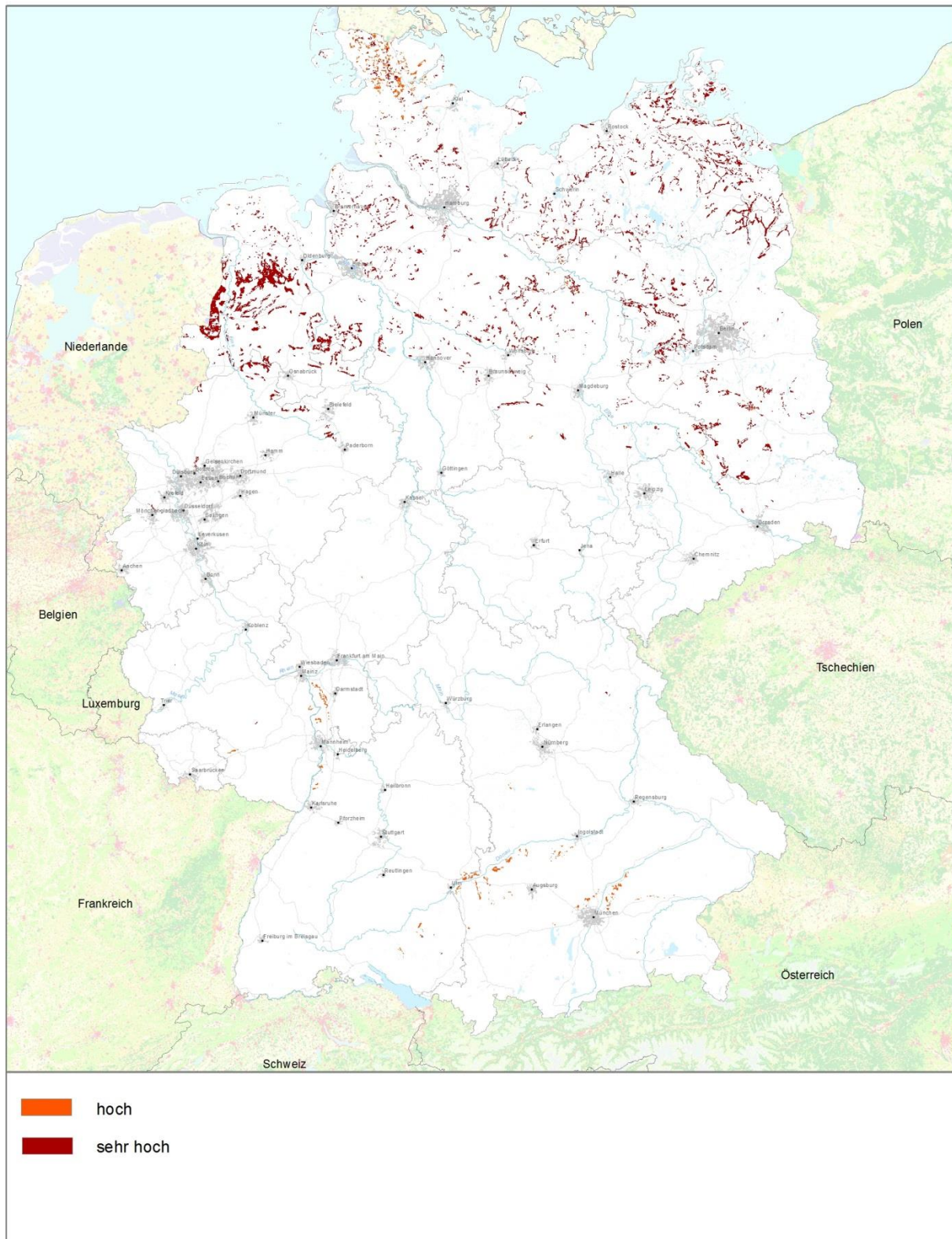
Die nachfolgende Karte 3.1-1 zeigt das Vorkommen und die Verteilung von Böden mit einer hohen und sehr hohen natürlichen Fruchtbarkeit. Dies sind mit den höchsten Werten die Böden der Lösslandschaften zu denen u. a. die Magdeburger Börde, das Thüringer Becken, die Kölner Bucht oder das Tertiärhügelland im Alpenvorland gehören (vgl. BGR 2016). Zu nennen sind ebenso die Talauen der größeren Flusslandschaften sowie die Kalkmarschen des Küstenholozäns (ebd.).

Derzeit sind etwa 24,2 % der Ackerböden in Deutschland potenziell durch Winderosion gefährdet, davon weisen 2,1 % ein sehr hohes und 3,1 % ein hohes Gefährdungspotenzial auf (BGR 2016). Dies betrifft insbesondere Böden mit einem hohen Anteil an Fein- und Mittelsand sowie an Humus (z. B. trockengefallene Anmoor- und Moorböden) (BGR 2016). Die Karte 3.1-2 zeigt Schwerpunkträume, in denen ackerbaulich genutzte Böden einer sehr hohen und hohen potenziellen Erosionsgefährdung durch Wind unterliegen. Betroffen ist vor allem das Norddeutsche Tiefland.

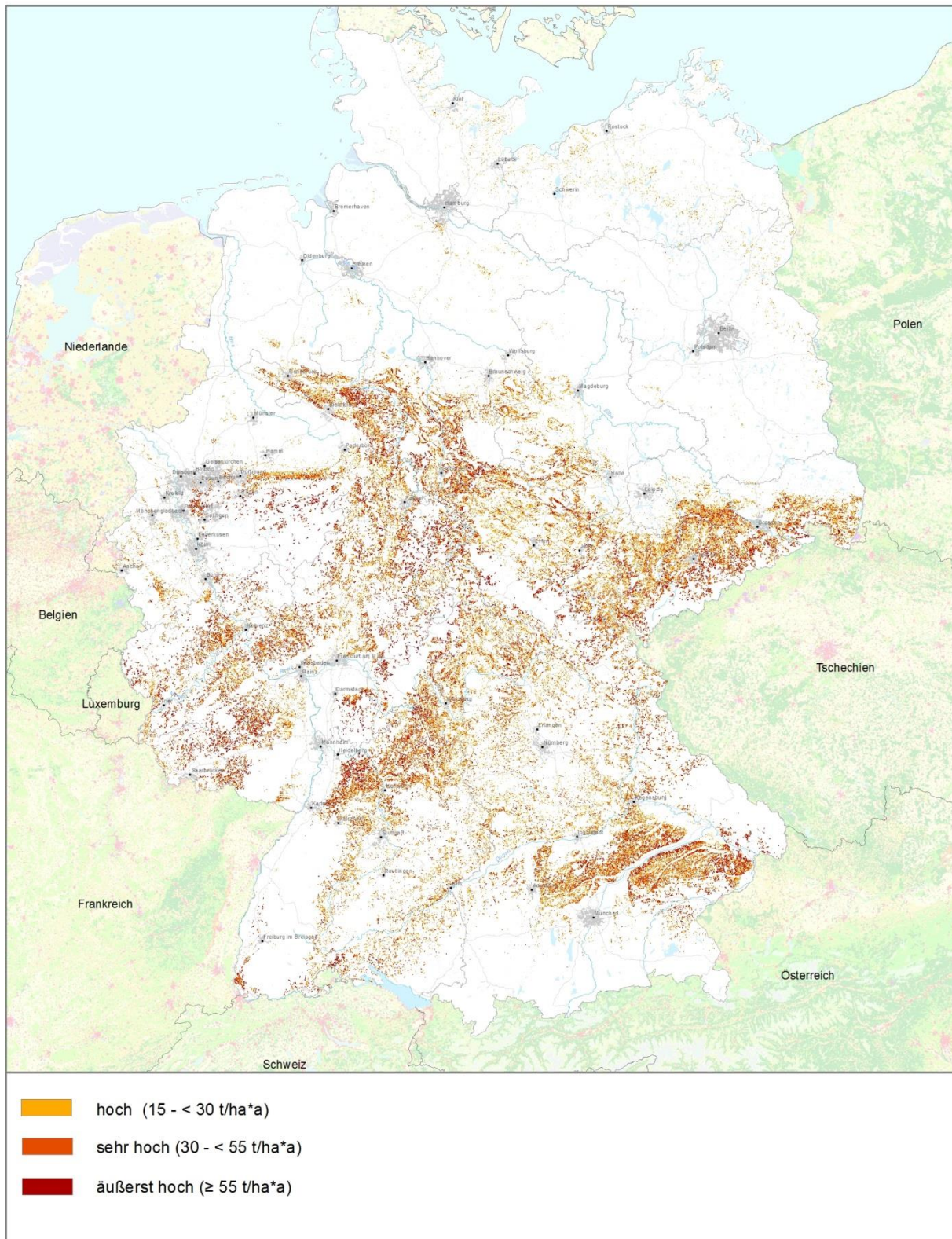
In Bezug auf die potenzielle Erosionsgefährdung durch Wasser lassen sich vier Schwerpunkträume benennen (vgl. Karte 3.1-3): a) Niedersächsisches Berg- und Hügelland, b) Sächsisches Hügelland mit dem Erzgebirgsvorland, c) Neckar- und Tauber-Gäuplatten sowie d) Unterbayerisches Hügelland/Alpenvorland (BGR 2014c, BGR 2016).



Karte 3.1-1: Böden mit einer hohen und sehr hohen natürlichen Fruchtbarkeit
Eigene Darstellung auf Basis BGR, o.J.; Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.



Karte 3.1-2: Ackerböden mit einer potenziell hohen und sehr hohen Erosionsgefährdung durch Wind
 Eigene Darstellung auf Basis BGR, o.J.; Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.



Karte 3.1-3: Ackerböden mit einer potenziell mindestens hohen Erosionsgefährdung durch Wasser (zu erwartender Bodenabtrag ab 15 t/ha*a)
 Eigene Darstellung auf Basis BGR, o.J.; Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.

3.1.3 Begründung und Bundesrelevanz

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)

Das Gebot zur Erhaltung der materiell-physischen Funktion von Böden ergibt sich aus den Zielen des § 1 BNatSchG. Der Gesetzgeber stellt hierbei insbesondere auf die Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften sowie auf die natürliche Fruchtbarkeit ab (§ 1 Abs. 3 Nr. 2 sowie BT-Drs. 16/12274, S. 50 zit. in Mengel 2011: § 1 Rn. 64).

Böden mit einer besonders hohen natürlichen Fruchtbarkeit stellen ein wertvolles Naturgut dar, dessen Bedeutung in der nachhaltigen Produktion von Nahrungsmitteln liegt und damit für Leben und Gesundheit der Menschen auch aus Bundessicht von Relevanz ist. Durch die räumliche Verortung von besonders fruchtbaren Böden im bundesweiten räumlichen Kontext wird ein Anstoß zu deren besonderem Schutz vor baulicher Flächeninanspruchnahme und sonstigen Beeinträchtigungen gegeben.

Die Darstellung erosionsgefährdeter Böden begründet sich im Unterschied zur Bodenfruchtbarkeit nicht aus ihrer hervorgehobenen Qualität, sondern aus der gesteigerten Empfindlichkeit und dem daraus resultierenden Funktionsverlust. Bodenverluste durch Bodenerosion sind oftmals irreversibel bzw. nur in sehr langen Zeiträumen zu kompensieren. Auch hier dient die Darstellung der Verstärkung der Bemühungen um den Bodenschutz (s. Kap. 2.2.4), der in regional bzw. lokal zu konkretisierenden Maßnahmen, wie etwa Mulchsaatverfahren (vgl. Wurbs & Steininger 2011), umzusetzen ist.

In beiden Fällen wird der umfassende inhaltliche Ansatz des Aufgabenfeldes Naturschutz und Landschaftspflege deutlich, der sich beim Handlungsgegenstand Boden nicht nur auf Extremstandorte und deren Bedeutung für Tiere, Pflanzen und Lebensräume bezieht, sondern den Boden als (nutzungsfähiges) Naturgut in den Blick nimmt.

Nationale Biodiversitätsstrategie (NBS)

B 2.5 Bodennutzung (BMU 2007: 49)

Die NBS zielt darauf ab, dass Böden als Träger der natürlichen Funktionen langfristig in ihrer Funktionsfähigkeit erhalten bleiben. Dies umfasst u. a.:

- kontinuierliche Rückführung der Bodenerosion bis 2020,
- Überprüfung und ggf. Konkretisierung und effiziente Umsetzung der guten fachlichen Praxis nach § 17 BBodSchG und § 5 BNatSchG zur Sicherstellung einer standortangepassten Bodennutzung. Zur Minimierung schädlicher Bodenveränderungen durch Erosion werden im Rahmen des landwirtschaftlichen Fachrechts (Cross Compliance) die landwirtschaftlichen Flächen nach ihrer Erosionsgefährdung klassifiziert und erosionsmindernde Maßnahmen vorgeschrieben.
- Minimierung der weiteren Bodeninanspruchnahme durch effektives Flächenrecycling sowie Förderung von Entsiegelung im Innen- und Außenbereich.

Naturschutz-Offensive 2020

Die Naturschutz-Offensive (BMUB 2015: 23) priorisiert unter dem Punkt „Aktionsplan Flächenschutz“ folgendes Ziel:

- Das BMUB wird bis 2017 in einem „Aktionsplan Flächenschutz“ Maßnahmen vorschlagen, um den Verlust fruchtbarer landwirtschaftlicher Flächen entgegenzusteuern.

Des Weiteren wird das BMUB darauf drängen, die Agrarsubventionen nach 2020 abzuschaffen und die frei werdenden Mittel für konkrete Leistungen dafür im Naturschutz einzusetzen (BMUB 2015: 11). Förderungen von Agrarinvestitionen sollen dabei an hohe Anforderungen des Umwelt-, Klima- und

Ressourcenschutzes geknüpft werden. Ziel des BUMB ist es außerdem ab 2018 mehr finanzielle Mittel der 1. Säule in die Förderung der ländlichen Entwicklung umzuschichten (ebd.).

Zusammenfassend begründen folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien die Bundesrelevanz der geschilderten Ziele und Aufgaben:

1. Bundesförderung für entsprechende Projekte, z. B. Bundesprogramm Biologische Vielfalt (z. B. „Lebendige Agrarlandschaften“), chance.natur – Bundesförderung Naturschutz
2. Vorhandener bundesweiter Bezug existierender Konzepte, Programme und Ziele
3. Bundesweite Bedeutung von Gebieten bzw. Elementen von Natur und Landschaft, da diese bundesweit selten und/oder durch bundesweit qualitativ herausragende Merkmale gekennzeichnet sind, welche nicht beliebig an anderen Orten herstellbar bzw. ersetzbar sind; dies betrifft insbesondere Böden mit einer hohen und sehr hohen natürlichen Fruchtbarkeit und deren Bedeutung für die Nahrungsmittelproduktion sowie erosionsgefährdete Böden, deren Verlust oftmals irreversibel ist.

Beitrag zur Sicherung und Entwicklung von Ökosystemleistungen

Die Verwirklichung der oben genannten Ziele dient der Erhaltung und Verbesserung vor allem folgender Ökosystemleistungen:

- Nahrung/Nahrungsmittel (durch Erhaltung der natürlichen Voraussetzungen)
- Wasser/Trinkwasser (durch Erhaltung versickerungsfähiger Böden)
- Wasserregulation (durch Schutz und Erhaltung versickerungsfähiger Böden) und dadurch Minderung der Auswirkungen von Naturgefahren und Wetterextremen
- Bodenbildung/Bodenfruchtbarkeit/Erosionsschutz

3.1.4 Handlungsoptionen

3.1.4.1 Umsetzungsempfehlungen an BMUB/BfN

- Generelle Maßgaben zur guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft in Hinblick auf eine nachhaltige und standortangepasste Bodennutzung weiterentwickeln und konkretisieren (z. B. in Form von F+E- oder E+E-Vorhaben).

Dies trägt der Forderung der NBS Rechnung, „agrar- und umweltpolitische Maßnahmen auf Nachhaltigkeit und wirtschaftlich zumutbare Möglichkeiten zur weiteren Verbesserung der Naturverträglichkeit im Rahmen der EU-Agrarförderung sowie der nationalen und europäischen Agrar- und Umweltpolitik“ zu überprüfen (BMU 2007: 73).

3.1.4.2 Anregungen und Impulse für Naturschutzakteure in Ländern, Regionen, Kommunen

A. Naturschutzbehörden der Länder und nachgeordneter Ebenen

- Möglichkeiten prüfen, die Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftsbehörden zu intensivieren, insbesondere in Hinblick auf die praktische Umsetzung der Maßgaben der guten fachlichen Praxis, die Erhaltung wertvoller Böden und den Schutz vor Bodenerosion (z. B. Fruchtfolge, konservierende Bodenbearbeitung).
- Möglichkeiten prüfen, den Schutz von Böden (insbesondere, aber keineswegs ausschließlich jener mit hoher natürlicher Fruchtbarkeit) vor Überbauung und Erosion mit Hilfe der einschlägigen

naturschutzrechtlichen Instrumente, zu gewährleisten. Angesprochen sind hier etwa die Eingriffsregelung (z. B. im Hinblick auf die bauliche Flächeninanspruchnahme besonders fruchtbarer Böden), die Qualifizierung von Landschaftsschutzgebietsverordnungen, Förderprogramme oder informelle persuasive Ansätze (zu Steuerungsmöglichkeiten der Flächeninanspruchnahme durch naturschutzrechtliche Instrumente vgl. Heiland et al. 2006).

B. Für Landschaftsplanung zuständige Behörden der Länder und nachgeordneter Ebenen

- Möglichkeiten prüfen, den Schutz von Böden (insbesondere mit hoher natürlicher Fruchtbarkeit) durch Hinweise zur Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung sowie zur generellen Bedeutung der materiellen Bodenfunktionen im Sinne der Erhaltung der „Leistungs- und Funktionsfähigkeit“ sowie der „nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter“ (§ 1 BNatSchG) zu stärken und ein entsprechendes Bewusstsein zu fördern.

3.1.4.3 Potenzielle Anknüpfungspunkte und Nutzen für weitere Akteure

A. Für Landes-, Regional- und Bauleitplanung zuständige Behörden

- Die Berücksichtigung von Bereichen mit hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit bei der Ausweisung von Flächen für Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung kann zur Erreichung der raumordnerischen und bauleitplanerischen Ziele eines nachhaltigen Ressourcenschutzes sowie einer sparsamen und schonenden Inanspruchnahme von Boden beitragen. Sofern vorhanden, kann dabei auf entsprechende Aussagen der Landschaftsplanung zurückgegriffen werden (vgl. Kap. 3.1.4.2).

B. Für Landwirtschaft zuständige Behörden der Länder und nachgeordneter Ebenen

- Die durch das BGR zur Verfügung gestellten Daten und Karten ermöglichen eine grobe räumliche Einschätzung der potenziellen Erosionsgefährdung durch Wind und Wasser auf Ackerböden (vgl. Karten 3.1-2, 3.1-3). Für flächenscharfe Aussagen und zur Entwicklung konkreter Schutzmaßnahmen könnten diese durch Nutzung räumlich höher aufgelöster Daten ergänzt und konkretisiert werden (BGR 2016).

3.2 Böden und Ökosysteme im Klimawandel: Kohlenstoffspeicher, -senken und -quellen

Böden und Ökosysteme leisten als Kohlenstoffspeicher und -senken einen großen Beitrag zum Klimaschutz. Diese Funktion kann sich bei nicht standortgerechter Nutzung umkehren, so dass vermehrt Treibhausgase freigesetzt werden. Besonders relevant aufgrund ihrer Speicher- und Senkenfunktion sind Feuchtgebiete (insbesondere Moore), Wälder und Grünland. Bei diesen Ökosystemtypen wird jedoch auch eine überdurchschnittlich hohe Gefährdung durch den Klimawandel angenommen, weshalb es zusätzlicher Anstrengungen bedarf, sie zu schützen.

3.2.1 Einleitung und Beschreibung

Die Biosphäre speichert global etwa 2.400 Gt Kohlenstoff und nimmt als Kohlenstoffsenke jährlich $2,2 \pm 0,4$ Gt Kohlenstoff neu auf (Essl et al. 2013). Damit nimmt sie eine wichtige Funktion für den Klimaschutz wahr, was im Kontext der Ökosystemleistungen als globale Klimaregulation Erwähnung findet. Durch Landnutzungsänderungen scheint die Senkenfunktion jedoch abzunehmen (ebd.).

Nach Schätzungen sind in Deutschland $7,1 \pm 4,6$ Gt Kohlenstoff in Landökosystemen gebunden, davon 78 % in Böden und 22 % in der Biomasse. Die hierfür bedeutendsten Ökosysteme sind Wälder und Moore (jeweils 33 %, aber Moore auf deutlich kleinerer Fläche), mit deutlichem Abstand folgen Grünland und Äcker (Freibauer et al. 2009). Die Spannweite für die Ökosystemtypen ist abhängig von den jeweiligen Standortbedingungen sowie insbesondere der Art der Nutzung. Ungestörte Moore sind bedeutende Kohlenstoffspeicher und treten nur geringfügig als Emissionsquelle auf. Durch eine Entwässerung im Rahmen der nicht standortgerechten Bewirtschaftung wird jedoch der immense Speicher zur Quelle und Treibhausgas (THG)-Emissionen nehmen zu (von Haaren et al. 2010). In Deutschland sind ca. 90 % der Moore degradiert und entwässert, wodurch sie zur größten Kohlenstoff- und Lachgas (N_2O)-Quelle unter den Ökosystemen werden (s. Tab. 3.2-2). In Tab. 3.2-1 sind die Treibhausgasbilanzen der vier Ökosystemtypen Feuchtgebiet, Wald, Grünland und Acker in CO_2 -Äquivalenten bzw. dem GWP 100 (Global Warming Potential bezogen auf 100 Jahre) dargestellt. CO_2 -Äquivalente bezeichnen die Auswirkung verschiedener Verbindungen (hier CO_2 , CH_4 , N_2O) auf die Temperaturerhöhung in Relation zum Referenzwert Kohlenstoffdioxid (IPCC 2013). 2012 war die Landwirtschaft mit 7,4 % – nach dem Energiesektor (83,7 %) und vor der Industrie (7,3 %) – zweitgrößter Emittent in Deutschland (UBA 2014a).

Tab. 3.2-1: Treibhausgas-Bilanz der Ökosysteme in CO_2 -Äquivalenten pro Hektar und Jahr (von Haaren et al. 2010: 65)

	Feuchtgebiete	Wald	Grünland	Acker
GWP 100 – Gesamt [t CO_2 -Äq. $\text{ha}^{-1} \text{a}^{-1}$]	-1 bis 45	-41 bis -3	-22 bis 5	1 bis 22

Moore und andere Feuchtgebiete spielen durch ihre CO_2 -Speicherfunktion eine sehr wichtige Rolle für den Klimaschutz, gleichzeitig sind sie durch den Klimawandel gefährdet. Als besonders gefährdet gelten vor allem nährstoffarme Ökosysteme und solche, deren Wasserbedarf vollständig durch Niederschläge gespeist wird. Grundwassergespeisten oder nährstoffreichen Ökosystemen mit weniger spezialisierten Arten, wie Röhrichten und nährstoffreichen Feuchtwäldern, wird eine geringere Sensitivität gegenüber dem Klimawandel zugesprochen (Essl 2013b). Nach Bittner & Beierkuhnlein (2014) sind die Zukunftsaussichten der Moor-FFH-Lebensraumtypen – unter Berücksichtigung bestehender

Beeinträchtigungen – laut Expertenmeinungen für die nähere Zukunft fast ausnahmslos ungünstig – unzureichend bzw. schlecht (Beierkuhnlein et al. 2014). Dadurch sind ebenfalls die genannten positiven Effekte für den Klimaschutz gefährdet.

Tab. 3.2-2: Kohlenstoffvorräte und Treibhausgasflüsse unterschiedlich intensiv genutzter Böden und Ökosysteme in Deutschland (Freibauer et al. 2009: 22)

	Kohlenstoffvorrat (Mio. t C)			Treibhausgasflüsse		
	Biomasse	Boden	Gesamt	CO ₂ (Mio. t C pro Jahr)	CH ₄ (1000 t C pro Jahr)	N ₂ O (1000 t N pro Jahr)
Wald	1305 ± 162	1059 ± 743	2364 ± 905	-21,6	-16 ± 8	7,93 ± 7
Moore	Nicht be- rechnet	2400 ± 2350	2400 ± 2350	10 ± 5,5	0,5 ± 0,5	67,26 ± 53,8
Landwirtschaft, Siedlungsflächen	23 ± 169	2100 ± 1235	2331 ± 1304	0,42 ± 0,08	-16 ± 8	75,2 ± 60,8
Landnutzungsänderung				0,24 ± 0,47		
Gesamt	1536 ± 231	5559 ± 4328	7095 ± 4559	-10,8 ± 5,7	-31,5 ± 16,5	75,2 ± 60,8

Bei der Wiedervernässung degradiertter Moorkörper ist die Einstellung eines mittleren Wasserstandes von 10cm unter Flur für die THG-Bilanz und damit den Klimaschutz entscheidend. Zu hohe und vor allem zu geringe Wasserstände führen zu starken Kohlendioxid-, Methan- oder Lachgasemissionen (Freibauer et al. 2009). Grundsätzlich haben Böden unabhängig von der Vegetation unterschiedliche Speichervermögen für Kohlenstoff. In Sandböden ist diese beispielsweise geringer als in Schluff-Ton-Aggregaten (von Haaren 2010).

Böden und Ökosysteme können zum Klimaschutz beitragen, andererseits kann der Klimawandel ihre Qualität und auch die Speicherung von CO₂ beeinflussen. Eine Temperaturzunahme um 1°C kann eine Steigerung des CO₂-Ausstoßes von Böden um 10 % bewirken, wohingegen eine Temperaturabnahme eine höhere Bindung fördern kann. Auch die Veränderung der Niederschläge kann einen Effekt haben: steigende Niederschlagsüberschüsse fördern die Zunahme des Kohlenstoffgehalts im Boden. Große, zusammenhängende Regionen mit hohen Kohlenstoffgehalten im Oberboden kommen daher hauptsächlich in Nordeuropa vor, wohingegen im Süden sehr geringe Kohlenstoffkonzentrationen überwiegen. Durch einen weiteren Temperaturanstieg und eine Veränderung des Niederschlagsregimes, könnte es daher zu verstärkten Emissionen kommen.

In Ökosystemen kann bei erhöhtem Trockenstress für die Vegetation weniger Kohlenstoff umgesetzt werden, andererseits könnte sich die Temperaturzunahme in kälteren Regionen fördernd auf das Wachstum und damit auf die CO₂-Aufnahme auswirken (von Haaren et al. 2010, Freibauer et al. 2009). Diese Prozesse sind aufgrund ihrer Komplexität und möglicher Anpassungen der Arten an den Klimawandel jedoch schwer zu prognostizieren (Schrumpf & Trumbore 2012).

3.2.2 Ziele und Flächenkulisse

Zur Erhaltung der Funktion von Böden und Ökosystemen als Kohlstoffspeicher und –senken werden im Fachgutachten BKGI folgende Ziele formuliert bzw. aus den in Kap. 3.2.3 genannten Begründungen abgeleitet:

1. Böden und Ökosysteme leisten einen steigenden Beitrag zur Senkung der THG-Emissionen
2. Anpassung der Bewirtschaftung in Forst- und Landwirtschaft zur Förderung der Senkenfunktion von Ökosystemen bzw. zur Reduzierung von THG-Emissionen
3. Abschluss der Bund-Länder-Ziel-Vereinbarung für den Schutz und die Wiedervernässung von Mooren
4. Erhaltung intakter Moore
5. Renaturierung/Wiedervernässung von Mooren soweit möglich, unter Beachtung eines Wiedervernässungsregimes, das die Emission weiterer THG minimiert
6. Verzicht auf Ackernutzung auf Moorböden, Umwandlung von Äckern zumindest in Grünland bzw. Bewirtschaftungsformen von Mooren, die dauerhaft die Erhaltung des Torfkörpers sicherstellen
7. Erhaltung von Feuchtgebieten mit hoher Kohlenstoffspeicher bzw. -senkenfunktion
8. Bundesweites Grünlandumbruchverbot
9. Vermeidung von Humusverlusten auf Acker und Grünland
10. Schaffung von arten- und strukturreichen Wäldern mit hoher Kohlenstoffspeicherung
11. Abstimmung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen.

Eine bundesweite kartographische Darstellung der für den Klimaschutz bedeutsamen Ökosysteme und Böden ist aufgrund mangelhafter Datenlage zu Zustand sowie Art der Nutzung vieler Ökosysteme bzw. Flächen nicht möglich. Wie Tab. 3.2-1 zeigt, sind die möglichen Spannweiten der THG-Bilanz eines Ökosystems sehr groß. Vor allem bei Mooren sind genaue Informationen zu Degradierung, Wasserstand (s. o.) usw. nötig, um Aussagen über die Bindung bzw. Emission von Treibhausgasen treffen zu können, hier besteht weiterer Bedarf. Als eine Annäherung zeigt die Karte 3.2-2 die Moorböden aus der Karte „Bodenarten in Oberböden Deutschlands 1:1.000.000“ der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR 2007) und die Landnutzung nach CORINE Landcover 2006 (EEA 2014). Diese Auswertung (Abb. 3.2-1) ergibt, dass die Moorböden überwiegend landwirtschaftlich genutzt werden: ca. 24 % als Acker und ca. 41 % als Wiesen und Weiden. Natürliche und naturnahe Kategorien, wie Sümpfe (~1 %), Torfmoore (~4 %) oder Wälder (~14 %), haben deutlich geringere Flächenanteile.

3.2.3 Begründung und Bundesrelevanz

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)

Der Schutz der Leistungs- und Funktionsfähigkeit von Ökosystemen und Böden ist in § 1 BNatSchG festgelegt. Der Naturschutz trägt mit dem Erhalt der natürlichen Kohlenstoffsinken- und -speicher, z. B. Wäldern, Grünland und Mooren, zum Klimaschutz bei (vgl. Mengel 2016, Rn. 39, Rn. 74).

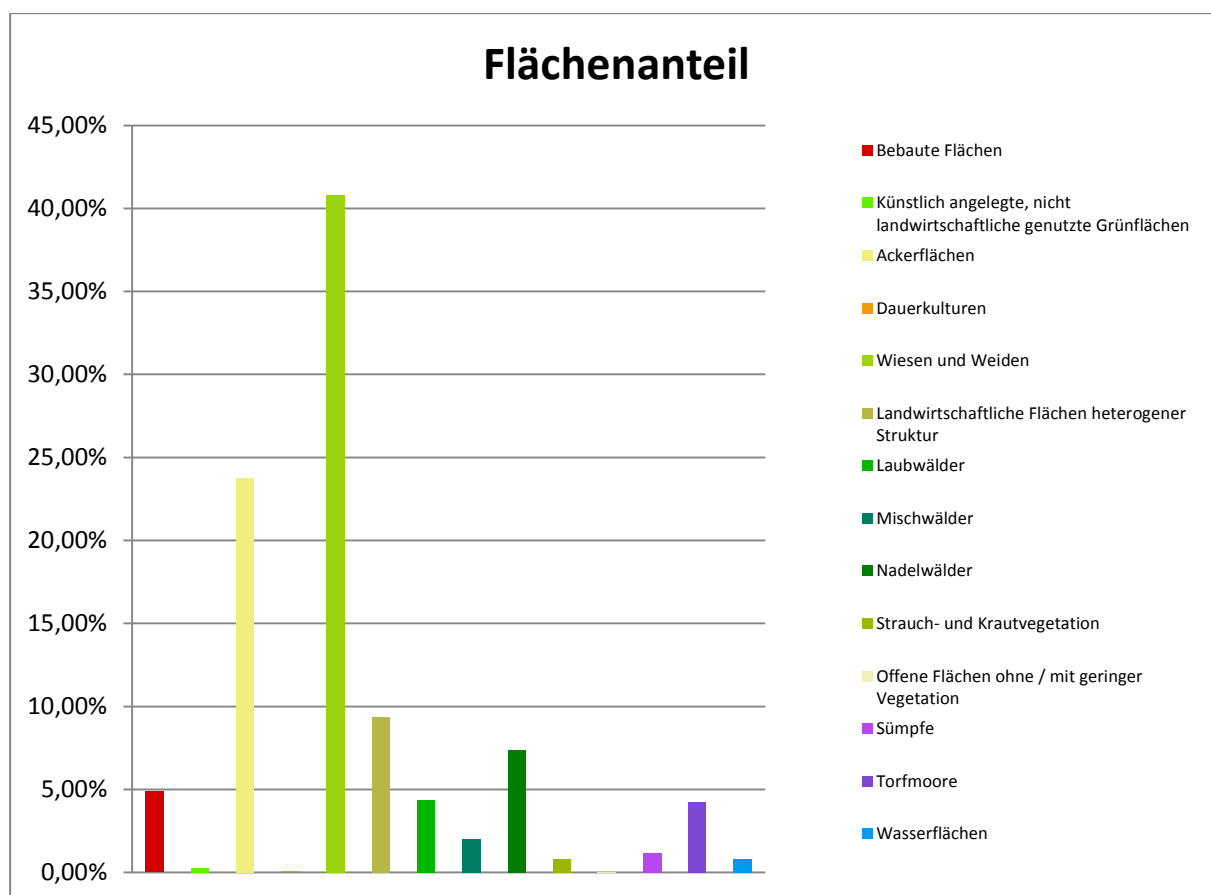


Abb. 3.2-1: Flächenanteile der Landnutzungskategorien auf Moorböden
Eigene Darstellung auf Basis CORINE Landcover 2006. Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.

Nationale Biodiversitätsstrategie (NBS)

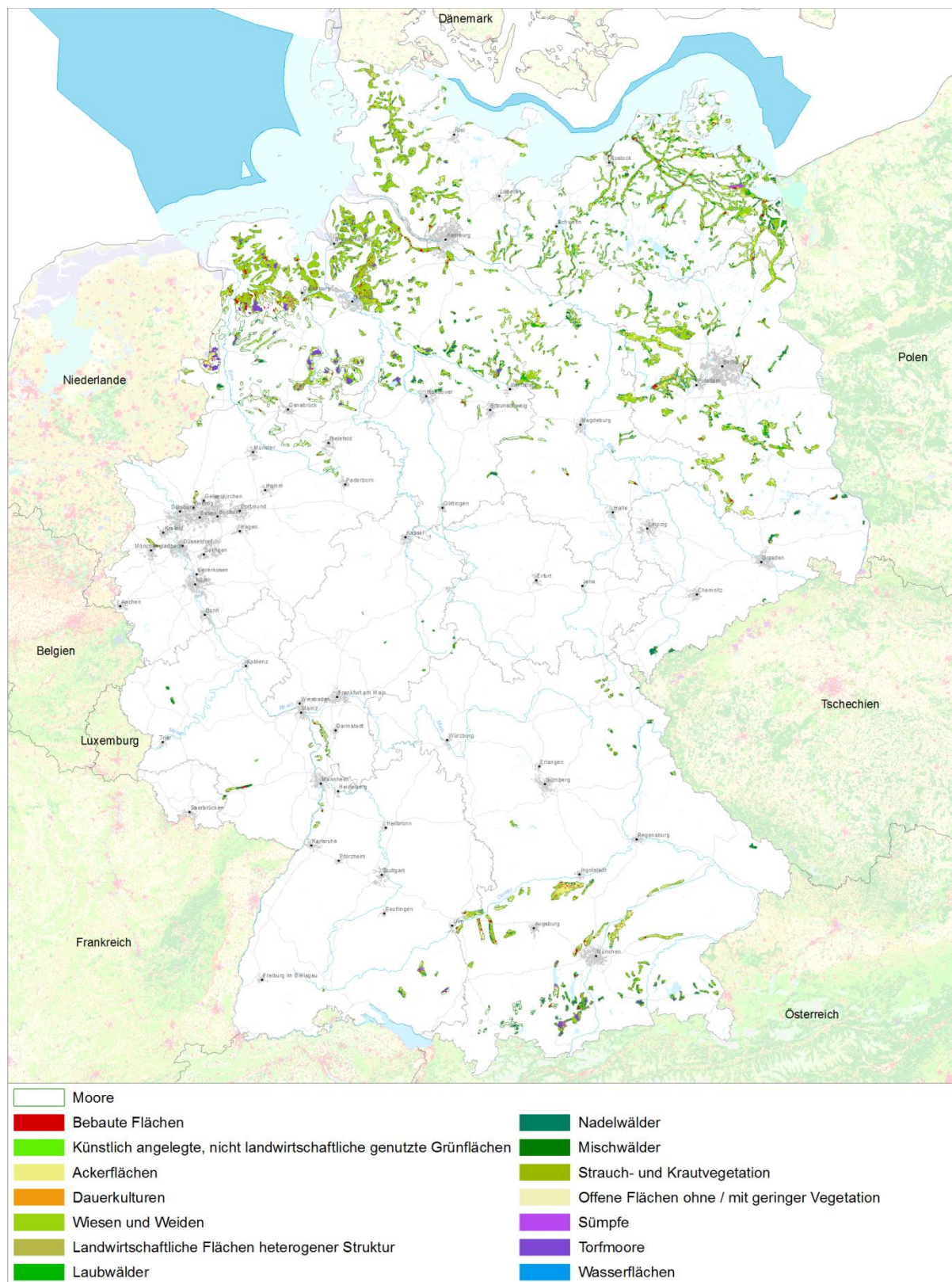
Die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt setzt das Ziel bis 2020 die natürliche Speicherkapazität der Landökosysteme für CO₂, beispielsweise durch Wiedervernässung und Renaturierung von Mooren und die Zunahme bzw. Neubegründung naturnaher Wälder, um 10 % zu erhöhen (BMU 2007). Böden und Ökosysteme können somit zum Ziel (Entscheidung des Rates der EU 406/2009 [Anhang II]) beitragen, die Treibhausgase bis 2020 gegenüber 2005 um 14 % zu reduzieren (Möckel 2015).

Biologische Vielfalt – Naturkapital und Lebensversicherung: EU-Strategie zum Schutz der Biodiversität bis 2020

Die EU-Strategie zum Schutz der Biodiversität fordert in Einzelziel 2 die Erhaltung und Verbesserung der Ökosysteme und ihrer Dienstleistungen (Europäische Kommission 2011).

Deutsche Anpassungsstrategie (DAS)

Damit Böden und Ökosysteme ihrem Potenzial entsprechend zum Klimaschutz beitragen können und keine zusätzlichen Emissionen generieren, sind standortangepasste Landnutzungsstrategien erforderlich (Die Bundesregierung 2008). In der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel wird darauf hingewiesen, dass Anpassungsmaßnahmen nicht dem Klimaschutz entgegenwirken sollten, sondern bestenfalls zur Minderung der THG-Emissionen beitragen. Gleiches gilt für Klimaschutzmaßnahmen, bei denen die Anpassung an den Klimawandel berücksichtigt werden soll.



Karte 3.2-1: Moorböden in Deutschland
 Eigene Darstellung auf Basis CORINE Landcover 2006. Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen. Karten-Download A0: www.bfn.de/bkgj

Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 (BMUB 2014c)

Das Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 zeigt verschiedene Ansätze zur Förderung der materiellen Funktionen von Böden und Ökosystemen im Klimaschutz auf:

- Ab 2015 soll eine Bund-Länder-Ziel-Vereinbarung für den Schutz und die Wiedervernässung von Mooren auf Basis des LANA Positionspapiers vom November 2012 beschlossen werden (BMUB 2014c: 62).
- Um Emissionen aus dem Grünlandumbruch zu reduzieren, will sich die Bundesregierung mit den Ländern ab 2015 für die Erhaltung von Dauergrünland einsetzen. Hierbei soll vor allem eine entsprechende Umsetzung der Gemeinsamen Agrarpolitik im Mittelpunkt stehen und Schwerpunktsetzungen bei den Ausgestaltungen von Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen auf Länderebene gefördert werden (BMUB 2014c: 61).
- Bei Wäldern wird weiteres Potenzial der Senkenfunktion von „arten- und strukturreichen Wäldern und feuchten Waldstandorten“ gesehen (BMUB 2014c: 23).

Naturschutzoffensive 2020 (BMUB 2016)

Die Naturschutzoffensive 2020 zielt mit der „Grünland-Initiative mit Extensivierung intensiv genutzter Niedermoores“ auch auf die Reduktion von CO₂- und N₂O-Emissionen ab. Hierzu soll eine bundesweite strenge Regelung zum Grünlandumbruch entwickelt werden, die vor allem Niedermoorstandorte berücksichtigt. Weiterhin soll die o. g. Bund-Länder-Ziel-Vereinbarung (s. Aktionsplan Klimaschutz 2020) für den Schutz und die Wiedervernässung von Moorböden schnell beschlossen werden und im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt ein Pilotprojekt zur Revitalisierung einer intensiv genutzten und degradierten Moorlandschaft aufgelegt werden (BMUB 2016: 12).

Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland (MKRO 2016)

Die Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO) nennt unter dem Leitbild der Anpassung von räumlichen Strukturen an den Klimawandel konkret die „Erhaltung und Verbesserung der natürlichen Kohlenstoff-Bindungspotenziale“ (MKRO 2016: 20). Hierunter fällt die Erhaltung und Wiederherstellung von natürlichen Kohlenstoffsinken, wie Wäldern, Mooren und Feuchtgebieten, mit raumordnerischen Instrumenten. Sowie „raumordnerische Vorgaben zur Verringerung der Inanspruchnahme kohlenstoffhaltiger Böden die natürliche Kohlenstoff-Bindung unterstützen“ (ebd.).

Als Handlungsansätze sind die „Sicherung bzw. Hinwirkung auf eine Revitalisierung bzw. Renaturierung von natürlichen Kohlenstoff-Sinken in den Raumordnungsplänen“ und andererseits die „Einleitung von Maßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung der natürlichen Kohlenstoff-Speicherfähigkeit von Moorböden“ formuliert (MKRO 2016: 21).

Die in Karte 3.2-1 dargestellten Moorböden entsprechen den von der Ministerkonferenz für Raumordnung abgebildeten Leitbildern für schützenswerte natürliche Kohlenstoffsinken (MKRO 2016: 20f.). Die dort abgebildeten Räume umfassen ganz oder teilweise:

- Niedersachsen, Hamburg und Schleswig-Holstein
- Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern
- Südbayern und das südöstliche Baden-Württemberg
- Die Rheinebene von Offenburg bis Mainz

Folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien begründen die Bundesrelevanz Klimaschutzfunktionen von Böden und Ökosystemen:

- Bundesweiter Koordinationsbedarf
- Bundesförderung für Projekte; z. B. Bundesprogramm Biologische Vielfalt
- Länder- oder staatenübergreifende Zusammenhänge
- Bundesweites Bewertungserfordernis
- Länderübergreifendes Handlungserfordernis

3.2.4 Handlungsoptionen

3.2.4.1 Umsetzungsempfehlungen an BMUB/BfN

- Detaillierte, bundesweit einheitliche Datenlage zum Kohlenstoffgehalt in Böden und Ökosystemen sowie zu deren Potential als Treibhausgasspeicher, -senke und -quelle bereitstellen.

Zur Abschätzung der Funktion von Böden als Treibhausgasspeicher, -senke und -quelle ist eine detailliertere Betrachtung des in ihnen enthaltenen Kohlenstoffs anzuregen. Für einen ersten Überblick könnten die Daten der Bodenübersichtskarte 1:200.000 (BÜK 200) der BGR nach deren vollständiger Erstellung Ende 2019 analysiert werden. Diese Daten enthalten neben Angaben zum Humusgehalt des Oberbodens auch die Bodenhorizonte bis zu einer Tiefe von zwei Metern sowie deren Humusgehalte. Damit kann im Vergleich zur vorliegenden Karte „Gehalte an organischer Substanz in Oberböden Deutschlands 1:1.000.000“ (BGR 2007), die lediglich Aussagen über den relativen Kohlenstoffgehalt von Böden zulässt, der absolute Kohlenstoffgehalt der Böden besser abgeschätzt werden.

- Bund-Länder-Zielvereinbarung für Schutz und Wiedervernässung von Moorböden anstreben

Die landwirtschaftliche Nutzung auf Moorböden ist in Deutschland für 4,4 % der THG-Emissionen verantwortlich, durch Nutzungsänderungen und Renaturierungen mit entsprechender Wasserstandsregulierung kann daher ein deutlicher Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU 2012) schlägt deshalb eine „Bundesinitiative Moorschutz“ vor und empfiehlt ein konkretes Reduktionsziel für Treibhausgasemissionen aus Moorböden festzulegen. In einer gemeinsamen Erklärung der moorreichen Länder (Bayern, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein) findet sich bereits das Ziel der „Deutliche[n] Reduktion der Treibhausgas-Emissionen aus Mooren als Beitrag zum Klimaschutz“, ohne dass jedoch konkrete Zahlen genannt werden (LLUR 2012). Basierend auf den in den genannten Bundesländern bereits existierenden Moorschutzstrategien und -programmen wären bundesweit einheitliche Zielvorgaben, gemeinsame Datengrundlagen (Kartierungen, Wasserstände, Dokumentation der Renaturierungsmaßnahmen) sowie ein gemeinsamer Handlungsrahmen sinnvoll, um das bundesweite Reduktionspotenzial und die Wirkung von Renaturierungsmaßnahmen genauer abschätzen und entsprechende Maßnahmen einleiten zu können. Die Zusammenarbeit mit den Bundesländern ist hierfür essentiell.

- Grünland-Initiative mit Extensivierung intensiv genutzter Niedermoore im Sinne der Naturschutz-Offensive 2020 verfolgen und umsetzen.

3.2.4.2 Anregungen und Impulse für Naturschutzakteure in Ländern, Regionen, Kommunen

A. Naturschutzbehörden der Länder

- Möglichkeiten prüfen, sich an der vorgeschlagenen Bund-Länder-Zielvereinbarung für den Schutz und die Wiedervernässung von Moorböden (vgl. Kap. 3.2.3.1) zu beteiligen.
- Möglichkeiten prüfen, landesweite Flächenkulissen von Böden und Ökosystemen mit hoher Bedeutung für den Klimaschutz zu erstellen. Dabei kann es sich empfehlen, mit den Behörden für Land- und Forstwirtschaft zusammen zu arbeiten.

B. Naturschutz- und Schutzgebietsverwaltungen der Länder und nachgeordneter Ebenen

- Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit prüfen, Schutzgebietsverordnungen in Hinblick auf Bedeutung der Gebiete für den Klimaschutz zu qualifizieren.
- Notwendigkeit und Möglichkeiten prüfen, die Funktion von Flächen mit hoher Bedeutung als Kohlenstoffspeicher und -senke durch geeignete Maßnahmen, ggf. Flächenkauf, zu sichern.

C. Für Landschaftsplanung zuständige Behörden der Länder und nachgeordneter Ebenen

- Möglichkeiten prüfen, die Relevanz von Böden und Ökosystemen für den Klimaschutz in den jeweiligen Landschaftsplänen durch entsprechende Erhebungen, Bewertungen, Zielformulierungen und Maßnahmenvorschläge zu berücksichtigen; ggf. auch auf Basis noch unvollständiger Datengrundlagen. Entsprechende Beispiele finden sich in Hansestadt Lübeck (2009, 2013) sowie May et al. (2017).

3.2.4.3 Potenzielle Anknüpfungspunkte und Nutzen für weitere Akteure

A. Für Landes- und Regionalplanung zuständige Behörden

- Die Flächenkulisse des Fachgutachtens BKGI bzw. entsprechende Daten von Landesbehörden zu Böden und Ökosystemen mit besonderer Bedeutung für den Klimaschutz (Kohlenstoffbindung) können in Form der Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten genutzt werden, um zum Ziel „Erhaltung und Verbesserung der natürlichen Kohlenstoff-Bindungspotenziale“ (Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland, MKRO 2016: 20) beizutragen.

3.3 Grundwasser

Die Behandlung des Grundwassers im Fachgutachten BKGI begründet sich aus § 1 Abs. 3 BNatSchG. Ziel ist ein vorsorgender Schutz von Quantität und Qualität der Grundwasservorkommen, die durch Landnutzungen sowie zu erwartende klimatische Veränderungen beeinflusst werden können. Hierbei wird auf Daten zurückgegriffen, die im Rahmen der Umsetzung der EU Wasserrahmenrichtlinie erhoben wurden. In vielen Teilen Deutschlands ist der chemische Zustand der Grundwasserkörper als „schlecht“ eingestuft, der mengenmäßige Zustand ist überwiegend „gut“. In einigen Gebieten, die bereits heute eine negative klimatische Wasserbilanz aufweisen, könnte sich auch die quantitative Situation bei fortschreitendem Klimawandel jedoch verschlechtern.

3.3.1 Einleitung und Beschreibung

Grundwasser ist eine unentbehrliche Lebensgrundlage des Menschen. Mehr als 70 % des genutzten Trinkwassers in Deutschland werden aus Grundwasservorkommen entnommen (BMUB 2013). Deshalb kommt dem vorsorgenden Grundwasserschutz eine hohe gesellschaftliche Bedeutung zu. Das BNatSchG bezieht sich hierbei auf quantitative (Verhinderung dauerhafter Grundwasserabsenkungen) und qualitative Aspekte (Abwehr von stofflichen bzw. generellen Beeinträchtigungen des Grundwassers) (Mengel 2011 § 1 Rn. 71). Für die Beurteilung des quantitativen und qualitativen Zustands des Grundwassers können die auf Basis der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erforderlichen Erhebungen herangezogen werden. Die WRRL sieht vor, den mengenmäßigen und chemischen Grundwasserzustand zu bewerten bzw. zu dokumentieren.

Die Fähigkeit zur Regeneration von Grundwasser hängt von verschiedenen Faktoren ab. Hierzu gehören der Niederschlag, die Beschaffenheit der Grundwasserdeckschichten, die Vegetationsbedeckung oder der Zu- und Abfluss des Grundwassers. Ebenso beeinflussen die Art der Landbewirtschaftung bzw. die Vegetationsstrukturen den qualitativen Zustand des Grundwassers. Messungen haben ergeben, dass die Nitratauswaschung in Einzugsgebieten mit einer überwiegenden Waldbedeckung im Vergleich zu Einzugsgebieten mit einer Ackernutzung deutlich geringer ausfällt (UBA 2011). Während der Grenzwert für Nitrat im Grundwasser (50 mg/l) unter Acker an insgesamt 24 % der Messstellen überschritten wurde, waren es unter Wald dagegen lediglich 3,6 % (ebd.).

Infolge des Klimawandels ist in den nächsten Jahren mit Temperaturerhöhungen sowie häufigeren Extremwetterereignissen (z. B. zunehmende Trockenheit, Starkregen) zu rechnen. Steigende Temperaturen können sich somit nachteilig auf die Grundwasserneubildungsrate auswirken, indem sie die Verdunstungsrate erhöhen und hierdurch die Versickerung von Wasser in die Grundwasserschichten reduzieren. Erste Studien sprechen von einer klimabedingten Reduzierung der Grundwasserneubildung von bis zu 40 % (BMU 2008). In anderen Räumen Deutschlands ist wiederum von einer Zunahme der Grundwasserneubildung durch höhere Niederschläge auszugehen (z. B. in Hessen oder Süddeutschland, s. BMU 2008).

Als Indiz für die Wasserverfügbarkeit können die mittlere jährliche Grundwasserneubildung (GWN) sowie die Klimatische Wasserbilanz (KWB) herangezogen werden. Daten zu beiden Parametern finden sich im Hydrologischen Atlas von Deutschland (BMU 2003). Die GWN gilt als ein Maß für die natürliche Regenerationsfähigkeit der Grundwasserressourcen (Neumann & Wycisk 2002). Die KWB beschreibt die Differenz zwischen der Niederschlagshöhe und der Höhe der potentiellen Verdunstung für einen Betrachtungsort über eine definierte Zeitspanne. Sie wird in der Einheit Millimeter ausgedrückt. Ist die Niederschlagshöhe in dieser Zeitspanne höher als die potentielle Verdunstung, so ist die KWB positiv. Überwiegt die potentielle Verdunstung, nimmt die KWB negative Werte an und be-

schreibt so Defizite im Wasserhaushalt. Als Referenzwert wird die potentielle Verdunstung bei Grünland genutzt.

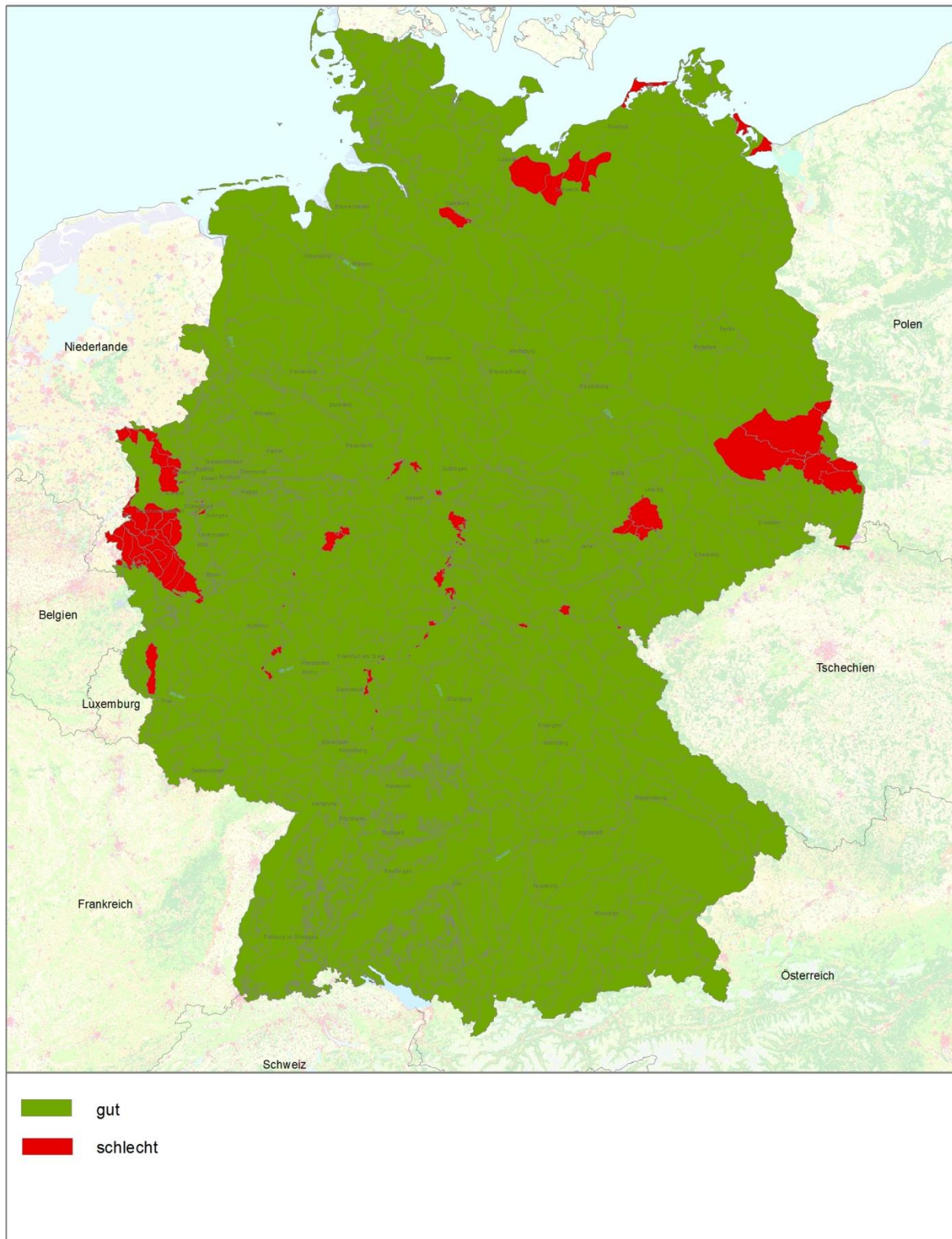
3.3.2 Ziele und Flächenkulisse

Zur dauerhaften Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Grundwassers werden folgende Ziele formuliert:

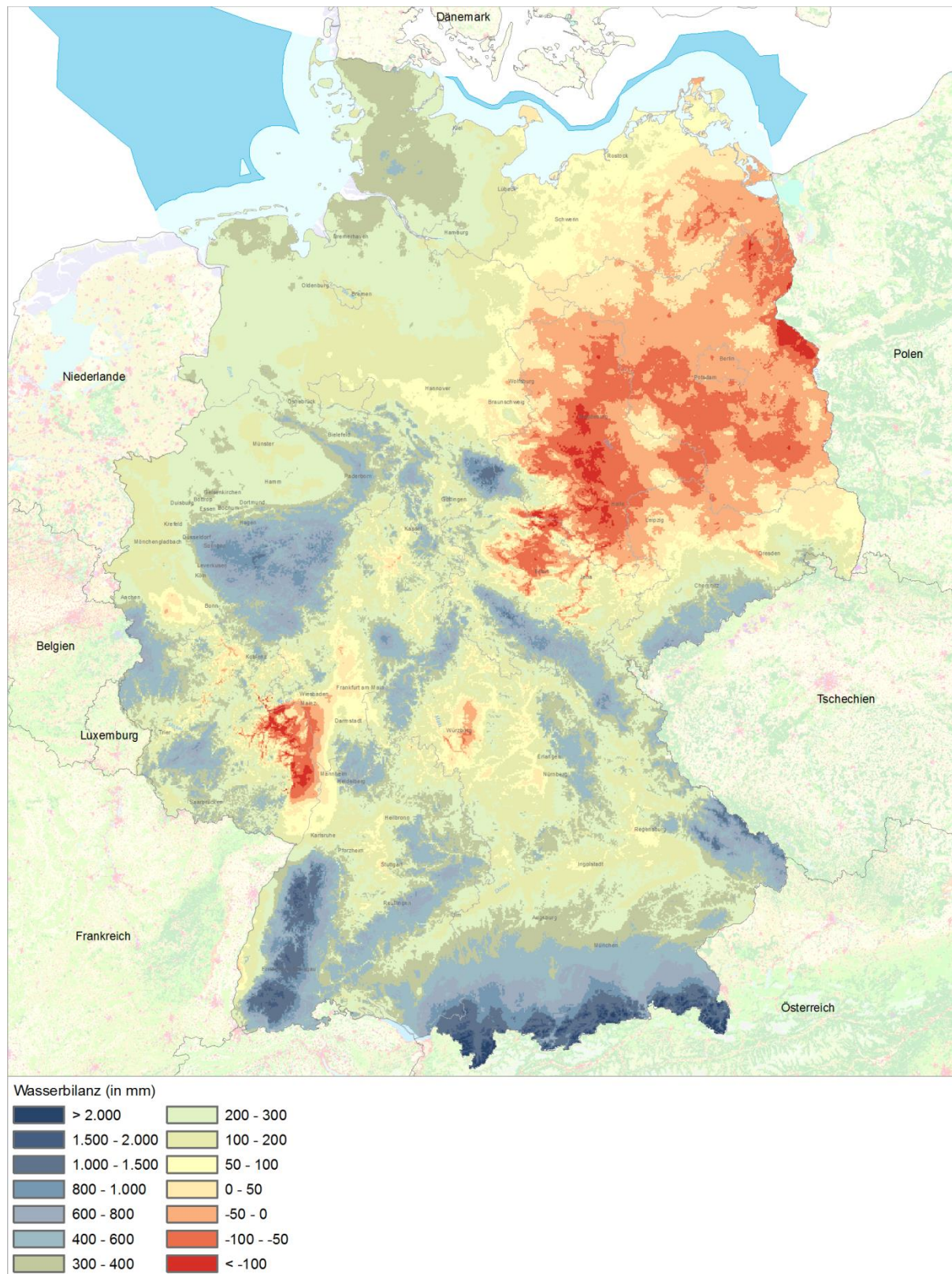
- Erhalt und Wiederherstellung eines guten quantitativen Zustands der Grundwasserkörper
- Erhalt und Wiederherstellung eines guten qualitativen Zustands der Grundwasserkörper (v. a. Reduzierung der Nitratbelastung im Grundwasser)
- Verbesserung und Sicherung der Grundwasserneubildung (v. a. in Bezug auf die Wasserspeichermöglichkeit im Boden und das Versickerungsvermögen von Niederschlagswasser)

Ein guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers ist dann gegeben, wenn die entnommene Wassermenge die Grundwasserneubildung nicht überschreitet. Der quantitative Zustand der Grundwasserkörper in Deutschland ist in Karte 3.3-1 dargestellt. Nach der WRRL bestehen in Bezug auf die Menge des Grundwassers bis auf einige wenige regionale Ausnahmen keine Defizite (BMUB 2013). Diese Mengendefizite sind beispielsweise in Gebieten mit Braunkohletagebau (z. B. die Lausitz in Brandenburg) oder mit Salzbergbau (z. B. in Hessen) zu verzeichnen (BMU 2010b, BMUB/UBA 2016).

Durch Wasserknappheit gefährdet sind insbesondere Gebiete, die bereits heute eine negative Wasserbilanz aufweisen. Karte 3.3-2 zeigt, dass dies vor allem die ostdeutschen Bundesländer Brandenburg, Sachsen-Anhalt Teile von Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen und Sachsen sowie Rheinhesen und das Maindreieck betrifft. Einige Regionen weisen Werte von unter -100 mm pro Jahr auf. Von besonderer Relevanz ist die Wasserverfügbarkeit in der Vegetationsperiode, da in dieser Phase der größte Wasserbedarf besteht. Unabhängig von der KWB sind auch solche Gebiete von Wasserknappheit betroffen, die aufgrund geologischer Gegebenheiten nur eine geringe Wasserspeicherkapazität aufweisen, wie etwa die Karstgebiete der Schwäbischen und Fränkischen Alb. Die Problematik des geringen verfügbaren Wassers könnte sich durch den Klimawandel verschärfen und auf weitere Regionen übergreifen, sofern sich die Niederschläge im Sommerhalbjahr verringern. Zudem steigt die Verdunstung bei höheren Temperaturen und einer verlängerten Vegetationsperiode.

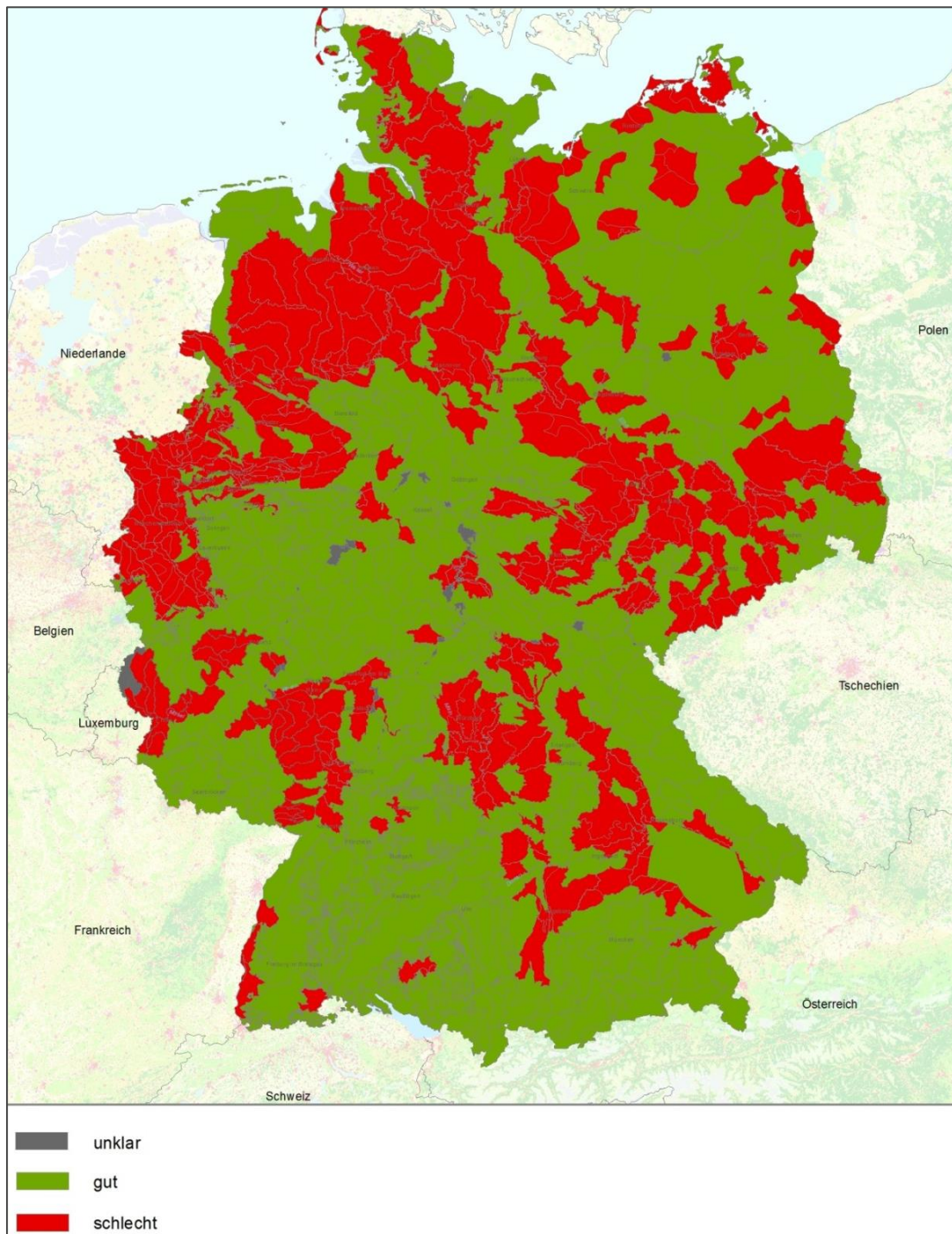


Karte 3.3-1: Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper in Deutschland
Eigene Darstellung auf Basis Berichtsportal WasserBlick. Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.



Karte 3.3-2: Mittlere jährliche klimatische Wasserbilanz (1981-2010)
 Eigene Darstellung auf Basis DWD o.J. Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen. Karten-Download A0: www.bfn.de/bkqi

Die Bewertung des qualitativen Zustands zeigt, dass zahlreiche Grundwasserkörper belastet sind (Karte 3.3-3). 36 % der Grundwasserkörper in Deutschland verzeichnen einen schlechten chemischen Zustand, von diesem sind wiederum etwa 74 % auf erhöhte Nitratgehalte zurückzuführen (BMUB/UBA 2016). Die Ziele der WRRL, bis 2015 flächendeckend einen guten chemischen Zustand der Grundwasserkörper zu erreichen, wurden nicht erfüllt. In einigen Grundwasserkörpern nimmt die Nitratbelastung sogar weiterhin zu (UBA 2014b). Erhöhte Nitratgehalte in Grundwasser betreffen überwiegend Gebiete, in denen intensive landwirtschaftliche Nutzung betrieben wird.



Karte 3.3-3: Chemischer Zustand der Grundwasserkörper in Deutschland
Eigene Darstellung auf Basis Berichtsportal WasserBlick. Weitere Grundlagen
siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen

3.3.3 Begründung und Bundesrelevanz

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)

Der vorsorgende Schutz des Grundwassers ergibt sich aus den Zielen des § 1 Abs. 3 BNatSchG. Die materiell-physischen Funktionen beziehen sich hierbei speziell auf die qualitative und quantitative Sicherung des Grundwassers (Mengel 2011 § 1 Rn. 38).

Nationale Biodiversitätsstrategie (NBS)

B 1.2.7 Grundwasserökosysteme (BMU 2007: 39f.)

Gemäß der NBS sind flächendeckend anthropogene diffuse Einträge in das Grundwasser entsprechend den Zielen der WRRL und der EU-Grundwasserrichtlinie von 2006 (GWRL) deutlich zu reduzieren. Außerdem werden folgende Ziele angestrebt:

- ein flächendeckend qualitativ und quantitativ guter Grundwasserzustand
- Vermeidung weiterer Zustandsverschlechterungen der Grundwasserkörper (...)
- Verbesserung der Grundwasserneubildungsrate

B 1.1.3 Vielfalt der Lebensräume (BMU 2007: 28f.)

Durch Veränderungen des Wasserhaushalts sind viele Lebensraumtypen gefährdet, da es zu qualitativen Degradierungen kommen kann. Daher wird angestrebt die Beeinträchtigungen des Wasserhaushaltes zu reduzieren.

EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL)

Die Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60EG) verfolgt das Ziel, alle Grundwasserkörper zu schützen, zu verbessern und zu sanieren sowie ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und -neubildung zu gewährleisten. Das Grundwasser ist in einen guten mengenmäßigen und chemischen Zustand zu bringen (WRRL Art. 4, Abs. 1b).

EU-Grundwasserrahmenrichtlinie (EU-GWRRL)

Mit der Grundwasserrahmenrichtlinie (2006/118/EG) werden konkrete Schwellenwerte für die Beurteilung des Grundwasserzustands festgelegt (u. a. für Nitrat und Pestizide). Danach soll eine Verschlechterung des Grundwasserzustands verhindert werden (vgl. BMUB/UBA 2016).

Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)

Zum Grundwasser formuliert die DAS folgendes Ziel: „Sinken Grundwasserneubildungsraten aufgrund klimatischer Auswirkungen, erfordern regionale Wasserknappheiten eine verstärkte raumordnerische Sicherung von Wasserressourcen und ein planerisches Hinwirken auf angepasste Nutzungen.“ (Die Bundesregierung 2008)

Raumordnungsgesetz (ROG)

Nach dem ROG sind Grundwasservorkommen zu schützen (§ 2 Abs. 2 Nr. 6 ROG).

Leitbilder und Handlungsstrategien der Raumordnung

Vor dem Hintergrund des Klimawandels nimmt das Dokument Bezug auf den Umgang mit Wasserknappheit. Im Fokus steht „die verstärkte Sicherung von Wasserressourcen (Reservegebiete) (...), die Unterstützung des Erhalts bzw. der Verbesserung des Wasserhaushaltes der Böden und sorgsamer

Umgang mit stark wasserverbrauchenden Nutzungen.“ (MKRO 2016: 20). Es soll auf eine „klimage-rechte Vorsorge zur Sicherung des Wasserdargebots und Vermeidung von Nutzungskonflikten mit der Grundwasserbewirtschaftung“ hingewirkt werden (ebd.: 22). Diese Ziele entsprechen weitgehend den Zielen im Fachgutachten BKGI.

Zusammenfassend begründen folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien die Bundesrelevanz der geschilderten Ziele und Aufgaben:

1. Bundesweiter Koordinationsbedarf, Ableitung von Qualitätszielen zur Erreichung der Vorgaben gemäß WRRL (Verbesserung der Qualität und Quantität des Grundwassers)
2. Bundesförderung für entsprechende Projekte, z. B. Bundesprogramm Biologische Vielfalt (u.a. „Lebendige Agrarlandschaften“), KLIMZUG (z. B. INKA BB), chance.natur – Bundesförderung Naturschutz
3. Länder- oder staatenübergreifende Zusammenhänge; aufgrund der länderübergreifenden Grundwasserkörper und den damit verbundenen Auswirkungen durch die Landnutzung
4. Bundesweite Bedeutung von Gebieten bzw. Elementen von Natur und Landschaft, da diese bundesweit selten und/oder durch bundesweit qualitativ herausragende Merkmale gekennzeichnet sind, die nicht beliebig an anderen Orten herstellbar bzw. ersetzbar sind; dies betrifft besonders sensible Grundwasserkörper sowie grundwasserabhängige Landökosysteme
5. Länderübergreifendes Handlungserfordernis zur Bewältigung der Auswirkungen natur- und landschaftsrelevanter Planungen, Projekte, sowie gesellschaftlicher und natürlicher Entwicklungen; dies betrifft länderübergreifende Grundwasserkörper, die vom Klimawandel besonders betroffen sind.

Beitrag zur Sicherung und Entwicklung von Ökosystemleistungen

Die Verwirklichung der oben genannten Ziele dient der Erhaltung und Verbesserung vor allem folgender Ökosystemleistungen:

- Wasser/Trinkwasser
- Nahrung/Nahrungsmittel (da ausreichende Wasserversorgung eine wesentliche Grundlage der Nahrungsmittelproduktion darstellt)
- Klimaregulation (durch Einfluss des Wasserkreislaufs auf klein- und großräumige klimatische Verhältnisse sowie, sofern vorhanden, Feuchtflächen und Vegetation mit Funktion als Treibhausgas-senken und -speicher)
- Wasserregulation
- Erholung sowie ästhetische Leistungen, sofern diese an die Nutzung von (grundwassergespeisten) Oberflächengewässern gebunden sind.

3.3.4 Handlungsoptionen

3.3.4.1 Umsetzungsempfehlungen an BMUB/BfN

- Reduktion von Nitrateinträgen in das Grundwasser durch geeignete Initiativen und Maßnahmen auf Bundesebene unterstützen, z. B. durch die Förderung von Entwicklung und Implementierung entsprechender landwirtschaftlicher Produktionsmethoden in enger Zusammenarbeit mit Landwirtschafts- und Wasserverwaltungen.

3.3.4.2 Anregungen und Impulse für Naturschutzakteure in Ländern, Regionen, Kommunen

A. Naturschutzbehörden der Länder, Regionen und Kommunen

- Möglichkeiten prüfen, die Reduktion von Nitrateinträgen in das Grundwasser durch geeignete Initiativen und Maßnahmen auf der jeweiligen Verwaltungsebene zu unterstützen; Zusammenarbeit mit Landwirtschafts- und Wasserverwaltungen.

3.3.4.3 Potenzielle Anknüpfungspunkte und Nutzen für weitere Akteure

A. Für Landes-, Regional- und Bauleitplanung zuständige Behörden

- Die Berücksichtigung des vorsorgenden Grundwasserschutzes in der Raum- und Bauleitplanung kann zur Erreichung der raumordnerischen und bauleitplanerischen Ziele eines nachhaltigen Ressourcenschutzes beitragen.
- Die Raumplanung befasst sich als Disziplin und in konkreten Gebieten bereits heute intensiv mit dem Klimawandel und seinen Auswirkungen. In künftig potenziell von Wasserknappheit betroffenen Gebieten kann die Landes- und Regionalplanung zu einer vorausschauenden Lenkung stark wasserverbrauchender Nutzungen beitragen. Die Aussagen und Flächenkulissen des (Fachgutachtens) BKGI können hierzu herangezogen werden und die Bemühungen von Seiten des Naturschutzes unterstützen.

4 Wahrnehmen und Erleben von Natur und Landschaft

4.1 Einführung

4.1.1 Ansatz und Ziel der Thematisierung des Wahrnehmens und Erlebens von Natur und Landschaft im Rahmen des Fachgutachtens BKGI

Jeder der in § 1 BNatSchG genannten Handlungsgegenstände (Luft/Klima, Wasser, Gestein/Boden, Pflanzen, Tiere, Lebensräume/Biotop sowie Landschaften) ist prinzipiell vor dem Hintergrund aller drei dort verankerten Zieldimensionen (Vielfalt, materielle Funktionen, immaterielle Funktionen) zu untersuchen und damit auch in Hinblick auf das Wahrnehmen und Erleben von Natur und Landschaft (immaterielle Funktionen – Zieldimension 3; im Folgenden auch als Naturerleben bezeichnet). Obwohl das Erleben natürlicher Phänomene und das bewusste Wahrnehmen von „schönen“ Landschaften, von markanten Felsen oder einzelnen Tieren oder Pflanzen von Beginn an wesentliche Motive und Triebfedern des Naturschutzes waren und Teilaspekte etwa auch in verschiedenen Schutzkategorien (z. B. Naturschutzgebiet, Naturdenkmal, Landschaftsschutzgebiet oder Naturpark) aufgegriffen werden und im Rahmen der Eingriffsregelung und Landschaftsplanung stets auch das Landschaftsbild zu erfassen und zu bewerten ist, wurde diesem so wichtigen Zielbereich bislang nicht die notwendige Aufmerksamkeit zuteil.

Schon für die Zielkonkretisierung und die instrumentelle Bearbeitung des Schutzgutes Landschaft bzw. Landschaftsbild fehlt es an fachlich stringenten, breit akzeptierten Ansätzen für die unterschiedlichen raum- und planungsrelevanten Handlungsfelder. Erst recht gilt dies für die Gegenstände Arten und Lebensräume sowie für die geoökologischen Kompartimente Gestein und Boden, Wasser sowie Luft und Klima. Auch wenn die letztgenannten regelmäßig in ihrer landschaftlichen Einbindung zu bewerten und planerisch zu bearbeiten sind, so ergibt sich doch für alle hier genannten Handlungsgegenstände ein erheblicher Forschungs- und Konkretisierungsbedarf.

Abb. 4.1-1 zeigt in Form einer Übersicht, wie eine erste systematische Annäherung an dieses Aufgabenfeld strukturiert und welche Begründungsfelder bzw. Merkmale für die Handlungsgegenstände im Zusammenhang mit dem Wahrnehmen und Erleben von Relevanz sein können. Damit ist nicht der Anspruch verbunden, im Rahmen des Fachgutachtens BKGI alle damit aufgezeigten Aspekte zu bearbeiten.

Ein wichtiger Teilaspekt sind beispielsweise die möglichen Formen sinnlicher Wahrnehmung. Für die Wertschätzung von Arten und Lebensräumen, von Landschaften oder von bestimmten abiotischen Ausprägungen sind neben visuellen Sinneseindrücken auch akustische (z. B. rauschendes Wasser, Tierlaute), olfaktorische (z. B. Düfte von Harz, Blüten), gustatorische (z. B. Schmecken von salzhaltiger Meeresluft) oder taktile (z. B. das Fühlen von natürlichen Bodensubstraten, Sonnenwärme auf der Haut etc.) Eindrücke relevant. Allerdings ist die sinnliche Wahrnehmung nicht in jedem Einzelfall zwingend für das Naturerleben erforderlich. So kann beispielsweise allein das Wissen um das Vorkommen bestimmter charakteristischer Tierarten (etwa Beutegreifer wie Luchs oder Wolf) in einem Gebiet für das eigene Erleben eine Rolle spielen, in dem dieses Vorkommen in der Art einer „kognitiven Fußnote“ räumliche Qualitäten und Phänomene gedanklich zugeordnet werden.

Wichtig ist weiter der zeitliche Kontext, in dem das Erleben und Wahrnehmen von Natur und Landschaft stehen. Im Hinblick auf den Wechsel von Tag und Nacht sind beispielsweise solche Räume anzusprechen, in denen das Erleben von nächtlicher Dunkelheit (noch) möglich ist.

Ein besonders bedeutsamer und gleichzeitig noch wenig erschlossener Bereich umfasst die kulturelle Bezugnahme auf Natur und Landschaft in bildhaften Darstellungen, in Texten und Redewendungen, in der Musik oder als Betrachtungsgegenstand in Medien wie Film und Internet. So kann etwa die Be-

deutung von bestimmten Landschaften zunehmen, wenn diese über Beschreibungen in der Literatur oder als Raumkulisse im Film Eingang in das gesellschaftliche Gedächtnis bzw. Bewusstsein gefunden haben.

Schließlich ist darauf abzustellen, dass Natur und Landschaft nicht nur gezielt im Rahmen der aktiven Erholung aufgesucht und „nachgefragt“ werden, sondern dass etwa gerade die mögliche Alltagserfahrung von Natur (zum Beispiel in Form blühender Straßen- und Wegränder) ein wichtiger Aspekt bei der Qualifizierung von (Frei-)Räumen sein kann.

Insgesamt wird deutlich, dass in methodischer bzw. wissenschaftsdisziplinärer Sicht kultur- und sozialwissenschaftliche sowie psychologische Zugänge eine erhebliche Rolle spielen. Gleichzeitig liegt in dieser Erstreckung auf die genannten Disziplinen und Kompetenzfelder eine potenzielle Stärkung von Naturschutz und Landschaftspflege, weil damit Begründungsstränge erschlossen werden, die im Naturschutz latent schon immer eine Rolle spielten, in der Regel aber höchstens beiläufig bei Zielkonzepten, Bewertungen und Umsetzungsstrategien Berücksichtigung fanden.

Die Bearbeitung der Handlungsgegenstände vor dem Hintergrund des Wahrnehmen und Erlebens im Fachgutachten BKGI ist somit als methodischer ‚Aufschlag‘ zu verstehen, dessen inhaltliche Bearbeitung künftig zu konkretisieren ist, der aber einen substanziellen Anstoß zu einer vertieften Beschäftigung mit der Thematik geben kann. Die in Tab. 4.1-1 genannten Themenfelder und Teilaspekte dienen als orientierende Grundlage und werden im Folgenden bei der Bearbeitung der einzelnen Handlungsgegenstände teilweise hinzugezogen, wenngleich eine systematische und vollumfängliche Betrachtung aller Themenfelder im Rahmen des Vorhabens nicht möglich war.

Tab. 4.1-1: Ableitung von möglichen relevanten Handlungsgegenständen für immaterielle Funktionen von Natur und Landschaft (eigene Darstellung)

Begründungs- und Themenfelder der Zieldimension 3	Sinnliche Wahrnehmung von Natur und Landschaft	Jahres-/ Tageszeiten/ Wetterphänomene	Kulturelle Bezüge	Naturerlebnis im Alltag und in der Freizeit	Symbole für prägnante Räume („Kognitive Fußnoten“)
Inhaltliche Aspekte mit Relevanz für Zieldimension 3 (Auswahl)	- Sehen - Hören - Riechen - Schmecken - Tasten - Fühlen (Haut)	- Frühling-Sommer-Herbst-Winter - Tag und Nacht - Sonne-Niederschlag-Wind-Temperatur	- Bildhaft z. B. Wappen; Malerei - Sprachlich z. B. Redewendung - Erzählend z. B. Märchen; Lyrik - Musikalisch z. B. Kinderlieder - Komplexe Medien z. B. Film	- in Siedlungsräumen (Haus-Garten-Weg) - im Siedlungsumfeld (fußläufig erreichbar) - in Erholungsräumen (mit Verkehrsmitteln erreichbar) - in (Kurz-) Urlaubsräumen (in Verbindung mit Übernachtung)	- für großräumige Wälder - für das Meer/ die Nord- bzw. Ostsee - für das Hochgebirge/ die Alpen - für wilde Flüsse (...)
Handlungsgegenstände (ohne Landschaft)	Tier- und Pflanzenarten Lebensräume/ Freiräume Luft/Klima, Wasser, Boden/ Geotope				

Die bundesweite Perspektive kann die Bundesländer, Regionen sowie einzelne Kommunen und Großschutzgebiete unterstützen, die Bedeutung von Räumen, Gebieten und Flächen auch im bundesweiten Kontext einzuordnen.

Damit wird zugleich deutlich, dass die Behandlung der immateriellen Funktionen von Natur und Landschaft im Fachgutachten BKGI nicht die Tiefe und Detailgenauigkeit der Aussagen anderer Kapitel,

insbesondere jener zur biologischen Vielfalt erreichen kann, für die bereits viele Untersuchungen und Konzepte vorliegen, die als wesentliche Grundlage der Bearbeitung dienen. Darum ist dieses Kapitel stärker methodisch orientiert und auf die Identifizierung künftigen Forschungsbedarfs ausgerichtet.

4.1.2 Begriffsklärung: Wahrnehmen und Erleben

Die Begriffe Wahrnehmen und Erleben sind zentral für das Verständnis dieses Kapitels, wenngleich das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) sie nicht verwendet. Sie finden sich jedoch in der Gesetzesbegründung (BMUB 2009: 35f.), die als eine Zieldimension des Naturschutzes und der Landschaftspflege „die Sicherung der immateriellen Funktionen im Zusammenhang mit dem Wahrnehmen und Erleben von Natur und Landschaft“ betrachtet.

Im Rahmen des Fachgutachtens BKGI wird davon ausgegangen, dass Wahrnehmen und Erleben eng miteinander verbundene Prozesse sind, wobei Wahrnehmung die Aufnahme von Informationen und Eindrücken beinhaltet, das Erleben deren kognitive und emotionale Verarbeitung bzw. das Auslösen von Gedanken, Empfindungen und Gefühlen. Das Wahrnehmen bzw. die Wahrnehmung umfasst die Informationsaufnahme des Menschen mit allen fünf Sinnen und damit visuelle, akustische, olfaktorische, haptische und gustatorische Sinneseindrücke (Guski 1996, Nohl 2001: 26, Roth 2012: 33ff, Bögeholz 1999: 22, Lau & Meske 2010: 477). Nach Bögeholz (1999: 22) umfasst die ästhetische Naturerfahrung die Wahrnehmung von „Schönheit und Eigenart der Natur im weitesten Sinne“, „sie fokussiert auf die bewusste sinnliche Wahrnehmung von Bewegungen, Formen, Mustern, Farben, Gerüchen und anderen Sinnesmodalitäten“.

Die durch Wahrnehmung ausgelösten Emotionen beeinflussen die Beziehung der Menschen zu ihrer Umwelt maßgeblich (Döring-Seipel 2008: 559). Positiv empfundene ‚Naturwahrnehmungen‘ können zum Wohlbefinden des Menschen und darüber hinaus zu Stressabbau und Erholung beitragen – und damit letztlich auch gesundheitsfördernd sein (Döring-Seipel 2008: 546ff, Rittel et al. 2014). Auch Umweltbewusstsein und umweltrelevante Handlungsintentionen können hierdurch gefördert werden (Döring-Seipel 2008: 554f). Hierin liegt auch eine Chance für die Steigerung der Akzeptanz des Naturschutzes, sofern er die Bedeutung von Arten und Lebensräumen für die menschliche Lebensqualität stärker in den Mittelpunkt rückt. So sieht beispielsweise Gebhard (2013: 117) eine Ursache von Akzeptanzproblemen des Naturschutzes darin, dass dieser den „intuitiv-emotionale[n] und wohl auch ästhetische[n] Zugang zur Natur“ in seiner Argumentation und Kommunikation weitgehend ausblendet. Damit wird zugleich deutlich, dass das Augenmerk des Naturschutzes nicht nur auf das Wahrnehmen von Landschaften, sondern auch auf jenes von Arten und Lebensräumen sowie der abiotischen Naturgüter gerichtet sein muss, sofern diese in positiver Art und Weise wahrgenommen und erlebt werden.

Das Wahrnehmen und Erleben vollzieht sich individuell und subjektiv, jedoch keineswegs beliebig. Es kann davon ausgegangen werden, dass bestimmte Landschaften sowie Arten, Lebensräume und andere Naturphänomene von spezifischen Gruppen oder von größeren Teilen der Gesellschaft als ästhetisch ansprechend wahrgenommen und wertgeschätzt werden. Aufgrund gruppenspezifischer und individueller Werthaltungen ist nicht zu erwarten, dass bestimmte Sichtweisen auf „Natur“ und damit verbundene Bewertungen stets von der gesamten Bevölkerung geteilt werden; es lassen sich aber mit Hilfe von Beobachtungen, Befragungen, inhaltlichen Ableitungen aufgrund konkreter Merkmale von Natur und Landschaft sowie anderen methodischen Zugängen erste plausible Einschätzungen über die Relevanz von Naturphänomenen treffen, die es zukünftig fachlich-methodisch weiter zu untersetzen gilt.

4.1.3 Begründung und Bundesrelevanz

Der Anspruch, das Wahrnehmen und Erleben von Natur und Landschaft zu thematisieren ergibt sich, wie unter 4.1.1 einleitend erwähnt, aus den Anforderungen von § 1 BNatSchG. Dies umfasst Landschaften, Arten und Lebensräume sowie die abiotischen Handlungsgegenstände gleichermaßen. Die Nationale Biodiversitätsstrategie (BMU 2007: 13) betont, dass das Naturerleben für viele Deutsche in Urlaub und Alltag sehr wichtig ist sowie zur Stärkung der regionalen Identität und zum Heimatgefühl beiträgt. Darüber hinaus erwähnt sie die Bedeutung für das Naturleben, die einzelnen Lebensräumen und Großlandschaften (Stillgewässer, ebd.: 34, Gebirge, ebd.: 38), Wildnisgebieten (ebd.: 41) und urbanen Landschaften (ebd.: 42) sowie der biologischen Vielfalt insgesamt zukommt (ebd.: 85). Die Handlungsstrategien und Leitbilder der Raumordnung beziehen sich nicht explizit auf das Naturerleben, verweisen aber auf die Relevanz hochwertiger Freiräume für die Erholung (MKRO 2016: 14).

Folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien begründen die Bundesrelevanz des Wahrnehmens und Erlebens von Natur und Landschaft:

1. Bundesförderung für Projekte; z. B. Bundesprogramm Biologische Vielfalt, chance.natur
2. Länder- oder staatenübergreifende Zusammenhänge, im konkreten Fall etwa durch bundesland-übergreifende landschaftliche Bezüge
3. Bundesweites Bewertungserfordernis, d. h. eine Bewertung aus bundesweiter Sicht ist sinnvoll für Bewertungen sowie Ziel- und Maßnahmenableitungen auf Landes-, regionaler und kommunaler Ebene
4. Bundesweite Bedeutung von Gebieten bzw. Elementen von Natur und Landschaft, da diese bundesweit selten und/oder durch bundesweit qualitativ herausragende Merkmale gekennzeichnet sind, die nicht beliebig an anderen Orten herstellbar bzw. ersetzbar sind.

Beitrag zur Sicherung und Entwicklung von Ökosystemleistungen

International, aber auch national, wird die Bedeutung des Naturerlebens darüber hinaus durch die Definition und Diskussion (sozio-)kultureller Ökosystemleistungen gewürdigt, zu deren Sicherung und Entwicklung die hier formulierten Ziele einen Beitrag leisten. Konkret handelt es sich um:

- Erholung und Tourismus
- Physische Betätigungen und Erfahrungen von Natur und Landschaft
- Ästhetische, spirituelle und symbolische Werte und Leistungen, inkl. Identifikation
- Kognitive Entwicklung.

In den folgenden Abschnitten werden nur noch solche Begründungen genannt, die spezifisch für die jeweiligen Handlungsgegenstände (Landschaften; Geoökologische und klimatische Ausprägungen - im folgende kurz: „Geoökologische Ausprägungen“; Arten und Lebensräume) sind.

4.2 Landschaften

Der Handlungsgegenstand „Landschaft“ zählt zu den Kernbestandteilen des Aufgabenfeldes Naturschutz und Landschaftspflege. Auch im Kontext Grüner Infrastruktur ist die Landschaft als Betrachtungsebene von erheblicher Bedeutung. Dabei sind aus inhaltlich-fachlicher Sicht für den Handlungsgegenstand „Landschaft“ Zieldimension 1 (Erhalt des natürlichen und kulturellen Erbes) und Zieldimension 3 (Erleben und Wahrnehmen einschließlich landschaftsgebundener Erholung) einschlägig. Diese Zuordnung von Landschaften als zu bewahrende bzw. zu qualifizierende wertvolle Räume im Sinne des Erbegedankens einerseits und als Gegenstand konkreter immaterieller Funktionen wie Naturerlebnis, Wohlbefinden im Alltagsleben, ästhetische Wertschätzung oder Erholung andererseits, hat auch der Bundesgesetzgeber aufgegriffen und in § 1 BNatSchG konkretisiert.

Als erste Orientierung bzw. als wichtige Datengrundlage können die bundesweiten Darstellungen zu „Unzerschnittenen Verkehrsarmen Räumen (UZVR)“ sowie zu „Schutzwürdigen Landschaften“ herangezogen werden. Darüber hinaus liegen in einigen Bundesländern Landschaftsprogramme mit einschlägigen Aussagen zum Schutzgut Landschaft/Landschaftsbild vor. Eine bundesweite Raumkulisse zu bedeutsamen Landschaften im Sinne der Zieldimension 3 lässt sich aus diesen Quellen allerdings nicht unmittelbar ableiten.

Vor diesem Hintergrund wird aktuell in einem parallelen Vorhaben (bearbeitet vom Fachgebiet Landschaftsentwicklung/Umwelt- und Planungsrecht der Universität Kassel sowie dem Institut für Landespflege der Universität Freiburg; s. Mengel et al., in Vorbereitung) an der Erstellung einer fachlichen begründeten bundesweiten Raumkulisse im Sinne eines gutachterlichen Vorschlags gearbeitet. Dabei werden im Hinblick auf Zieldimension 1 vier verschiedene Landschaftsbestimmungen oder -kategorien behandelt, nämlich Naturlandschaften, historisch gewachsene Kulturlandschaften, naturnahe Landschaften ohne wesentliche Prägung durch technische Infrastruktur und sonstige bedeutsame Einzellandschaften.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass all jene Landschaften mit einer hohen Bedeutung für das natürliche und kulturelle Erbe in aller Regel auch eine hohe Bedeutung für das Erleben und Wahrnehmen bzw. für die landschaftsgebundene Erholung besitzen. Dies ist insbesondere darin begründet, dass die Landschaftsbestimmungen nicht jede spezifische Landschaftsausprägung für schutzwürdig erklären, sondern nur solche, die dem normativen Grundverständnis von Naturschutz und Landschaftspflege entsprechen, wie es sich aus einer Gesamtschau des Gesetzes und des darauf bezogenen Fachdiskurses ergibt. Ausnahmen von dieser Einordnung als „zu gleich für Zieldimension 3 relevant“ sind vorstellbar, wenn beispielsweise eine Landschaft einen hohen historischen Zeugniswert aufweist, für den Durchschnittsbetrachter dieser Zeugniswert aber nur bedingt ablesbar ist und die Landschaft über keine weiteren besonderen Attraktivitätsmerkmale verfügt oder wenn zukünftige Konversionsflächen im Hinblick auf Wildnisentwicklungsgebiete als Erbegebiete hoch bedeutsam, aufgrund aktueller militärischer Nutzung aber für Besucher (jedenfalls noch) nicht zugänglich sind.

Umgekehrt gilt dies allerdings in dieser umfassenden Form nicht. Vielmehr kommen solche Landschaften hinzu, die allein aus Sicht ihrer Eignung für das Erleben und Wahrnehmen bzw. die landschaftsgebundene Erholung von hoher Relevanz sind. Dies gilt beispielsweise für bestimmte Abschnitte an der Nord- und Ostseeküste, die trotz deutlicher Überprägung (und damit fehlender Eignung als Erbelandschaft) eine hohe Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung aufweisen.

4.2.1 Einleitung und Beschreibung

Wie bereits in Kap. 2.2 ausgeführt macht der Doppelbegriff „Natur und Landschaft“, der die Schutzgüter des Aufgabenfeldes „Naturschutz und Landschaftspflege“ markiert, deutlich, wie zentral die Befassung mit „Landschaft“ in der Planungs- und Vollzugspraxis sowie in der anwendungsbezogenen Forschung eigentlich sein müsste. Dies gilt gleichfalls für die hier zu behandelnde Aufgabe, die Bedeutung „Grüner Infrastruktur“ auch im landschaftlichen Kontext inhaltlich herauszuarbeiten und wenn möglich räumlich abzubilden.

In Kap. 2.2 wurde auch herausgearbeitet, dass Landschaften sowohl als zu bewahrende bzw. zu qualifizierende wertvolle Räume im Sinne des Erbegedankens als auch als Gegenstand konkreter immaterieller Funktionen wie Naturerlebnis, Wohlbefinden im Alltagsleben, ästhetische Wertschätzung oder Erholung zu behandeln sind. An dieser Stelle geht es um die letztgenannten Aspekte im Sinne der Zieldimension 3 (Erleben und Wahrnehmen von Natur und Landschaft einschließlich landschaftsgebundene Erholung, s. auch § 1 Abs. 4 Nr. 2 BNatSchG).

Methodische Probleme zur Operationalisierung des Schutz- und Entwicklungsauftrags bestehen nicht nur bei der Ermittlung einer Raumkulisse von Erbelandschaften (Zieldimension 1), sondern ebenso bei dem Zielbereich „Erleben und Wahrnehmen“ (Zieldimension 3). Allerdings ist hier zwischen der Aufgabe der Erarbeitung einer bundesweiten Raumkulisse analog zum Ansatz der Erbelandschaften einerseits und der Befassung mit dem Schutzgut „Landschaft“ in sonstigen Bearbeitungs- und Planungskontexten andererseits zu unterscheiden. Festzuhalten ist an dieser Stelle zunächst, dass die angesprochenen bundesweiten Raumkulissen weder für Erbelandschaften noch für „Erlebnis- und Erholungslandschaften“ derzeit vorliegen. Für methodische Fragestellungen in sonstigen Bearbeitungs- und Planungskontexten existieren unterschiedlichste Ansätze (s. für viele Roth & Bruns 2016). Im Unterschied zu den Handlungsgegenständen Luft und Klima, Wasser, Boden und Geotope, Tier- und Pflanzenarten sowie Biotope und Lebensräume (s. Kap. 4.3 und 4.4) geht es hier weniger darum, „Neuland zu betreten“, als vielmehr um stärkere Standardisierung und um eine Verständigung auf geeignete Konkretisierungsformen.

4.2.2 Begründung und Bundesrelevanz

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)

Wie in Abschnitt 1.1.1 angesprochen ergibt sich aus § 1 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG („Vielfalt von [...] Natur und Landschaft“) in Verbindung mit der Zielkonkretisierung in § 1 Abs. 4 Nr. 1 der Auftrag bedeutende Landschaften im Sinne des natürlichen und kulturellen/kulturlandschaftlichen Erbes zu sichern.

Nationale Biodiversitätsstrategie (NBS)

B 1.3.1 Wildnisgebiete (BMU 2007: 40 f.)

Bis zum Jahr 2020 soll sich die Natur auf mindestens 2 % der Landesfläche Deutschlands wieder nach ihren eigenen Gesetzmäßigkeiten entwickeln. Die NBS nennt als mögliche Raumkulissen Bergbaufolgelandschaften, ehemalige Truppenübungsplätze, Fließgewässer, Meeresküsten, Moore und Hochgebirge. Des Weiteren sollen Wildnisgebiete helfen, die Natur zu verstehen und zu erleben.

B 1.3.2 Kulturlandschaften (BMU 2007: 41)

Durch nachhaltige Nutzung unter Berücksichtigung der Anforderungen des Naturschutzes und der Landschaftspflege wird die biologische Vielfalt der Kulturlandschaften bis 2020 gesteigert und ihre Vielfalt, Schönheit und regionaltypische Eigenart bewahrt.

Die aus Naturschutzsicht besonders erhaltenswerten Landschaften Deutschlands bleiben dauerhaft bestehen. Dabei soll sich der Anteil besonders erhaltenswerter Kulturlandschaften weiter erhöhen.

Naturschutz-Offensive 2020

Die Naturschutz-Offensive (BMUB 2015c: 21) priorisiert aus der Nationalen Biodiversitätsstrategie (NBS) unter dem Handlungsfeld „WILDNIS – Freiheit für das Abenteuer Natur“ folgendes Ziel:

- Initiative für mehr Wildnis in Deutschland: Das BMUB wird eine Initiative für mehr Wildnis in Deutschland starten und wird auf die Länder zugehen, um Wildnisgebiete in der Landesplanung festzulegen. Basis hierfür sind die seit 2015 vorliegenden Forschungsergebnisse zum Potenzial an Wildnisgebieten in Deutschland.

Zusammenfassend begründen folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien die Bundesrelevanz der geschilderten Ziele und Aufgaben:

1. Bundesförderung für entsprechende Projekte; Bundesprogramm Biologische Vielfalt, chance.natur – Bundesförderung Naturschutz (Naturschutzgroßprojekte wie z. B. „Grünes Band Rodachtal - Lange Berge - Steinbachtal“, „Bergwiesen im Osterzgebirge“ etc.)
2. Bundesweites Bewertungserfordernis, Bewertungen auf Landes-, regionaler und kommunaler Ebene sowie daraus abgeleitete Ziele und Maßnahmen sind im Hinblick auf die Bedeutung für das Erleben und Wahrnehmung einschließlich landschaftsgebundener Erholung zu treffen
3. Vorhandener bundesweiter Bezug existierender Konzepte, Programme und Ziele
4. Bundesweite Bedeutung von Gebieten bzw. Elementen von Natur und Landschaft, da diese bundesweit selten und/oder durch bundesweit qualitativ herausragende Merkmale gekennzeichnet sind, die nicht beliebig an anderen Orten herstellbar bzw. ersetzbar sind; dies betrifft Landschaften, welche in ihrer Erlebniswirkung bzw. Erholungsfunktion einmalig sind
5. Länderübergreifendes Handlungserfordernis zur Bewältigung der Auswirkungen natur- und landschaftsrelevanter Planungen, Projekte, sowie gesellschaftlicher und natürlicher Entwicklungen; dies betrifft insbesondere länderübergreifende Landschaften
6. Bundeseigentum: Ziele und Maßnahmen betreffen Flächen im Eigentum des Bundes und können auf diesen umgesetzt werden; hier: z. B. Nationale Naturerbeflächen darunter „besondere Einzel-landschaften“ wie militärisch überprägte Landschaften oder potenzielle „Naturlandschaften“.

4.2.3 Ziele und Flächenkulisse

Ziel ist es, Landschaften mit einer hohen Bedeutung für das Erleben und Wahrnehmen einschließlich landschaftsgebundener Erholung dauerhaft zu erhalten, zu entwickeln und ggf. wiederherzustellen.

Das Fachgutachten BKGI unterstützt zudem die Ziele der NBS (BMU 2007: 40ff.):

- Unterstützung von regionaltypischen Bewirtschaftungsformen, die zur Erhaltung und Entwicklung von Kulturlandschaften und ihren Elementen beitragen
- Erhaltung und Wiederherstellung gefährdeter halbnatürlicher Lebensräume (Grünland, Heiden, Hecken, Streuobstwiesen, Steillagenweinbau mit Trockenmauern usw.) durch adäquate Bewirtschaftung (...)
- Vermeidung von Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes
- Berücksichtigung der Eigenart der Landschaften bei der Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung.

Eine thematische Annäherung zur bundesweiten Darstellung von Landschaften ermöglichen die Daten zu den „Unzerschnittenen Verkehrsarmen Räumen (UZVR)“ (BfN 2016) sowie „Schutzwürdigen Landschaften“ (Gharadjedaghi et al. 2004, zit. in Blanke 2008).

Die UZVR umfassen Räume, die nicht durch stark frequentierte Verkehrsinfrastrukturen¹⁶ oder durch größere Siedlungen¹⁷ zerschnitten werden und eine Größe von mindestens 100 Quadratkilometern aufweisen. Im Jahr 2010 gab es bundesweit insgesamt 471 UZVR (BfN 2016). Ein hoher Anteil der UZVR ist im Nordosten Deutschlands, in den waldreichen Mittelgebirgsregionen sowie im Alpenvorland zu finden (ebd., s. Karte 2.2-1). Verkehrsarme und somit nicht verlärmte Gebiete sind für das konkrete Wahrnehmen und Erleben von Landschaften bzw. die landschaftsbezogene Erholung von besonderer Relevanz. Eine Raumkulisse im Sinne der Zieldimension 3 kann sich daraus aber schon deshalb nicht ergeben, weil dabei nur ein für diesen Zielbereich zwar wichtiger, aber keineswegs für sich genommen hinreichender Aspekt behandelt wird.

Das Konzept der „Schutzwürdigen Landschaften“ von Gharadjedaghi et al. (2004 zit. in Blanke 2008) stellt einen bundesweiten Ansatz zur Abgrenzung naturschutzfachlich bedeutsamer Landschaften dar. Es wurden 858 Einzellandschaften differenziert und bestimmten Landschaftstypen zugeordnet (ebd., BfN 2016). Die Bewertung der Schutzwürdigkeit der jeweils abgegrenzten Einzellandschaft erfolgte anhand folgender Kriterien:

- Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz (Schutzgebietsanteil)
- Unzerschnittenheit
- Alte historische Waldstandorte (vgl. Blanke 2008).

Demnach gelten 89 Landschaften als „besonders schutzwürdig“ und 99 Landschaften als „schutzwürdig“ sowie 273 Landschaften als „schutzwürdig mit Defiziten“ (BfN 2016, Karte 2.2-2). Die Ergebnisse können als Orientierung zwar auch für die hier einschlägige Thematik „Erleben und Wahrnehmen/landschaftsgebundene Erholung“ genutzt werden, eine unmittelbare Ableitung der bundesweit bedeutsamen Räume und Gebiete für diesen Zielbereich ist aber aufgrund der anderen fachlichen Ausrichtung des Vorhabens nicht möglich.

Soweit auf Landesebene überhaupt aktuelle Landschaftsprogramme vorliegen, unterscheiden sich die Inhalte im Hinblick auf das Schutzgut „Landschaft“ in vielerlei Hinsicht, so dass die zugrundeliegenden Informationen und Bewertungen zwar genutzt, aber nicht direkt in eine bundesweite Kulisse überführt werden können.

Wie in Kap. 2.2 bereits ausgeführt, wird vor diesem Hintergrund aktuell in einem parallelen Vorhaben (bearbeitet vom Fachgebiet Landschaftsentwicklung/Umwelt- und Planungsrecht der Universität Kassel sowie dem Institut für Landespflege der Universität Freiburg; s. Mengel et al., in Vorbereitung) an der Erstellung einer fachlich begründeten bundesweiten Raumkulisse im Sinne eines gutachterlichen Vorschlags gearbeitet. Dabei werden für das gesamte Bundesgebiet bedeutsame Landschaften räumlich abgegrenzt und hinsichtlich ihrer wertgebenden Merkmale in Steckbriefen beschrieben. Im Hinblick auf Zieldimension 1 werden vier verschiedene Landschaftsbestimmungen oder -kategorien behandelt, nämlich Naturlandschaften, historisch gewachsene Kulturlandschaften, naturnahe Landschaften ohne wesentliche Prägung durch technische Infrastruktur und sonstige bedeutsame Einzellandschaften (s. näher Kap. 2.2).

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass all jene Landschaften mit einer hohen Bedeutung für das natürliche und kulturelle Erbe („Erbelandschaften“) in aller Regel auch eine hohe Bedeutung für das

¹⁶ Hierzu gehören insbesondere Straßen ab einer Verkehrsbelastung von > 1000 Kfz pro Tag, Bahnstrecken (ein- oder mehrgleisig und elektrifiziert) sowie Kanäle der Schifffahrtsklasse 4.

¹⁷ Siedlungen > 93 ha, Flughäfen.

Erleben und Wahrnehmen bzw. für die landschaftsgebundene Erholung besitzen. Dies ist insbesondere darin begründet, dass die Landschaftsbestimmungen nicht jede spezifische Landschaftsausprägung für schutzwürdig erklären, sondern nur solche, die dem normativen Grundverständnis von Naturschutz und Landschaftspflege entsprechen, wie es sich aus einer Gesamtschau des Gesetzes und des darauf bezogenen Fachdiskurses ergibt. Ausnahmen von dieser Einordnung als „zugleich für Zieldimension 3 relevant“ sind vorstellbar, wenn beispielsweise eine Landschaft einen hohen historischen Zeugniswert aufweist, für den Durchschnittsbetrachter dieser Zeugniswert aber nur bedingt ablesbar ist und die Landschaft über keine weiteren besonderen Attraktivitätsmerkmale verfügt oder wenn zukünftige Konversionsflächen im Hinblick auf Wildnisentwicklungsbereiche als Erbegebiete hoch bedeutsam, aufgrund aktueller militärischer Nutzung aber für Besucher (jedenfalls noch) nicht zugänglich sind.

Umgekehrt gilt dies allerdings in dieser umfassenden Form nicht. Vielmehr kommen solche Landschaften hinzu, die allein aus Sicht ihrer Eignung für das Erleben und Wahrnehmen bzw. die landschaftsgebundene Erholung von hoher Relevanz sind. Dies gilt beispielsweise für bestimmte Abschnitte an der Nord- und Ostseeküste, die trotz deutlicher Überprägung (und damit fehlender Eignung als Erbelandschaft) eine hohe Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung aufweisen.

4.2.4 Handlungsoptionen

Aufgrund der starken räumlichen Überlagerung der Landschaften mit bundesweiter Bedeutung für das Wahrnehmen und Erleben mit jenen der Zieldimension 1 (Vielfalt), sind die aufgezeigten Handlungsoptionen in beiden Kapiteln identisch.

4.2.4.1 Umsetzungsempfehlungen an BMUB/BfN

- Modell- und beispielhafte Projekte zur Erhaltung und Entwicklung bundesweit bedeutsamer Landschaften finanziell fördern, z. B. im Rahmen von E+E-Vorhaben oder durch Aufnahme in Förderprogramme und -kulissen.
- Aktivitäten zur Qualifizierung von Schutzgebietsverordnungen in Hinblick auf deren Bedeutung für bundesweit bedeutsame Landschaften anstoßen, etwa durch Modellvorhaben oder die Erarbeitung von Leitfäden für die Anwendung auf Landes- und nachgeordneten Ebenen (vgl. Kap. 4.2.4.2).
- Wesentliche Flächen / Bereiche bundesweit bedeutsamer Landschaften sichern: a) durch Flächenkauf; b) durch Eigentumsübertragung an DBU oder Naturschutzverbände, z. B. „Nationales Naturerbe“.

4.2.4.2 Anregungen und Impulse für Naturschutzakteure in Ländern, Regionen, Kommunen

A. Naturschutzbehörden der Länder

- Möglichkeiten der Förderung modell- und beispielhafter Projekte zur Erhaltung und Entwicklung der wertgebenden Ausprägungen bundes- und landesweit bedeutsamer Landschaften prüfen bzw. initiieren.

Hier ist unter anderem die Förderung landschaftsgerechter Bewirtschaftungsformen sowie traditioneller extensiver Pflegemaßnahmen angesprochen, die etwa für historische Kulturlandschaften typisch sind; dies kann z. B. im Rahmen von Agrarumweltprogrammen oder der Förderung regionaler Produkte (Erzeugergemeinschaften) geschehen.

- Notwendigkeit und Möglichkeiten prüfen, bundesweit bedeutsame Landschaften in ihrer wertgebenden Ausprägung durch geeignete Maßnahmen, ggf. Flächenkauf, zu sichern.

B. Naturschutz- und Schutzgebietsverwaltungen der Länder und nachgeordneter Ebenen

- Notwendigkeit und Möglichkeiten prüfen, Landschaften mit Bedeutung für das Naturerleben auf der jeweiligen räumlichen Ebene systematisch zu ermitteln und geeignete Maßnahmen zu ihrem Schutz bzw. ihrer Entwicklung zu ergreifen (sofern nicht bereits entsprechende Gebietskulissen und Maßnahmen vorliegen).
- Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit der Überarbeitung und Qualifizierung von Schutzgebietsverordnungen prüfen: in Hinblick auf die Bedeutung der Schutzgebiete für die Erhaltung bundesweit (und landesweit) bedeutsamer Landschaften.

Eine etwaige Überarbeitung der Verordnungen könnte z. B. die Präzisierung des jeweiligen Landschaftscharakters, des Schutzziels sowie der für dessen Erreichung erforderlichen Ge- und Verbote enthalten.

- Möglichkeiten der räumlichen Ausdehnung oder Neuausweisung von Großschutzgebieten zur Erhaltung bundesweit bedeutsamer Landschaften prüfen; inkl. Erarbeitung von Zonierungs- und Entwicklungskonzepten zur Sicherung des jeweiligen Landschaftscharakters.
- Notwendigkeit und Möglichkeiten prüfen, bundesweit bedeutsame Landschaften in ihrer wertgebenden Ausprägung durch geeignete Maßnahmen, ggf. Flächenkauf, zu sichern.

C. Für Landschaftsplanung zuständige Behörden der Länder, Regionen und Kommunen

- Nach Möglichkeit das Schutzgut Landschaft gemäß BNatSchG jeweils differenziert nach der Bedeutung 1) für das natürliche und kulturelle Erbe sowie 2) für das Wahrnehmen einschließlich der landschaftsgebundenen Erholung (vgl. Kap. 4.2.4) zu behandeln.

4.2.4.3 Potenzielle Anknüpfungspunkte und Nutzen für weitere Akteure

A. Für Landes- und Regionalplanung zuständige Behörden

- Die für Landes- und Regionalplanung zuständigen Behörden können künftige Flächenkulissen bundesweit (und ggf. landesweit) bedeutsamer Landschaften als Anhaltspunkt etwa für die Ausweisung von Vorrang- und (eingeschränkt) Vorbehaltsgebieten „Natur und Landschaft“ bzw. ggf. konkurrierender Funktionen und Landnutzungen verwenden. Auf diese Weise kann der „weiche“ Belang „Landschaft“ operationalisiert und eine rechtssichere Abwägung erleichtert werden.

B. Für Bauleitplanung und Fachplanungen zuständige Behörden

- Künftige Flächenkulissen bundesweit (und ggf. landesweit) bedeutsamer Landschaften können in der Bauleitplanung sowie bei Zulassungsentscheidungen von Vorhaben als Bewertungskriterium und Umweltziel herangezogen werden. Eine angemessen und rechtssichere Abwägung des Belangs „Landschaft“ wird hierdurch erleichtert.
- Die Differenzierung des Schutzgutes Landschaft gemäß der Zielkonkretisierung nach § 1 BNatSchG (Bewertung der Landschaft nach der Bedeutung als natürliches und kulturelles Erbe sowie nach der Bedeutung für das Erleben und Wahrnehmen einschließlich der landschaftsgebundenen Erholung) ermöglicht eine nachvollziehbare Realkompensation.

4.3 Geoökologische Ausprägungen

Das Erleben und Wahrnehmen von Natur und Landschaft beschränkt sich nicht nur auf die visuelle Gesamterscheinung als Landschaft oder Landschaftsbild, sondern umfasst sehr viel umfangreichere Formen sinnlicher Wahrnehmung und sehr viel differenziertere Betrachtungsgegenstände. Dies gilt neben den Arten und Lebensräumen (s. Kap. 4.4.) auch für die geoökologischen Handlungsgegenstände einschließlich Luft und Klima.

Methodisch-inhaltliche Grundlagen fehlen allerdings noch weitgehend und auch in der Praxis des Naturschutzes finden sich nur vereinzelt Vorgehensweisen, auf die zurückgegriffen werden kann. Ein Schwerpunkt dieses Kapitels liegt daher auf konzeptionellen Aspekten. Im Kern geht es um den Anstoß zur Entwicklung geeigneter Ansätze mit Hilfe derer geoökologische Handlungsgegenstände in ihrer Bedeutung für das Erleben und Wahrnehmen von Natur greifbar gemacht werden können. Dies ist Grundlage für ihre Bearbeitung in der Planungs- und Vollzugspraxis. Ein wichtiges Ziel des Fachgutachtens BKGI ist es insofern, Bund, Länder, Regionen und Kommunen anzuregen, die genannte Thematik aufzugreifen und die Bereiche Luft und Klima, Wasser sowie Boden und Geotope stärker als bislang auch aus der Perspektive „Naturerleben und landschaftsgebundene Erholung“ zu berücksichtigen. Normative Basis für die Behandlung der geoökologischen Handlungsgegenstände im Sinne des Zielbereichs „Erleben und Wahrnehmen“ ist § 1 BNatSchG. Die Bundesrelevanz ergibt sich aus verschiedenen hierfür maßgeblichen Kriterien (Förderung, Effizienz, bundesweiter Bewertungsrahmen).

Vorgestellt wird im Rahmen des Fachgutachtens BKGI ein sogenannter evidenz-/merkmalbasierter Ansatz. „Evidenz-/merkmalbasiert“ meint in diesem Zusammenhang, dass eine hohe Plausibilität dafür gegeben ist, dass die jeweiligen Phänomene eine deutlich überdurchschnittliche Relevanz für das Erleben und Wahrnehmen von Natur und Landschaft aufweisen. Kriterien hierfür sind eine feststellbare Nachfrage (z. B. hohe Besucherzahlen einzelner Stätten und Gebiete im Zusammenhang mit Naturphänomenen), öffentlichkeitswirksame Berichte über Naturphänomene (z. B. regelmäßige und/oder weit verbreitete und/oder umfangreiche Berichterstattung in Tageszeitungen, Radio und Fernsehen, Internet u. a.), eine relevante Rezeption von Naturphänomenen in Kunst und Kultur (z. B. Sagen/Märchen, Literatur oder Malerei), einschlägige Eigenschaften und Ausprägungen von Naturphänomenen (z. B. im Hinblick auf ihr jahres- oder tageszeitliches Auftreten) oder weitere Merkmale (z. B. ästhetische Aspekte; „kognitive Fußnoten“ – s. Kap. 4.1.1). Anhand des Bundeslandes Hessen wird eine erste beispielhafte Flächenkulisse einschließlich einer Charakterisierung der Ausprägungen dargestellt. Die Kulisse ist weder im Hinblick auf die Auswahl der betrachteten Naturphänomene noch bezüglich ihrer räumlichen Verortung vollständig, lässt aber den Ansatz und seine mögliche planerisch-konzeptionelle Verankerung deutlich werden.

Hinsichtlich der Weiterentwicklung, Operationalisierung und Anwendung in der Naturschutz- und Planungspraxis sind Akteure des Naturschutzes sowie anderer Sektoren auf allen Ebenen gefordert. Es besteht erheblicher Bedarf an praxisorientierter Forschung.

4.3.1 Einleitung und Beschreibung

Das Erleben und Wahrnehmen von Natur und Landschaft beschränkt sich nicht nur auf die visuelle Gesamterscheinung als Landschaft oder Landschaftsbild, sondern umfasst sehr viel umfangreichere Formen sinnlicher Wahrnehmung und sehr viel differenziertere Betrachtungsgegenstände. Besondere geologische und/oder geomorphologische Ausprägungen, markante Böden, das Wasser sowie die spezifischen Ausprägungen des Geländeklimas (Wärmeinseln, Thermik, Windexposition, Nebelbildung u.v.m.) sind Bestandteile eines intensiven Naturerlebens und gleichzeitig Ausdruck der natürli-

chen und kulturell entstandenen Vielgestaltigkeit Deutschlands. In der Summe trägt diese Vielfalt zur Charakteristik und Eigenart des Landes bei. In der Einzelausprägung kann es die Identifikation der Menschen mit ihrer lokalen und regionalen Lebensumwelt fördern.

Zur entsprechenden Bewertung der geoökologischen Handlungsgegenstände wird ein evidenz-/merkmalbasierter Ansatz mit den in Kap. 4.1 beschriebenen Begründungs- und Themenfeldern zum Natur- und Landschaftserleben herangezogen und am Beispiel des Bundeslandes Hessen erprobt. Neben ästhetischen und synästhetischen Wahrnehmungsqualitäten (z. B. besondere Farben, Oberflächen/Strukturen, Geräusche, Gerüche) bilden jahres- und tageszeitliche Phänomene sowie kulturelle Bedeutungen (z. B. Bedeutung in der Malerei, Literatur) wichtige Kriterien bei der Auswahl relevanter Ausprägungen. Ergänzend dazu werden als weitere Teilaspekte die Einzigartigkeit und der überregionale Bekanntheitsgrad herangezogen (s. im Einzelnen die wertgebenden Merkmale in Tabelle 4.3-1). Zu diesem Themenfeld liegen bisher nur eingeschränkt methodische Grundlagen bzw. Fachliteratur und Daten vor. Sowohl die zugrunde gelegten Kriterien als auch die im Folgenden dargestellten geoökologischen Ausprägungen sind somit nicht abschließend. Vielmehr geht es darum, einen Ansatz zur Erfassung abiotischer Ausprägungen zu erproben und Vorschläge zur künftigen Berücksichtigung dieses Themas im Naturschutz, aber auch darüber hinaus, zu formulieren.

4.3.2 Ziele

Mit der Behandlung der geoökologischen Schutzgüter Boden und Geotope, Wasser sowie Klima und Luft im Hinblick auf ihre Bedeutung für das Wahrnehmen und Erleben strebt das Fachgutachten BKGI folgende Ziele an:

- Entwicklung inhaltlich-methodischer Ansätze zur Identifikation von geoökologischen Ausprägungen mit (bundesweiter) Bedeutung für Wahrnehmen und Erleben von Natur und Landschaft
- Anstoß- und Orientierungsfunktion zur Berücksichtigung des Themas als essentielltem Begründungszusammenhang und Zielelement naturschutzfachlicher Planungen und Konzepte auf Landes-, Regional- und Kommunalebene
- Verstärkte Berücksichtigung des Themas in raum- und naturschutzrelevanten Planungen sowie Projekten
- Anregung weiterer wissenschaftlicher und praxisbezogener Aktivitäten zur planerischen Operationalisierung des Wahrnehmens und Erlebens geoökologischer Ausprägungen.

4.3.3 Begründung und Bundesrelevanz

Im Bundesnaturschutzgesetz ist der Schutz von Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft einschließlich der landschaftsgebundenen Erholung ein zentraler Bestandteil des Zielkanons (§ 1 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG). Dies gilt grundsätzlich auch für alle geoökologischen Ausprägungen, soweit sie für die Bevölkerung als solche erlebbar sind und wahrgenommen werden können.

Böden und Geotope können auf unterschiedliche Weise die Sinne und damit die Erlebbarkeit von Natur und Landschaft positiv beeinflussen. Dabei bereichern besondere Farben, Formen und/oder Muster das Landschaftserleben nachhaltig. Weiter können sie Erkenntnisse über die Erdgeschichte vermitteln oder die naturbürtige Eigenart von Räumen wesentlich prägen. Viele der im Rahmen des Fachgutachtens BKGI vorläufig zusammengestellten Geotope besitzen aufgrund ihrer Einzigartigkeit einen hohen Bekanntheitsgrad und werden als Naturschönheiten wahrgenommen (z. B. das Felsenmeer bei Lauterbach). Auch stellt beispielsweise der körperliche Kontakt mit dem Meeresboden im Gezeitenbereich ein attraktives und einzigartiges Naturerlebnis dar. Die Bodenfarbe ist ebenso von hoher Bedeutung, wenngleich ihre Wahrnehmung weitgehend lediglich temporär auf ackerbaulich

genutzten Flächen möglich ist. Dabei schaffen sie durch unterschiedliche Farbtiefe reizvolle Kontraste, welche bundesweit bzw. regional sehr unterschiedlich wahrnehmbar sind.

Auch Wasser kann in besonderer Weise mit dem Erleben von Natur verbunden sein. Dabei ist zu bedenken, dass Wasser in flüssiger Form im Wesentlichen in morphologischen Hohlformen (Gewässer) oder Sprüngen (Wasserfälle) an der Erdoberfläche auftritt und entsprechend wahrnehmbar ist. Damit ist in der naturschutzfachlichen und planerischen Praxis regelmäßig eine Einbindung in den landschaftlichen bzw. den biotopbezogenen Kontext gegeben. Gleichwohl sollte Wasser auch als „Medium“ und damit als eigenständiges Naturphänomen erfasst und dargestellt werden. Dem dient auch die räumliche Verortung von bundesweit bedeutsamen Ausprägungen von „Wasser“.

Luft und Klima sind Handlungsgegenstände, die schon immer mit einer sehr unmittelbaren Erfahrung der physischen Umwelt verknüpft sind, auch wenn diese Erfahrung nicht immer mit „Natur“ assoziiert wird. Vor dem Hintergrund des Klimawandels wird die Relevanz der betreffenden phänomenalen Ausprägungen (zum Beispiel „Schneearmut im Winter“, „Hitzestress im Sommer“) wie auch die damit verbundene gesellschaftliche Aufmerksamkeit eher noch steigen. Im Kontext der landschaftsgebundenen Erholung ist zu berücksichtigen, dass klimatische Aspekte ein bedeutsames Kriterium bei der Auswahl von Urlaubsorten sein können. So sind etwa besonders heilwirksame Klimata oder Schneesicherheit entscheidende Merkmale für Räume, die bundesweit bekannt sind und eine entsprechende Wertschätzung erfahren.

4.3.4 Evidenz-/merkmalbasierter Ansatz

4.3.4.1 Vorgehensweise

Die Auswahl erlebnisrelevanter Ausprägungen von Böden und Geotopen (zu Geotopen s. Lauterbach & Kumerics 2014), von Wasser in spezifischen Erscheinungsformen (z. B. als Wasserfälle – s. dazu etwa Rodewald & Baur 2015), von Luft- und Klimaphänomenen sowie von Licht-Dunkel-Phänomenen (vgl. zur Thematik Sternenparks und Naturtourismus z. B. Labuda et al. 2015) kann evidenz- bzw. merkmalsbasiert erfolgen. Evidenz-/merkmalbasiert meint in diesem Zusammenhang, dass eine hohe Plausibilität dafür gegeben ist, dass die jeweiligen Phänomene eine deutlich überdurchschnittliche Relevanz für das Erleben und Wahrnehmen von Natur und Landschaft aufweisen. Kriterien hierfür sind:

- feststellbare Nachfrage (z. B. hohe Besucherzahlen einzelner Stätten und Gebiete im Zusammenhang mit Naturphänomenen),
- öffentlichkeitswirksame Berichte über Naturphänomene (z. B. regelmäßige und/oder weit verbreitete und/oder umfangreiche Berichterstattung in Tageszeitungen, Radio und Fernsehen, Internet u. a.),
- eine relevante Rezeption von Naturphänomenen in Kunst und Kultur (z. B. Sagen/Märchen, Literatur oder Malerei),
- einschlägige Eigenschaften und Ausprägungen von Naturphänomenen (z. B. im Hinblick auf ihr jahres- oder tageszeitliches Auftreten) oder
- weitere Merkmale (z. B. ästhetische Aspekte; „kognitive Fußnoten“ – s. Kap. 4.1.1).

Diese deutlich überdurchschnittliche Relevanz kann sich auf große Teile der Gesamtbevölkerung oder auf spezifische gesellschaftliche Gruppen beziehen. Spezifische gesellschaftliche Gruppen sind z. B. solche mit einer besonderen Aufmerksamkeit für Natur und Landschaft („Naturliebhaber“) oder solche mit einer Präferenz für erholungsbezogene Betätigungen in der freien Natur. Dies schließt die Bedeutung entsprechender Phänomene auch für den internationalen Tourismus ein.

Für die Anwendung des Ansatzes sind sehr unterschiedliche methodische Vorgehensweisen denkbar, die von einer eher pragmatischen, überschlägigen Einschätzung aufgrund des Erfahrungshintergrunds der Bearbeiter*innen bis hin zu einer gezielten Auswertung von Medienberichten, Besucherzahlen oder der Befragung von Schlüsselpersonen reicht.

Im Rahmen des Fachgutachtens BKGI war aus zeitlichen Gründen nur ein Vorgehen möglich, das beispielhaft die mit dem Ansatz verbundenen Potenziale veranschaulicht. Als Bearbeitungsraum wurde aufgrund des Erfahrungshintergrunds der Bearbeiter*innen das Bundesland Hessen gewählt. Dabei wurden für die geoökologischen Handlungsgegenstände folgende Arbeitsschritte zugrunde gelegt:

- Vorauswahl potenziell einschlägiger abiotischer Ausprägungen im Rahmen einer Literatur- und Datenauswertung (s. nachfolgende Ausführungen),
- Kurzanalyse der vorausgewählten Ausprägungen im Hinblick auf ihre erlebnisrelevante Bedeutung in Anlehnung an die Struktur der Abb. 4.1-1 in Kap. 4.1 und die oben aufgeführten Evidenz-/Merkmalkriterien,
- Entwicklung von geeigneten Darstellungsformen, hier insbesondere als Piktogramme.

Böden

Bei der Vorauswahl erlebnisrelevanter Böden in Hessen wurden die Kriterien

- Bodeneigenschaften (u. a. Bodenbeschaffenheit als Indikator für das taktile Erleben oder Bodenfarbe als visuelle Komponente)
- naturräumliche Eigenart (Bodengenese, Relief) sowie
- Bedeutung für die naturgebundene Erholung (einschl. des jeweiligen Bekanntheitsgrades) herangezogen.

Sandböden gelten als „leichte Böden“ und besitzen aufgrund ihrer Zusammensetzung die Eigenschaft zur Wärmespeicherung. Das Sich-Aufhalten auf warmen Sand, das direkte Spüren der Substrate auf der Haut oder das Laufen auf der weichen Oberfläche stellen Beispiele erlebnisrelevanter Auslöser dar (vgl. u. a. Wöbse 2002). Vor allem in Südhessen kam es während der letzten Eiszeit zur Sedimentation großflächiger Flugsanddecken. Äolische Prozesse führten u. a. zur Bildung von Binnendünen, die zum Teil (noch) als offene Flächen insbesondere im Rhein-Main-Gebiet wahrnehmbar sind und somit die Eigenart der Landschaft prägen. Je nach Zusammensetzung der Böden variieren auch deren Farben, welche von Gelb- und Rotfärbungen bis hin zu Grau- und Schwarztönen reichen. In ackerbaulich genutzten Lössgebieten tritt die Bodenfarbe temporär als ein optisch markantes Landschaftselement in Erscheinung (vgl. Krause & Klöppel 1996: 51) und unter Bezugnahme des Reliefs können derartige Ackerflächen besondere räumlich-ästhetische Akzente setzen. Über den BodenVierwer Hessen ist die Identifikation von Suchräumen möglich. Hinweise diesbezüglich gestatten aber auch verschiedene Reiseführer (zu den vorhandenen Mooren in der Rhön z. B. Jenrich & Kiefer 2012).

Geotope

In Bezug auf erlebnisrelevante Geotope in Hessen wurden die „National bedeutsamen Geotope“ von Look et al. (2007) übernommen. Neben Kriterien wie Einzigartigkeit und Schönheit spielte bei der Auszeichnung als „Nationales Geotop“ auch die touristische Bedeutung eine Rolle (ebd.). Weitere Anhaltspunkte liefern Lauterbach & Kumerics (2014). Die Autoren stellen zusätzlich zu den bekannten „Highlights“ geologische Ausprägungen vor, die aufgrund ihrer Eigenart für die naturgebundene Erholung von Bedeutung sind.

Wasser

Da naturnahe Flüsse im Vergleich zu begradigten und bewirtschafteten Fließgewässern eine deutlich höhere Erlebniswirkung besitzen (vgl. u. a. Wöbse 2002, Haas et al. 2012, Gerken 1993), erfolgte die Auswahl erlebnisrelevanter Flussabschnitte anhand der Kriterien Naturnähe und Eigenart. Eine räumliche Annäherung ist z. B. über den Auenzustandsbericht, die Gewässerstrukturgütekartierung in Hessen oder über Schutzgebietskulissen wie etwa Natura 2000-Gebiete möglich. Ergänzend wurden Kriterien wie der Bekanntheitsgrad von Fließ- und Stillgewässern sowie deren Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung berücksichtigt. Hierfür wurden sowohl Internetrecherchen durchgeführt als auch ausgewählte Reiseliteratur sowie thematische Karten ausgewertet (zu bedeutenden Flussradwegen z. B. Reimer & Reimer 2013, zur Verbreitung klassischer Kanuwanderregionen in Deutschland z. B. Job & Metzler 2000).

Klima und Luft

Ein wichtiges Kriterium bei der Auswahl erlebnisrelevanter Ausprägungen ist das Bioklima (vgl. Nohl 2001). Während beispielsweise Schwüle oder Luftverschmutzungen belastend auf den menschlichen Körper wirken, können Schon- und Reizfaktoren wie Luftreinheit oder Allergiefreiheit eine wohltuende Wirkung entfalten. Eine Grundlage für die Auswahl im Fachgutachten BKGI stellen die anerkannten heilklimatischen Kurorte in Deutschland dar (s. Verband der Heilklimatischen Kurorte Deutschlands e. V. online).

Im Hinblick auf das Erleben und Wahrnehmen winterlicher Aspekte sind die Handlungsgegenstände „Klima und Luft“ (in Form von Kältereizen) und „Wasser“ (in Form von Schnee, Eiskristallen, Eiszapfen) gleichermaßen anzusprechen, so dass die relative Schneesicherheit als ein weiteres Kriterium berücksichtigt wurde (die Auswahl erfolgte über das Geoportal der BfG, hier: „Hydrologischer Atlas Deutschland“, Karte 2.10 „Mittleres Andauerverhalten der Schneedecke“).

Vor dem Hintergrund der zunehmenden künstlichen Beleuchtung ist dem Erleben und Wahrnehmen eines ungestörten Nachthimmels ein größerer Stellenwert beizumessen (vgl. Held et al. 2013). Eine Referenzliste zu den anerkannten Regionen, in denen dunkle Nachthimmel besonders gut ausgeprägt und erlebbar sind, steht auf der Internetseite der „Fachgruppe Dark Sky der Vereinigung der Sternfreunde e. V.“ zur Verfügung (online).

4.3.4.2 Ergebnisse

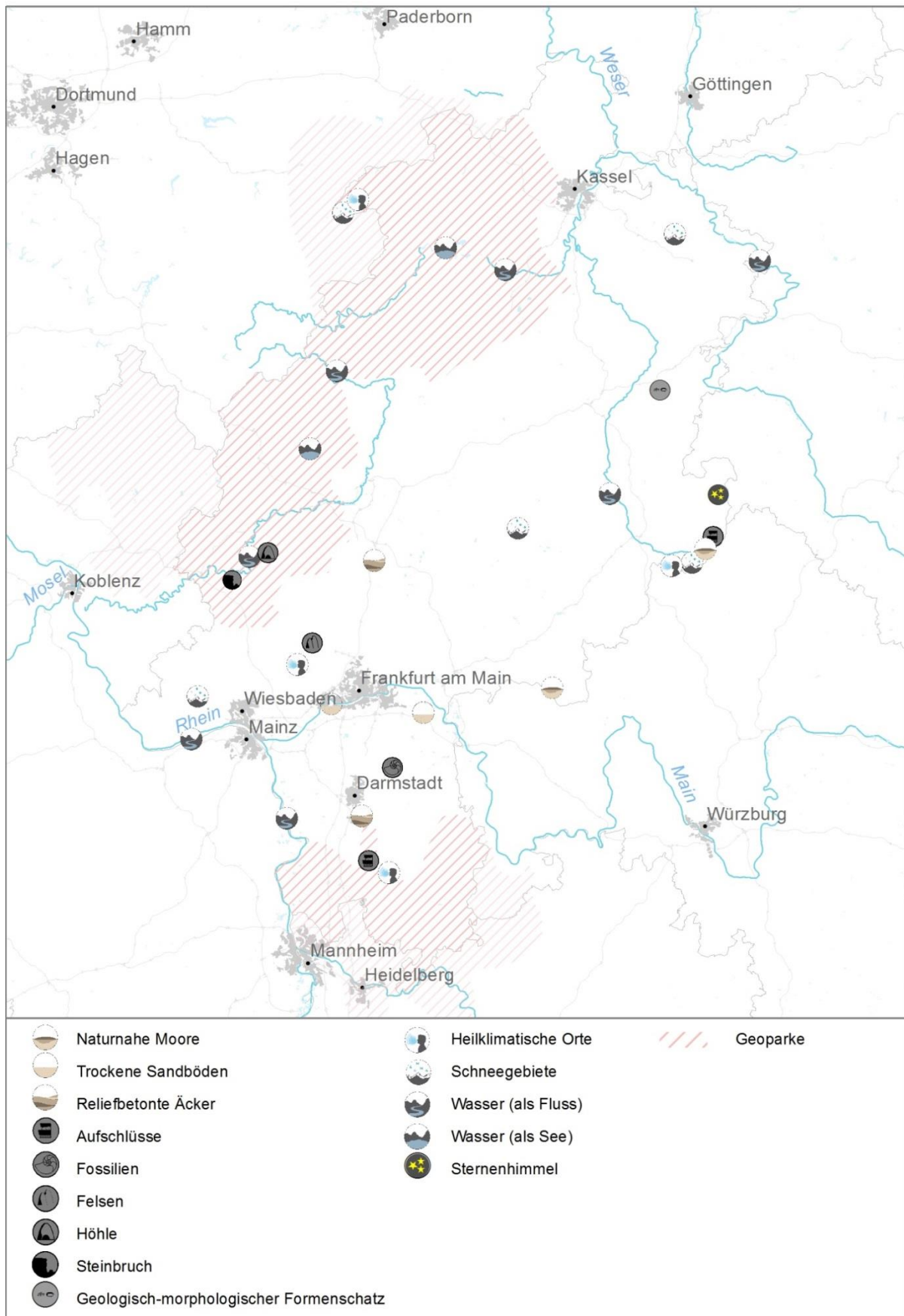
Eine erste beispielhafte Flächenkulisse einschließlich einer Charakterisierung der Ausprägungen für das Bundesland Hessen wird in Karte 4.3-1 sowie in Tab. 4.3-1 dargestellt. Die Kulisse ist weder im Hinblick auf die Auswahl der betrachteten Naturphänomene noch bezüglich ihrer räumlichen Verortung vollständig, lässt aber den Ansatz und seine mögliche planerisch-konzeptionelle Verankerung deutlich werden.

Für Geotope konnte teilweise auf die Ergebnisse zur geoökologischen Vielfalt in Kapitel 2.3 zurückgegriffen werden, die durch eine weitere Auswertung einschlägiger Quellen ergänzt wurde. Damit liegt für den Handlungsgegenstand Geotope eine Auswahl wichtiger Einzelstätten für das Beispiel-Bundesland Hessen vor. Für den Boden dagegen sind die dargestellten Ausprägungen nur als erster Schritt zu verstehen, der exemplarisch einschlägige Aspekte deutlich machen soll, hier etwa spezifische („eigenartige“) Naturausstattungen (besonders nass-moorig; besonders trocken-sandig; besonderes Relief durch das äolische Sediment „Löss“). Die Darstellung heilklimatischer Orte sowie der Schneegebiete zielt auf die besondere Lagegunst von Räumen und Gebieten, die gezielt zur (landschaftsgebundenen) Erholung aufgesucht werden und deren Merkmale in engem Zusammenhang mit den Themen Gesundheit/Wohlfühlen/sportliche Betätigung in der Natur stehen. Bei den wasserbezogenen Naturphänomenen werden naturnahe Flussabschnitte und anthropogen entstandene größere

Stillgewässer herausgegriffen, denen ebenfalls eine gesteigerte Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung einschließlich (naturverträglicher) sportlicher Aktivitäten zukommt.

Bei allen genannten Ausprägungen ist zwar für das konkrete Erleben und Wahrnehmen stets auch der landschaftliche Zusammenhang zu berücksichtigen, die konzentrierte Befassung mit den geoökologischen Phänomenen selbst ist aber gleichwohl unabdingbar, wenn Natur und Landschaft mit der ihnen innewohnenden thematisch-gegenständlichen Breite angemessen im Kontext „Naturerlebnis“ behandelt werden sollen.

Die Darstellung des Sternenparks in der Rhön greift schließlich den Aspekt auf, dass selbst die Dunkelheit im Sinne fehlender bzw. minimierter „Lichtverschmutzung“ mittlerweile in zivilisationsgeprägten Räumen eine wertgeschätzte Ausprägung darstellt – wie überhaupt (s. etwa das Beispiel Schneegebiete) die gezielte inhaltlich-methodische Beschäftigung mit erlebnisrelevanten Naturphänomenen so manche drohende Verlusterfahrung (siehe nur mögliche Veränderungen durch den Klimawandel) erst in den Fokus rücken dürfte.



Karte 4.3-1: Geoökologische Ausprägungen am Beispiel Hessen
 Eigene Darstellung. Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.

Tab. 4.3-1: Beispiele und wertgebende Merkmale für das Schutzgut „Erleben und Wahrnehmen von geoökologischen Ausprägungen“ in Hessen

Bezeichnung (Handlungsgegenstand), Kartendarstellung*	Beispiele und wertgebende Merkmale
Naturnahe Moore (Boden) 	Rotes Moor in der Rhön, Wiesbüttmoor im hessischen Spessart ▪ Ästhetik: sumpfige (nasse) Oberfläche, teilweise Gerüche, dunkle Farbe des Moorkörpers ▪ Kultureller Bezug: verschiedene Sagen, Erzählungen und Gedichte über das Rote Moor (z. B. Sage um ein am Roten Moor versunkenes Dorf, weitere s. Jenrich & Kiefer 2012) ▪ Naturgebundene Erholung: Wandern, Moorlehrpfade, Aussichtspunkte ▪ Eigenart/Symbol: Oberflächenform/uhrglasförmige Aufwölbung des Roten Moores, Wiesbüttmoor als ein typisches Quellmoor
Trockene Sandböden (Boden) 	Sanddüne Dudenhofen bei Rodgau, Schwanheimer Düne bei Frankfurt a. M. ▪ Ästhetik: heller Farbkontrast durch offene Sandflächen, Oberflächenformen wie z. B. Riffeln, Weichheit und Temperatur des Bodens ▪ Naturgebundene Erholung: Schwanheimer Düne ist Bestandteil des Grüngürtels von Frankfurt a. M. und hat eine hohe Bedeutung für die Wochenenderholung (Spaziergehen, Wandern)
Reliefbetone Äcker (Boden) 	Reinheimer Hügelland, Teilbereiche der Wetterau ▪ Ästhetik: braune Farbnuancen als Kontrast, (symmetrisch) gepflügte Ackerflächen, Wechsel von Licht und Schatten, Geruch von frischer Erde ▪ Jahreszeitlicher Aspekt: temporär markante Elemente in der Landschaft (abhängig von der Nutzung und Bearbeitung der Ackerflächen) ▪ Eigenart/Symbol: Relief, Lössablagerungen
Aufschlüsse (Geotop) 	Felsenmeer bei Lautertal Blockhalde Schafstein ▪ Ästhetik: spezielle Formen und Texturen von zumeist abgerundeten Quarzit-Blöcken, dunkelgrauer Fels als Farbkontrast ▪ Kultureller Bezug: „Tal der Riesen“ (Sage), europaweit einzigartiges Relikt spätrömischer Steinmetztätigkeit/Steinbearbeitungstechniken (Weber 2007) ▪ Naturgebundene Erholung: Bestandteil des Nibelungensteigs, beliebtes Ausflugsziel bzw. Wandergebiet ▪ Eigenart/Symbol: im Paläozoikum Nahtstelle zweier Urkontinente (Weber 2007) ▪ Ästhetik: Größe und Lage der Basalt-Blockhalde, Farbakzente, hohe Fernwirkung, kalte Luftaustritte aus Gesteinshohlräumen gelten als Besonderheit ▪ Naturgebundene Erholung: hohe Attraktivität durch das Erwandern der steilen Blockhalde ▪ Eigenart/Symbol: fossiler, im Pleistozän entstandener Blockgletscher, typische säulenförmige Absonderung des Basalts (Schraft 2007)
Fossilien (Geotop) 	Grube Messel ▪ Ästhetik: Formen und Oberflächen verschiedener Fossilien ▪ Naturgebundene Erholung: Wandern, Sammeln oder Graben von Fossilien ▪ Eigenart/Symbol: weltweit bedeutende Fossilienlagerstätte (UNESCO-Weltnaturerbe)

Höhle (Geotop) 	Kubacher Kristallhöhle bei Weilberg am Nordrand des Taunus ▪ Ästhetik: großflächiger Kristallrasen aus Kalzit an den Höhlenwänden, Sinterablagerungen ▪ Kultureller Bezug: ehemalige Bergbautätigkeiten (Abbau von Phosphorit) ▪ Naturgebundene Erholung: beliebtes Ausflugsziel, Touristenattraktion (Lauterbach & Kumerics 2014)
Formenschatz (Geotop) 	„Seeloch“ von Kathus bei Bad Hersfeld ▪ Ästhetik: mit Wasser gefüllter Einsturztrichter, Form (nahezu „kreisrunde Trichteröffnung“, vgl. Lauterbach & Kumerics 2014) ▪ Kultureller Bezug: verschiedene Sagen ▪ Naturgebundene Erholung: Wandern ▪ Eigenart: Lösungsverwitterung
Felsen (Geotop) 	Brunhildisfelsen auf dem Plateau des Großen Feldbergs (Taunus) ▪ Ästhetik: freigewitterter Quarzit (Härtling), Form und Farbe ▪ Kultureller Bezug: Bestandteil der Nibelungensage ▪ Naturgebundene Erholung: beliebtes Ausflugsziel, Weitblicke ▪ Eigenart: fossiler, im Pleistozän entstandener Blockgletscher
ch (Geotop) 	Lahn-Marmor im ehemaligen Steinbruch Unica in Villmar an der Lahn ▪ Ästhetik: Steinbruchwand mit Riffkalke, metergroße Stomatoporen, versteinertes Riffschutt mit Muschelschalen, Korallen, Seelilien, schwammähnlichen Lebewesen ▪ Kultureller Bezug: Verwendung des Lahnmarmors u. a. im Empire State Building in New York, in der Moskauer Metro, in zahlreichen Städten Deutschlands (Kirnbauer 2007) ▪ Naturgebundene Erholung: hohe Attraktivität, Bestandteil des Lahn-Marmor-Wegs ▪ Eigenart: Riffkalkgestein gilt als einzigartig in Deutschland (Datierung 380 Millionen Jahre) (ebd., Lauterbach & Kumerics 2014)
Heilklimatische Orte (Luft/Klima) 	Beispielsweise heilklimatische Kurorte wie Willingen (Bergregion Upland, Rothaargebirge), Lindenfels (Odenwald), Königsstein (Taunus), Gersfeld (Rhön) ▪ Ästhetik: hoher Anteil an stimulierenden und schonenden Klimafaktoren wie z. B. niedrige Wärmebelastung, verstärkte Kältereize, weitgehende Luftreinheit ▪ Naturgebundene Erholung: Wandern, u. a. „Heilklimatische Wanderwege“, Radsport, „Heilklimaparks“ (z. B. Gersfeld oder Königsstein)
Schneegebiete (Luft/Klima, Wasser) 	Willingen (Upland), Hoher Meißner, Wasserkuppe, Vogelsberg, Taunus ▪ Ästhetik: temperaturbedingt fester Aggregatzustand des Wassers in Form von Reif, Schnee oder Eis, Kontraste und besondere Formen (z. B. Eiszapfen, Riffeln, Strukturen auf der Schneedecke), „Knirschen“ durch Bewegung auf (frischem bzw. kaltem) Schnee, Wahrnehmung von kalter Luft ▪ Naturgebundene Erholung: Ski-Langlauf, Rodeln, Schnee(schuh)wandern, Eislaufen
Fluss (Wasser) 	Beispielsweise Flussabschnitte der Werra, der Fulda (insbesondere zwischen Gersfeld und Bebra), der Eder (insbesondere zwischen Affoldermer See bis Felsberg), der Lahn (insbesondere zwischen Breitenstein und Marburg sowie Engtal zwischen Weilburg und Limburg) ▪ Ästhetik: Kehrwasserströmung, Stromschnellen, Wechsel von glatten und bewegten Wasseroberflächen, Spiegelungen, Rauschen/Plätschern, Berührungen ▪ Jahreszeitliche Aspekte: regelmäßige Überflutungen v. a. im Bereich der Fulda ▪ Naturgebundene Erholung: Kanu, Flusswandern, Radwandern, Weilen und Entspannung am Flussufer

	Abschnitte des Rheins (z. B. Rheingau und Inselrhein oder Rheinauen im Bereich des Kühkopfes) ▪ Ästhetik: Größe und Breite des Stroms, Licht- und Schatteneffekte auf der Wasseroberfläche ▪ Jahreszeitliche Aspekte: Überflutungsdynamik der großen Seitenarmen insbesondere im Bereich des Kühkopfes ▪ Naturgebundene Erholung: Flusswandern, Radwandern, Weilen und Entspannung am Flusssufer
See (Wasser) 	Edersee-Talsperre, Aartalsperre ▪ Ästhetik: Spiegelungen/Reflexionen der Wasserfläche, Aus- und Weitblicke, Berührung mit dem Medium, Wellenschlag ▪ Kultureller Bezug: Flutwelle durch Zerstörung der Staumauer im Zweiten Weltkrieg (Edersee-Talsperre) ▪ Jahreszeitlicher Aspekt: besonderer Reiz durch Vereisung im Winter ▪ Naturgebundene Erholung: Wassersportarten (Segeln, Kanu), beliebte Badegewässer, zudem gilt der Edersee als ein beliebtes Tauchgebiet
Nachthimmel 	Nachthimmel (Rhön) ▪ Ästhetik: Sternkörper, -bilder, (natürliche) Dunkelheit ▪ Tages-/jahreszeitlicher Aspekt: Erleben der Nacht bzw. bestimmter Sternbilder im Jahresverlauf
* Ausgewählte Piktogramme für die kartographische Darstellung von Geotopen (Aufschlüssen, Fossilien, Höhle, Felsen, Steinbruch) aus Hoheisel et al. (2016)	

4.3.5 Handlungsoptionen

4.3.5.1 Umsetzungsempfehlungen an BMUB/BfN

- Forschungsarbeiten zu methodischen, datenbezogenen und instrumentellen Aspekten des Handlungsgegenstands „Geoökologische Ausprägungen“ unterstützen. Hier sind zu nennen:
 - Bundesweite Erfassung und Dokumentation geoökologischer Ausprägungen und Bewertung ihrer Bedeutung für das Naturerleben anstoßen, gemeinsam bzw. in Abstimmung mit den Bundesländern
 - Empirische Untersuchungen zur Wertschätzung geoökologischer Ausprägungen und ihrer daraus folgenden Bedeutung für das Naturerleben, z. B. in Form von Befragungen (Naturbewusstseinsstudie u. a.)
 - Erarbeitung von Grundlagen zur konzeptionell-planerischen Verankerung der Bedeutung geoökologischer Ausprägungen für das Naturerleben, z. B. in der Landschaftsplanung, aber auch in anderen formellen und informellen Instrumenten des Naturschutzes.
- Aktivitäten zur Qualifizierung von Schutzgebietsverordnungen in Hinblick auf geoökologische Ausprägungen anstoßen, etwa durch Modellvorhaben oder die Erarbeitung von Leitfäden zur Unterstützung der Landes- und nachgeordneter Ebenen.
- Ergänzung des gesetzlichen Biotopschutzes nach § 30 BNatSchG um geoökologische Ausprägungen prüfen (Typusschutz).
- Geoökologische Ausprägungen mit bundesweiter Bedeutung für das Naturerleben sofern erforderlich in Förderprogramme und -kulissen aufnehmen.

- Notwendigkeit und Möglichkeiten prüfen, bundesweit bedeutsame geoökologische Ausprägungen durch geeignete Maßnahmen, ggf. Flächenkauf oder -tausch, zu sichern (z. B. kleinflächige Ausprägungen von besonderen Böden oder kleinere Gewässer).

4.3.5.2 Anregungen und Impulse für Naturschutzakteure in Ländern, Regionen, Kommunen

A. Naturschutzbehörden der Länder

- Möglichkeiten prüfen, den gesetzlichen Biotopschutz um geoökologische Ausprägungen zu ergänzen (Typusschutz); siehe beispielhaft etwa § 20 Abs. 2 NatSchAG Mecklenburg-Vorpommern, in dem explizit zu schützende Geotope genannt werden.
- Möglichkeiten bzw. Notwendigkeit prüfen, bedeutende geoökologische Ausprägungen landesweit systematisch zu erfassen und, sofern nicht bereits geschehen, unter Schutz zu stellen.
- Möglichkeiten prüfen, geoökologische Ausprägungen mit bundes-, aber auch landesweiter Bedeutung für das Naturerleben in landesweite Förderprogramme und -kulissen aufzunehmen.
- Notwendigkeit und Möglichkeiten prüfen, bundesweit bedeutsame geoökologische Ausprägungen durch geeignete Maßnahmen, ggf. Flächenkauf oder -tausch, zu sichern.

B. Naturschutzbehörden u. Schutzgebietsverwaltungen der Länder u. nachgeordneter Ebenen

- Möglichkeiten und Notwendigkeit prüfen, geoökologische Ausprägungen mit Bedeutung für das Naturerleben auf der jeweiligen räumlichen Ebene systematisch zu ermitteln und geeignete Maßnahmen zu ihrem Schutz bzw. ihrer Entwicklung zu ergreifen. Dies kann z. B. im Rahmen der Landschaftsplanung erfolgen.
- Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit der Überarbeitung und Qualifizierung von Schutzgebietsverordnungen in Hinblick auf den Schutz geoökologischer Ausprägungen prüfen; betrifft insbesondere Landschaftsschutzgebiete, Biosphärenreservate, Nationale Naturmonumente.
- Notwendigkeit und Möglichkeiten prüfen, in Großschutzgebieten (insbesondere Naturparke, in Einzelfällen auch Biosphärenreservate und Nationalparke) Besucherlenkungsmaßnahmen in Hinblick auf die Erlebbarkeit besonderer gebietstypischer geoökologischer Ausprägungen zu optimieren.
- Notwendigkeit und Möglichkeiten prüfen, bundesweit bedeutsame geoökologische Ausprägungen durch geeignete Maßnahmen, ggf. Flächenkauf oder -tausch, zu sichern.

C. Für Landschaftsplanung zuständige Behörden der Länder, Regionen und Kommunen

- Möglichkeit und Notwendigkeit prüfen, geoökologische Schutzgüter und ihre Bedeutung für das Naturerleben verstärkt in den Landschaftsplanungen unterschiedlicher Ebenen zu berücksichtigen.

4.3.5.3 Potenzielle Anknüpfungspunkte und Nutzen für weitere Akteure

A. Für Landes-, Regional- und Bauleitplanung zuständige Behörden

- Sofern aufgrund des jeweiligen Maßstabes darstellbar, können geoökologische Ausprägungen mit bundesweiter (bzw. auch landesweiter oder regionaler) Bedeutung für das Naturerleben als Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete bzw. als „Flächen zu Schutz, Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft“ in Raumordnungs- und Bauleitplänen ausgewiesen werden. Unabhängig von solchen

Ausweisungen können sie, u. a. auf Basis der Landschaftsplanung, für die Identifizierung und Vermeidung von Konflikten mit anderen Landnutzungen und Raumfunktionen und damit für eine sachgerechte Abwägung herangezogen werden.

B. Für Fachplanungen zuständige Behörden

- Die Berücksichtigung geoökologischer Ausprägungen bei Zulassungsentscheidungen, etwa im Rahmen der Eingriffsregelung, erleichtert eine angemessene und rechtssichere Abwägung des Belangs.

4.4 Arten und Lebensräume

Das Wahrnehmen und Erleben von Natur und Landschaft findet nicht nur auf der Ebene von Landschaften statt, auch einzelne Arten oder Lebensräume können hierfür von Bedeutung sein. Dies wurde bislang in Theorie und Praxis des Naturschutzes weitgehend vernachlässigt. Daher liegt ein Schwerpunkt dieses Kapitels auf konzeptionellen Fragen sowie dem Anstoß zur Entwicklung geeigneter Methoden zur (bundesweiten) Erhebung und Bewertung dieses Schutzguts. Auf konkrete Arten und Lebensräume bezogene Aussagen sind als vorläufig und keinesfalls abschließend zu verstehen.

Ein wichtiges Ziel des Fachgutachtens BKGI ist es daher, Bund, Länder, Regionen und Kommunen anzuregen, dieses Schutzgut aufzugreifen und stärker als bislang zu berücksichtigen. Da der Zugang vieler Menschen zu Arten und Lebensräumen über deren visuelle und auditive Wahrnehmbarkeit, nicht ihre Seltenheit oder Gefährdung erfolgt, könnte dadurch auch die Akzeptanz des Naturschutzes gesteigert werden. Dies kann zu dem letztendlichen Ziel beitragen, die Erlebbarkeit der für Wahrnehmen und Erleben bundesweit bedeutsamen Arten und Lebensräume durch Schutz, Pflege und Entwicklung zu erhalten und ggf. zu erhöhen.

Die Behandlung dieses Schutzguts lässt sich aus § 1 BNatSchG ableiten, darüber hinaus findet es sich unter anderen Bezeichnungen im Kontext (sozio-)kultureller Ökosystemleistungen. Die Bundesrelevanz ergibt sich aus verschiedenen hierfür maßgeblichen Kriterien (Förderung, Effizienz, bundesweiter Bewertungsrahmen).

Bislang liegen, insbesondere auf Bundesebene, keine unmittelbar anwendbaren Methoden zur Ermittlung und Bewertung von Arten und Lebensräumen mit Bedeutung für das Naturerleben vor. Daher wurden im Rahmen der Erstellung des Fachgutachtens BKGI zunächst mehrere potenzielle Ansätze ermittelt (Analysen von Bildbänden und Naturerlebnisführern, von relevanten Internetseiten auf Landesebene sowie von Großschutzgebieten und Tourismusverbänden, von Wappen von Gemeinden und Städten; arten- und lebensraumbezogene Analysen, repräsentative Umfragen). Diese wurden aus verschiedenen Gründen nicht weiter verfolgt, gingen jedoch teilweise in den detaillierter erprobten evidenz-/merkmalbasierten Ansatz (s. u.) ein. Eine besondere Herausforderung stellt – wie bei der Bewertung des Landschaftsbilds – die planerische Operationalisierung der Subjektivität des Wahrnehmens und Erlebens dar.

Für die Ermittlung der auf Bundesebene relevanten Arten und Lebensräume wurden zwei Ansätze detailliert erprobt und analysiert: 1) bundesweite Experteninterviews mit Großschutzgebietsverwaltungen und Naturschutz-/Grünflächenämtern von Städten; 2) evidenz-/merkmalbasierter Ansatz. Die Ergebnisse beider Ansätze weisen Schwächen auf und dürfen daher nur als vorläufig betrachtet werden, stellen aber wichtige erste Anhaltspunkte dar.

Hinsichtlich der Anwendung in der Naturschutz- und Planungspraxis sind Akteure des Naturschutzes sowie anderer Sektoren auf allen Ebenen gefordert. Darüber hinaus besteht jedoch weiterer praxisorientierter Forschungsbedarf was die Operationalisierung des Schutzguts, ebenfalls auf allen Ebenen vom Bund bis zu den Kommunen, betrifft.

4.4.1 Einleitung und Beschreibung

Ebenso wie Kapitel 4.3 unterscheidet sich auch dieses hinsichtlich seines Aufbaus von anderen, da eine abschließende Liste bzw. Flächenkulisse der bundesweit für das Wahrnehmen und Erleben bedeutsamen Arten und Lebensräume nicht gegeben werden kann. Dies hat seine Gründe darin, dass erstens Wahrnehmen und Erleben subjektive Akte sind, die einer objektivierenden Betrachtung nur bedingt und erschwert zugänglich sind, und dass zweitens dieses Schutzgut in Fachliteratur und Pra-

xis bisher kaum eine Rolle spielt und somit keinerlei methodische Erfahrungen bestehen, auf die man sich im Rahmen des Fachgutachtens BKGI beziehen könnte. Damit liegt der Schwerpunkt dieses Kapitels auf grundlegenden konzeptionellen und methodischen Aspekten. Die durch die beiden detailliert erprobten Ansätze erzielten Ergebnisse sind ausdrücklich als vorläufig und unvollständig zu verstehen.

Die Qualität des Naturerlebens¹⁸ wird neben der Attraktivität von Landschaften insbesondere durch visuelle, aber auch akustische, olfaktorische und haptische Merkmale von Arten und Lebensräumen bestimmt. Daher können auch diese zu ästhetischem Genuss und damit zu Erholung und Wohlbefinden der Menschen beitragen. Dies müssen keineswegs außerordentliche oder seltene Arten und Lebensräume sein – im Gegenteil: Gerade im Alltag können etwa das Singen einer Amsel, blühende Obstbäume oder Schlehenhecken oder die schattenspendende und visuelle Wirkung eines freistehenden mächtigen Parkbaums von hoher Bedeutung sein. Daher sollte diesen immateriellen Funktionen, die auch durch alltägliche Arten und Lebensräume erfüllt werden können, gerade in Regionen, Städten und Gemeinden künftig mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden, zumal sie für die Mehrheit der Menschen von höherer Bedeutung sein dürfte als die Erhaltung der Vielfalt von Arten und Lebensräumen ‚per se‘.

Im Rahmen des Fachgutachtens BKGI können jedoch lediglich solche Arten und Lebensräume behandelt werden, denen eine bundesweite Bedeutung zugesprochen werden kann. Dies ist u. a. dann der Fall, wenn sie nicht ubiquitär, also überall vorhanden sind, sondern für bestimmte Räume besonders charakteristisch sind und die Möglichkeit eines „besonderen Erlebens“ bieten, das (potenziell) von vielen Menschen aufgesucht wird, aber nur an wenigen Orten verfügbar ist. Dieses Erleben muss nicht zwingend von einer Art als solcher abhängen (z. B. aufgrund ihres Aussehens), sondern beispielsweise auch von der Zahl der jeweils anzutreffenden Individuen, wie es etwa bei Sammelplätzen von Zugvögeln oder dem gemeinsamen Auftreten unterschiedlichster Arten der Fall ist, oder einem besonderen Verhalten von Tieren (z. B. Balz). Wesentliche Kriterien zur Ermittlung entsprechender Arten und Lebensräume sind also neben Wahrnehmbarkeit eine positive Konnotation sowie ihre Charakteristik für bestimmte Räume bzw. Regionen Deutschlands.

Wie eingangs angedeutet, erhebt das Fachgutachten BKGI nicht den Anspruch, alle Arten und Lebensräume zu erfassen, die von bundesweiter Bedeutung für das Wahrnehmen und Erleben von Menschen sein können. Denn bisher liegen weder entsprechende Daten noch eine Methode zur Ermittlung solcher Arten und Lebensräume vor – eine entsprechende Analyse und Bewertung erfolgte im Naturschutz bisher lediglich für Landschaften („Landschaftsbild“). Die gleichzeitige Entwicklung und Umsetzung einer Methodik sowie die flächendeckende Erfassung war im Rahmen der begrenzten Kapazitäten des Fachgutachtens BKGI nicht möglich. Zudem ist zu berücksichtigen, dass Wahrnehmen und Erleben subjektive Prozesse sind, die zwar aufgrund gemeinsamer Sozialisationsformen und Wertvorstellungen innerhalb einer Gesellschaft häufig ähnlich sind, sich aber dennoch individuell unterscheiden können – wie sich etwa an Auseinandersetzungen zu Arten wie Wolf, Kormoran oder Biber zeigt.

¹⁸ Naturerleben umfasst auch das Wahrnehmen und Erleben von Landschaften sowie geoökologischer Elemente. Aus sprachlichen Gründen wird das Wort *in diesem Kapitel* (4.4) jedoch auch als Synonym für das Wahrnehmen und Erleben von Arten und Lebensräumen gebraucht. Sofern nichts anderes vermerkt ist, bezieht es sich damit ausschließlich auf diese beiden Handlungsgegenstände.

4.4.2 Ziele

Mit der Behandlung des Schutzguts ‚Wahrnehmen und Erleben von Arten und Lebensräumen‘ verfolgt das Fachgutachten BKGI folgende Ziele:

- Entwicklung inhaltlich-methodischer Ansätze zur Identifikation von Arten und Lebensräumen mit (bundesweiter) Bedeutung für Wahrnehmen und Erleben von Natur und Landschaft
- Anstoß- und Orientierungsfunktion zur Berücksichtigung des Themas als essentiellen Begründungszusammenhang und Zielelement naturschutzfachlicher Planungen und Konzepte auf Landes-, Regional- und Kommunalebene
- Verstärkte Berücksichtigung des Themas in raum- und naturschutzrelevanten Planungen sowie Projekten
- Anregung weiterer wissenschaftlicher und praxisbezogener Aktivitäten zur planerischen Operationalisierung des Wahrnehmens und Erlebens geökologischer Ausprägungen.

Damit will das Fachgutachten BKGI zu dem übergreifenden Ziel beitragen, die Erlebbarkeit der für Wahrnehmen und Erleben bundesweit bedeutsamen Arten und Lebensräume durch Schutz, Pflege und Entwicklung zu erhalten und ggf. zu erhöhen, ohne dadurch aber – etwa durch Anregung für intensive Erschließungsmaßnahmen – zur weiteren Bedrohung gefährdeter Arten und Standorte beizutragen.

4.4.3 Begründung und Bundesrelevanz

Für die Bundesrelevanz des Schutzguts sind insbesondere zwei Kriterien ausschlaggebend: Erstens können einzelne Arten und Lebensräume aufgrund ihrer besonderen Charakteristika von bundesweiter Bedeutung sein, der durch finanzielle Förderung des Bundes (z. B. im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt oder „chance.natur“) Rechnung getragen werden könnte. Dies könnte zur Effizienz des Mitteleinsatzes sowohl des Bundes als auch der Länder beitragen. Zweitens erleichtert bzw. ermöglicht eine entsprechende Bewertung aus bundesweiter Sicht Bewertungen auf Landes- bis Kommunalebene und damit eine Einordnung von Arten und Lebensräumen, die über den jeweiligen Planungsraum hinausreicht.

4.4.4 Zentrale Begriffe

Die Begriffe Wahrnehmen und Erleben wurden bereits in Kap. 4.1 näher erläutert. Im Folgenden werden die Begriffe Arten und Lebensräume, insbesondere die Abgrenzung der letztgenannten gegenüber Landschaft, dargelegt.

4.4.4.1 Arten

Im Hinblick auf Wahrnehmen und Erleben sind zunächst alle wildlebenden Tier- und Pflanzenarten angesprochen. Eine Art fasst nach Schmeil & Fitschen „all jene Individuen, einschließlich ihrer Vorfahren und Nachkommen, zusammen [...], die sich untereinander in allen wesentlichen, erblich konstanten Merkmalen gleichen und sich in diesen von anderen, nächstverwandten Arten unterscheiden“ (2006, 29). Seit Jahrhunderten finden sich in Deutschland auch Neophyten oder Neozoen, also Arten, die ursprünglich nicht in Deutschland heimisch sind, sondern vom Menschen beabsichtigt oder unbeabsichtigt eingeführt wurden. Diese Entwicklung dürfte sich in den kommenden Jahrzehnten aufgrund des Klimawandels ohne weiteres menschliches Zutun verstärken. Aus diesem Grund sowie aufgrund der ästhetischen Attraktivität vieler solcher Arten, sollen diese nicht per se von der Betrachtung aus-

geschlossen werden. Ausgeschlossen werden – in Übereinstimmung mit § 40 BNatSchG – jedoch invasive Arten, die in den der Schwarzen und Grauen Liste (BfN 2014e) geführt sind.

4.4.4.2 Lebensräume

Unter Lebensräumen werden kleinere, meist relativ naturnahe, in sich weitgehend homogene Flächen verstanden, die keiner intensiven anthropogenen Nutzung unterliegen und sich anhand von Vegetationsmerkmalen oder ihrer "physisch-geographischen Eigenschaften" voneinander abgrenzen lassen, wie z. B. Halbtrockenrasen, Hecken, Moore (vgl. von Haaren 2004c). Kennzeichnend für sie ist zudem, dass nicht wie bei Arten einzelne Individuen von Pflanzen betrachtet werden, sondern eine große Zahl von diesen, die zudem unterschiedlichen Arten angehören können. Von Landschaften unterscheiden sich Lebensräume durch ihre geringere Größe und weitgehende visuelle Homogenität sowie der unmittelbareren Nähe der Betrachtung und der damit verbunden Möglichkeit bzw. des Vorherrschens des Erkennens von Individuen und Einzelstrukturen. Demgegenüber umfassen Landschaften eher größere Räume, die i. d. R. aus unterschiedlichen Lebensräumen bzw. Landnutzungsformen bestehen. Bei der Wahrnehmung steht hier der Gesamteindruck im Vordergrund, der vornehmlich auf die ganzheitliche Betrachtung und das Zusammenwirken von Einzelelementen gerichtet ist. Einige Beispiele aus den Ergebnissen der Interviews sind die Buchenwälder im Nationalpark Hainich, der Strandhaken an der Schleimündung und das Dosenmoor bei Neumünster.

Nicht immer lassen sich Lebensraum und Landschaft eindeutig voneinander trennen. Dies gilt etwa für großflächige Lebensräume wie Wälder oder auch das Wattenmeer. Hier ist im Rahmen des Vorhabens noch festzulegen, ob solche Fälle den Lebensräumen oder den Landschaften zugeordnet werden. Abb. 4.4-1 veranschaulicht die Unterscheidung der drei Ebenen beispielhaft.

Landschaft



Lebensraum



Arten



Abb. 4.4-1: Differenzierung von Arten, Lebensraum und Landschaft in Hinblick auf menschliches Wahrnehmen und Erleben (eigene Darstellung)

4.4.5 Potenzielle methodische Ansätze

Für die Ermittlung für das Naturerleben bundesweit bedeutsamer Arten und Lebensräume wurden verschiedene Optionen überlegt und entwickelt, die sowohl für sich als auch kombiniert anwendbar sind. Aus unterschiedlichen Gründen wurden sie als singuläre Methoden jedoch nicht weiter verfolgt, da sie entweder keine validen bzw. nur eingeschränkt brauchbare Ergebnisse liefern oder einen nicht zu leistenden Aufwand erfordern (vgl. Kap. 4.4.7). Im Folgenden werden diese Ansätze, einschließlich ihrer Vor- und Nachteile sowie den Gründen, aus denen sie hier nicht weiter verfolgt wurden, kurz geschildert. Denn für künftige bundesweite oder auch landesweite bzw. regionale Erhebungen können sie durchaus von Relevanz sein.

Analyse von Bildbänden und Naturerlebnisführern

Bildbände und Naturerlebnisführer stellen tendenziell bereits ‚Highlights‘ für die jeweils behandelte Region dar, die daher auch von bundesweiter Bedeutung sein könnten. Eine umfassende bundesweite Analyse war im Rahmen des Vorhabens allerdings aus mehreren Gründen nicht möglich: 1) viele Bildbände und Führer konzentrieren sich stark auf Landschaften und oft lediglich ergänzend auf einzelne Arten und Lebensräume und sind damit für diese nicht zwangsläufig repräsentativ; 2) es ist fraglich, ob die Bände in der Summe ein ausgewogenes und flächendeckendes Bild von Deutschland bieten; 3) im Rahmen des Vorhabens war es nicht möglich, einen Überblick über die Vielfalt der Literatur zu gewinnen und damit eine repräsentative Auswahl der zu analysierenden Literatur zu treffen. Auf Basis dieser Überlegungen wurde dieser Ansatz daher als eigenständige Methode nicht weiter verfolgt, fand jedoch als Teilaspekt Eingang in den evidenz-/merkmalbasierten Ansatz (vgl. Kap. 4.4.7).

Analyse landesweiter Veröffentlichungen zum Naturerleben (Internetseiten)

Auf der Internetseite <http://www.natur-erleben.niedersachsen.de/> sind landesweit interessante Möglichkeiten des Naturerlebens dargestellt und genauer beschrieben. Dargestellt sind Wanderwege, Ausstellungen, Bildungsangebote, Einzelpunkte und größere Flächen, die auch anhand der Nationalen Naturlandschaften gesucht werden können. Die Darstellungen beziehen sich auf Landschaften und Lebensräume, ebenso werden Symbolarten für einzelne Landkreise genannt. Damit bietet die Website eine gute Grundlage für die Ermittlung von Arten und Lebensräumen mit hoher Bedeutung für das Naturerleben in Niedersachsen. Allerdings sind die Auswahlkriterien nicht genannt bzw. nachvollziehbar, so dass eine bundesweit vergleichbare Erhebung zunächst nicht möglich ist.

Ähnlich ausgerichtet und strukturiert ist die Internetseite „Natur erleben NRW“ (<http://www.natur-erleben-nrw.de>), jedoch mit ausschließlichen Bezug auf Natura-2000-Gebiete. Neben touristischen Informationen finden sich dort ausführliche Angaben zu Tier- und Pflanzenarten sowie zu FFH-Lebensräumen, die auch für das Naturerleben von Bedeutung sein können. Da die Aussagen jedoch auf Natura-2000-Gebiete beschränkt sind, ist hierdurch nicht das gesamte Bundesland abgebildet.

Vergleichbare Angebote in anderen Bundesländern existieren nicht. Dies ist für eine bundesweite Einschätzung jedoch unabdingbar. Damit bieten diese Internetangebote zwar für die Länder Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen eine gute Übersicht und können als Anregung für andere Bundesländer dienen, auf Bundesebene ist dieser Ansatz aber nicht anwendbar.

Grundsätzlich können allerdings arten- und lebensraumbezogene Informationssysteme der Länder herangezogene werden, um eine Informationsgrundlage für deren Verbreitung zu erlangen. Für die Bearbeitung des evidenz-/merkmalbasierten Ansatzes (s. Kap. 4.4.7) wurden beispielsweise die Angaben aus dem Naturschutzinformationssystem des Bundeslandes Hessen (Natureg - NATurschutz-REGister Hessen) (z. B. Verbreitung von Streuobstwiesen und Arten) herangezogen.

Analyse der Internetseiten von Großschutzgebieten und Tourismusverbänden

Dieser Ansatz geht von der Überlegung aus, dass ein großer Teil der bundesweit für das Naturerleben bedeutsamen Arten und Lebensräume in Großschutzgebieten (Nationalparks, Biosphärenreservate, Naturparke) sowie in Tourismusregionen vorkommt. Daher bietet sich die Analyse entsprechender Internetseiten und der darauf dargestellten Arten und Lebensräume an. Es zeigte sich allerdings, dass zwar einige Websites diesbezüglich einen sehr guten Überblick ermöglichen, andere hingegen nicht. Auch viele Großschutzgebiete gehen nicht speziell auf Arten und Lebensräume in Hinblick auf das Naturerleben ein, sondern, falls überhaupt, in Hinblick auf die Erhaltung biologischer Vielfalt (Listen gefährdeter Arten etc.). Tourismusverbände verwenden zudem kaum Arten oder Lebensräume auf ihren Internetseiten, sondern höchstens, oft stilisierte, Landschaftsbilder. Insofern erlaubt eine entsprechende Auswertung keinen bundesweiten Vergleich bzw. ermöglicht keine bundesweit repräsentativen Aussagen. Deshalb ist auch dieser Ansatz für das Fachgutachten BKGI nicht geeignet, wenngleich er bezogen auf einzelne Gebiete sehr informativ sein kann.

Heraldik: Analyse der Wappen von Gemeinden und Städten

Viele Wappen von Städten und Kreisen enthalten, in mehr oder minder abstrahierter Weise, einzelne Pflanzen, Pflanzenteile (Früchte) oder Lebensräume (Gewässer). Daraus könnten sich Arten und Lebensräume ableiten lassen, die für eine Region besonders charakteristisch sind. Es zeigte sich aber, dass dies kaum möglich ist: Erstens sind viele Wappen bereits Jahrhunderte alt und lassen daher nicht auf aktuelle Vorkommen schließen, zumal wenn sie Löwe, Adler oder Drache zeigen, die eher auf bestimmte Eigenschaften des jeweiligen Wappenträgers, denn auf konkrete Vorkommen von Arten und Lebensräumen hinweisen. Zweitens sind viele Tier- oder Pflanzenbilder nicht mit konkreten Artvorkommen verbunden, sondern im historischen Kontext zu sehen. Drittens sind Abbildungen zum Teil so abstrahiert, dass sich die Art nicht mit Sicherheit identifizieren lässt. Viertens ergeben sich daraus noch keine Hinweise auf die bundesweite Einordnung. Aus diesen Gründen wurde dieser Ansatz aufgegeben, er dürfte höchstens in konkreten Einzelfällen anwendbar sein.

Arten- und lebensraumbezogene Analyse

Dieser Ansatz erfordert zunächst eine Identifizierung bzw. Auswahl aller Arten und Lebensräume, die für das Naturerleben prinzipiell relevant sind. Diese wären anschließend anhand geeigneter, im Einzelnen zu entwickelnder Kriterien zu bewerten. Anschließend wäre ihre räumliche Verteilung in Deutschland zu untersuchen. Dies erlaubt Aussagen darüber, inwiefern sie zu Charakteristik, Eigenart und Unverwechselbarkeit von Regionen beitragen – denn nur wenn dies der Fall ist, kann überhaupt eine bundesweite Bedeutung vorliegen (vgl. Kap. 4.4.6). Damit wäre ein systematisches Vorgehen verbunden, das eine bundesweite Vergleichbarkeit und Einordnung ermöglicht. Allerdings erfordert es aufgrund der hohen Zahl in Frage kommender Arten und Lebensräume, der damit erforderlichen Kenntnis einzelner Arten (in Hinblick auf deren Wahrnehmbarkeit, Aussehen etc.) sowie ggf. fehlender Daten zu ihrer bundesweiten Verbreitung einen äußerst hohen Aufwand. Deshalb wurde auch dieser Ansatz nicht weiter verfolgt.

Repräsentative Umfragen

Alle bisher aufgeführten Ansätze haben eines gemeinsam: Sie werden der Subjektivität des Wahrnehmens und Erlebens, d. h. der individuellen Bewertung von Arten und Lebensräumen, nur eingeschränkt oder überhaupt nicht gerecht. Letztlich geben sie Einschätzungen einzelner oder mehrerer Personen wieder, die nicht per se repräsentativ sein müssen – auch wenn zu vermuten ist, dass sie oftmals durchaus ein gemeinsames gesellschaftliches Grundverständnis widerspiegeln. Dieses Problem wäre durch repräsentative bundesweite Befragungen zu lösen. Der damit verbundene konzeptionell-methodische sowie logistische Aufwand übersteigt allerdings bei Weitem die Möglichkeiten, die im

Rahmen der Erstellung des Fachgutachtens BKGI gegeben waren. Dennoch könnte dies an anderer Stelle, entweder gesondert oder etwa im Rahmen der Naturbewusstseinsstudien des BfN, künftig geleistet werden.

Für das vorliegende Gutachten war eine Methode zu wählen, die einerseits möglichst valide Ergebnisse liefert, andererseits einen im Rahmen des zugrunde liegenden F+E-Vorhabens leistbaren Aufwand nicht übersteigt. Vor diesem Hintergrund wurden zwei unterschiedliche Zugänge gewählt, die sich auf Basis des derzeitigen methodischen Wissens sowie der zur Verfügung stehenden Ressourcen als die geeignetsten erwiesen haben. Dies sind:

1. Bundesweite Experteninterviews (vgl. Kap. 4.4.6)
2. Evidenz-/merkmalbasierter Ansatz (vgl. Kap. 4.4.7).

4.4.6 Erprobter Ansatz 1: Experteninterviews

4.4.6.1 Vorgehensweise

Im Rahmen dieses Ansatzes wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

1. Festlegung von Kriterien zur Bestimmung von Arten und Lebensräumen mit bundesweiter Bedeutung für das Naturerleben
2. Auswahl zu untersuchender Gebiete und Interviewpartner*innen
3. Vorbereitung, Durchführung der Interviews in Form von Telefoninterviews, Auswertung
4. Analyse der Aussagekraft sowie der Stärken und Schwächen der gewählten Methode.

Aufgrund des nur begrenzt möglichen Aufwands sind die Ergebnisse nicht als abschließend zu betrachten, sie umfassen weder die Gesamtfläche Deutschlands noch konnte das eben angesprochene Problem des subjektiven Charakters des Naturerlebens vollständig gelöst werden. Auch ist nicht auszuschließen, dass bei weiteren, detaillierteren Erhebungen bestimmte Arten- und Lebensraumvorkommen, die derzeit in den Ergebnissen (s. Kap. 4.4.6.2) genannt sind, wieder gestrichen werden.

Arbeitsschritt 1: Festlegung von Kriterien zur Bestimmung von Arten und Lebensräumen mit bundesweiter Bedeutung für das Naturerleben

Für die Auswahl der Arten und Lebensräume mit bundesweiter Bedeutung für das Naturerleben sind drei Fragen bzw. Kriterien entscheidend, die auf Bundesebene gleichermaßen zutreffen müssen:

1. Wahrnehmbarkeit: Sind die Arten und Lebensräume für die Menschen (relativ) leicht wahrnehmbar?
2. Positive Konnotation: Werden Arten und Lebensräume positiv erlebt und bewertet?
3. Charakteristik und Eigenart: Ist das jeweilige Vorkommen einer Art oder eines Lebensraums charakteristisch für bestimmte Regionen Deutschlands und trägt es zu deren Eigenart, sprich zu deren Unterscheidbarkeit gegenüber anderen Regionen, bei; mit anderen Worten: stellt das Vorkommen ein gewisses Alleinstellungsmerkmal dar, das in anderen Teilen Deutschlands nicht häufig anzutreffen ist?

Kriterium Wahrnehmbarkeit

Eine Art oder ein Lebensraum muss für den Menschen wahrnehmbar sein. Dies schließt z. B. Mikroorganismen oder Bodenlebewesen weitgehend aus; eine Ausnahme hiervon wäre das Meeresleuchten an der Nordseeküste, das durch die Biolumineszenz größerer Mengen an Einzellern ausgelöst wird. Bei sehr scheuen Tieren kann die Wahrnehmung prinzipiell möglich sein, jedoch durch fehlende

Kontaktmöglichkeiten unwahrscheinlich werden. Die Wahrnehmung ist durch alle fünf Sinne möglich. So können z. B. Hirsche (Brunft), Vogel- oder Amphibienarten durch ihre besonderen Gesänge oder Rufe erlebt werden, ohne gesehen zu werden. Darüber hinaus müssen nicht zwangsläufig Individuen der Art gesehen werden, ebenso können Fraßspuren, Bauten (z. B. Biberdämme) und andere deutlich sichtbare Spuren zur Wahrnehmbarkeit von Tierarten beitragen. Bei Lebensräumen ist prinzipiell von deren, zumindest visueller, Wahrnehmbarkeit auszugehen – wobei diese durch fehlende Zugänglichkeit eingeschränkt sein kann (z. B. auf nicht einsehbaren Extremstandorten wie Hochmooren und Steillagen im Gebirge).

Kriterium Positive Konnotation

Arten und Lebensräume können zwar wahrnehmbar und auch charakteristisch für bestimmte Regionen sein, wesentlich für ihre (bundesweite) Bedeutung für das Wahrnehmen und Erleben ist aber, dass sie mit positiven Inhalten und Gefühlen verbunden sind. Sie sollen also geeignet sein, als „schön“, „erholsam“, „beruhigend“ etc. wahrgenommen zu werden. Arten oder Lebensräume, die überwiegend als „bedrohlich“, „eklig“, „hässlich“, „schädlich“ etc. empfunden werden, wären damit ausgeschlossen – was ihre Bedeutung für die Erhaltung der biologischen Vielfalt oder ökologischer Funktionen und Leistungen keineswegs mindern muss. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass sich entsprechende Empfindungen und Bewertungen je nach sozialer Zugehörigkeit, Wissen und Persönlichkeit einer Person voneinander unterscheiden können. Ein Hinweis auf eine hohe, sozial geteilte positive Konnotation von Arten und Lebensräumen (aber auch auf ihre Charakteristik für bestimmte Gebiete) kann ein großes öffentliches bzw. naturtouristisches Interesse sein, das sich in hohen Besucherzahlen der jeweiligen Gebiete ausdrückt. Dies ist z. B. beim Kranichzug auf dem Darß der Fall.

Problematisch ist dieses Kriterium bei Arten, die gesellschaftlich „umstritten“ sind, also sehr unterschiedlichen Bewertungen durch verschiedene Gruppen unterliegen. Dies bezieht sich einerseits auf Arten, die für den Naturschutz eine hohe Bedeutung haben, aber auf geringe Akzeptanz in anderen Bevölkerungsgruppen stoßen, wie etwa Wolf, Biber oder Kormoran. Andererseits können Arten und Lebensräume in der breiten Bevölkerung auf hohe Zustimmung stoßen, obwohl sie in Naturschutzkreisen eher negativ gesehen werden, wie z. B. Rehe, leuchtend gelbe Löwenzahnwiesen und Rapsfelder oder Nadelforsten. Auf Bundesebene stellt sich letztgenanntes Problem weniger, da das Kriterium ‚Charakteristik und Eigenart‘ die Berücksichtigung dieser Arten und Lebensräume in der Regel ausschließt. Auch in den Experteninterviews (vgl. Kap. 4.4.6.2) wurden solche nicht genannt. Auf regionaler und kommunaler Ebene dürfte dies jedoch bedeutsamer werden, da für das alltägliche Naturerleben vor Ort keineswegs (ausschließlich) außerordentliche oder seltene Arten und Lebensräume relevant sind, sondern das Singen einer Amsel, die Farbenpracht einer Schlehenhecke oder blühender Ziersträucher oder die schattenspendende und visuelle Wirkung eines exotischen Parkbaums von hoher Bedeutung sein können. Bei einer etwaigen künftigen und umfassenderen Erhebung auf Bundesebene sowie bei einer Thematisierung in den Ländern, Regionen und Kommunen ist diese potenzielle Problematik daher zu berücksichtigen.

Kriterium Charakteristik und Eigenart

Eine Voraussetzung dafür, dass bestimmte Arten und Lebensräume charakteristisch für eine bestimmte Region sind (und damit ggf. von bundesweiter Bedeutung), ist ihre eingeschränkte räumliche Verbreitung. Charakteristische Arten in diesem Sinne kommen in einer Form, einem räumlichen Kontext oder einer Häufigkeit vor, wie dies anderswo nicht oder nur vereinzelt der Fall ist. Die Arten und Lebensräume müssen somit gerade die Besonderheit und Unverwechselbarkeit einer oder weniger Regionen oder Orte ausmachen, die diese von anderen unterscheiden und sie gleichsam aus der bundesweiten „Masse“ herausheben. Auch hier ist die Abgrenzung zwischen Art, Lebensraum und Landschaft nicht immer eindeutig, denn Eigenart ergibt sich nicht allein aufgrund der Einzigartigkeit von Arten oder Lebensräumen. Vielmehr entsteht sie insbesondere durch den jeweiligen räumlichen Kon-

text des Vorkommens und erst die Wahrnehmung dieses Zusammenhangs erzeugt den Eindruck der Individualität und Besonderheit. Deshalb ist es zunächst kein Widerspruch, wenn das Vorkommen einer Art oder eines Lebensraums in unterschiedlichen Regionen als charakteristisch betrachtet wird, wie es etwa bei Kranichen, Störchen oder Luchsen der Fall ist (s. u.).

Trotz der genannten Abgrenzungsprobleme wurde das Kriterium der Charakteristik und Eigenart wie folgt operationalisiert:

- a) die jeweilige Art/der Lebensraum ist aufgrund hoher Dichte, großer Zahl oder großer Ausdehnung prägend eine Region und/oder
- b) die Region unterscheidet sich durch die Existenz dieser Art/dieses Lebensraums deutlich von vielen anderen Regionen Deutschlands.

Die Charakteristik kann sich auch auf historisch bedingte Zustände beziehen, so z. B. wenn Arten oder Lebensräume aufgrund früherer, heute aufgegebener Nutzungsformen entstanden sind, gegenwärtig jedoch noch erlebbar sind und als typisch für eine Region gelten. Beispiele sind die Zeugen der mittelalterlichen Teichwirtschaft in der Oberpfalz und der Oberlausitz oder verbliebene Bestände von Mittelwäldern in Franken. Ebenso muss sich die Charakteristik nicht zwangsläufig auf die dauerhafte Anwesenheit einer Art an einem Ort beziehen, sondern schließt auch temporäre Vorkommen oder Ausprägungen ein (z. B. Sammelpunkte von Zugvögeln, Herbstfärbung von Wäldern). Auch die Art als solche muss nicht zwingend ausschlaggebend für dieses Kriterium sein, Charakteristik kann ebenso durch die Zahl anzutreffender Individuen (Sammelpunkte von Zugvögeln) oder die Art und Weise ihres Auftretens (z. B. bestimmte Flugformationen von Vögeln, Brunfrufe von Tierarten) entstehen.

Die drei hier genannten Kriterien können generell für die Identifikation von Arten und Lebensräumen mit hoher Bedeutung für das Naturerleben herangezogen werden, unabhängig von der jeweils angewandten Methode (Literaturschau, repräsentative Befragungen etc.).

Arbeitsschritte 2 und 3: Auswahl zu untersuchender Gebiete und der Interviewpartner*innen, Durchführung der Experteninterviews

Einzelheiten zur Auswahl der Gebiete und Interviewpartner*innen sowie zur Durchführung der Interviews finden sich in Anhang 1 bis 3. An dieser Stelle werden lediglich die zentralen Überlegungen dargelegt.

Ziel war es, einen ersten bundesweiten Überblick zu erhalten und hierfür möglichst geeignete Teilräume zu untersuchen. Zunächst ist davon auszugehen, dass jene Gebiete von besonderer Relevanz für das Naturerleben sind, in denen eine hohe biologische Vielfalt vorhanden ist (vgl. Kap. 2.1). Daher wurden zunächst Nationalparke und Biosphärenreservate ausgewählt und um Naturparke ergänzt, da

- sie sich auf ca. 30% der Bundesfläche erstrecken und einen Großteil der Naturräume Deutschlands abdecken
- insbesondere Nationalparke und Biosphärenreservate bereits aufgrund ihres Schutzstatus eine bundesweite Bedeutung aufweisen, die sich auch auf das Wahrnehmen und Erleben von Arten und Lebensräumen beziehen könnte
- sie attraktive Ausflugs-, Erholungs- und Urlaubsziele darstellen, in denen auch dem Erleben und Wahrnehmen einzelner Arten und Lebensräume Bedeutung zukommen könnte
- im Vergleich zu anderen Gebieten Ansprechpartner*innen mit Gebietskenntnis sowie eine gute Datengrundlage zur Verfügung stehen.

Neben den durch die Großschutzgebiete abgedeckten Räumen im eher ländlichen Bereich spielen urbane (Grün-)Räume eine wichtige Rolle für das (alltägliche) Naturwahrnehmen, da in den Städten ein großer Teil der Bevölkerung lebt und dortige Vorkommen in bestimmten Fällen durchaus auch von bundesweiter Bedeutung sein können.

Ansprechpartner*innen waren somit (ausgewählte) Großschutzgebiete und Stadtverwaltungen (Grünflächenämter, Naturschutzabteilungen). Die Interviews erfolgten teilstandardisiert anhand zweier Interviewleitfäden (jeweils für Großschutzgebiete und Städte). In drei Schritten wurde nach Arten und Lebensräumen gefragt, die aus Sicht der befragten Person bundesweite Bedeutung für das Wahrnehmen und Erleben haben. Der erste Fragenkomplex bezog sich auf das jeweils „eigene“ Großschutzgebiet bzw. die „eigene“ Stadt, der zweite in identischer Form auf die umgebende Region (bis ca. 100 km Umkreis), der dritte, in weniger detaillierter Form, auf ganz Deutschland. Die dritte Frage diente einem möglichen späteren Abgleich bzw. der Bestätigung von lokal genannten Arten und Lebensräumen mit den Nennungen anderer Interviewpartner*innen.

Die Experteninterviews decken räumlich bis auf den Nordwesten und Nordosten sowie Sachsen einen Großteil Deutschlands ab (vgl. Tab. 4.4-1 und Karte 4.4-1).

Tab. 4.4-1: Befragte Institutionen

	Angefragt	Interviewt	Anteil
Nationalpark	13	4	31%
Biosphärenreservat	12	5	42%
Naturpark	48	18	38%
Infozentrum	8	0	0%
Sonstige (Tourismus, Umweltverband)	4	2	50%
Kleinstadt	26	1	4%
Mittelstadt	31	7	23%
Großstadt	28	11	39%
Gesamt	170	48	28%

Arbeitsschritt 4: Stärken und Schwächen der gewählten Methode/Aussagekraft der Ergebnisse

Die gewählte Methode weist folgende Stärken auf bzw. führte zu folgenden Erkenntnissen:

- Es konnte ein erster Überblick über Arten und Lebensräume gewonnen werden, die für das Naturerleben bundesweit bedeutsam sind bzw. sein könnten.
- Die Anfrage, an telefonischen Interviews teilzunehmen, stieß auf hohe Bereitschaft (Rücklauf knapp 30%) und zeigte das große Interesse von Großschutzgebieten und städtischen Verwaltungen an dem Thema.

Diesen Stärken stehen folgende offene Fragen bzw. Schwächen gegenüber, die bei der Interpretation der Ergebnisse und künftiger Anstrengungen zur weiteren Operationalisierung des Schutzguts zu berücksichtigen sind:

- Trotz Bemühungen um größtmögliche räumliche Repräsentativität erfasst die Stichprobe nur einen begrenzten Teil Deutschlands.
- Weder die Zahl der Interviews noch die soziale bzw. professionelle Verortung der interviewten Personen im Naturschutz erlauben repräsentative Aussagen, die das jeweils subjektive Erleben breiterer Bevölkerungsschichten widerspiegeln. Dies gilt umso mehr, als weite Teile der Bevölkerung aufgrund mangelnder Arten- und Lebensraumkenntnisse nicht über das erforderliche spezifische Wissen verfügen dürften.
- Das Umfrageergebnis könnte durch den Effekt der sozialen Erwünschtheit verzerrt sein. Möglicherweise fühlten Interviewpartner*innen sich verpflichtet, Beispiele für bundesweit bedeutsame Ar-

ten und Lebensräume aus ihrem Gebiet zu nennen, da kaum jemand die Existenz entsprechender Vorkommen verneinte.

- Vielen Befragten fiel es schwer sich auf das Thema „Naturerleben“ einzulassen. Zumindest zu Beginn der Interviews bezogen sich viele Antworten deutlich auf den Schutz gefährdeter Arten und Lebensräume (im Sinne der Erhaltung der biologischen Vielfalt bzw. des „traditionellen Arten- und Biotopschutzes“). Dies konnte erst durch z. T. mehrmalige Hinweise auf den inhaltlichen Fokus der Interviews korrigiert werden.



Karte 4.4-1: Räumliche Verteilung der Interviews
Eigene Darstellung, Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.

- Die bundesweite Bedeutung der von ihnen genannten besonderen lokalen und regionalen Vorkommen konnten viele Befragte nur schwer einschätzen. Hierfür fehlte es an Kriterien, Vergleichsmöglichkeiten und Kenntnissen zu bundesweiten Vorkommen. Abgesehen von den drei oben genannten Kriterien wurden solche durch die Interviewer*innen allerdings auch nicht vorgeschlagen, um die Breite möglicher Antworten nicht einzuschränken und den subjektiven Auffassungen Raum zu lassen. Die Schwierigkeiten bei der Einschätzung im bundesweiten Vergleich zeigten sich auch bei der Beantwortung einer Frage, welchen Arten und Lebensräumen aus dem gesamten Bundesgebiet die Expert*innen bundesweite Bedeutung für das Naturerleben zusprechen würden. Hierauf gab es nur wenige Antworten, die zudem vielfach Landschaften (z. B. Sächsische Schweiz, Insel Rügen) benannten und sich wiederholten. Die Frage war auch gestellt worden, um die bundesweite Bedeutung bestimmter Arten und Lebensräume durch Mehrfachnennungen auch aus anderen Gebieten untersetzen zu können. Diese „Kontrollfunktion“ stellte sich jedoch nicht ein.
- Die Antworten sind nicht unabhängig von persönlicher Sozialisation und Arbeitsschwerpunkten. Deutlich wird dies z. B. daran, dass von insgesamt 13 genannten Pflanzenarten fünf allein durch eine von insgesamt 48 befragten Personen genannt wurden.

4.4.6.2 Ergebnisse¹⁹

Die Interviewergebnisse geben einen ersten Überblick über Arten und Lebensräume, die eine bundesweite Bedeutung für das Naturerleben haben könnten. Aufgrund der bestehenden methodischen Probleme können sie jedoch lediglich einen Eindruck über die Vielfalt der Möglichkeiten, Natur zu erfahren, geben. Weder ist eine Zusammenstellung der genannten Vorkommen abschließend, noch muss jede genannte Art bzw. jeder genannte Lebensraum tatsächlich eine – intersubjektiv unstrittige bzw. repräsentative – bundesweite Bedeutung aufweisen. Es wird daher darauf verzichtet die Ergebnisse hier in Form einer Auflistung darzustellen, vielmehr sollen sie zusammenfassend reflektiert werden.

Insgesamt dürften die Ergebnisse – trotz des bundesweiten Fokus der Interviews – letztlich eher Auskunft geben über Arten und Lebensräume mit lokaler oder regionaler Bedeutung für das Naturerleben. Ihre bundesweite Bedeutung kann nicht ausgeschlossen werden, dies kann aber bisher nicht methodisch valide unterlegt werden. Die Antworten waren auf die visuelle Wahrnehmung konzentriert, andere Sinne blieben nachrangig, auch wenn vereinzelt akustische Eindrücke erwähnt wurden. Über die unmittelbare sinnliche Wahrnehmung hinausgehende Formen des Erlebens, wie etwa Assoziationen zur Regionalgeschichte, zu Mythen, zu Brauchtum, zur Musik usw. spielten keine Rolle.

Insgesamt wurden 50 Arten genannt, denen die Interviewpartner*innen eine bundesweite Bedeutung für das Naturerleben zusprachen. Darunter sind 13 Pflanzen-, 21 Vogel- und 12 Säugetierarten sowie je eine Amphibien-, Reptilien- und Ringelwurmart (Wattwurm). Meist wurden konkrete Arten erwähnt, in wenigen Fällen Artengruppen (Orchideen, Fledermäuse, Zugvögel, Gänse). Die meisten Arten wurden jeweils nur einmal genannt, einige jedoch mehrmals, insbesondere Kranich (8 Nennungen), Fledermäuse (6), Biber (4), Weißstorch (3), Birkhuhn (3) sowie verschiedene Orchideen (3). Auffallend ist, dass keine Insektenarten genannt wurden; zumindest für diverse Schmetterlings- und Libellenarten hätte dies aufgrund ihrer Auffälligkeit durchaus erwartet werden können. Bei den Pflanzen wurden vornehmlich solche Arten genannt, deren Individuen aufgrund von Blütenform und -farbe besonders auffällig sind, wie z. B. Orchideen, Schachblume, Küchenschelle, Adonisröschen, Stein-Nelke. Ausnahmen bilden der Strandling sowie der Serpentin-Streifenfarn.

¹⁹ Dieser Abschnitt ist wortgleich mit den vorab veröffentlichten Ergebnissen bei Heiland et al. 2016.

Diese Ergebnisse verweisen auf eine deutlich höhere Bewertung der Bedeutung von Tier- gegenüber Pflanzenarten für das Naturerleben und bei den Tierarten wiederum auf die Bedeutung großer, prinzipiell gut sichtbarer Arten. Einschränkend ist zu bemerken, dass einige dieser Arten faktisch nur selten beobachtet werden können, wie etwa Schweinswal, Wolf, Luchs, Wildkatze, Birk- und Auerhuhn. Dies lässt zwei Interpretationen zu: 1) Naturerleben ist, wie oben erwähnt, nicht allein oder nicht zwingend auf Sichtbarkeit der Individuen einer Art angewiesen, sondern kann auch über andere Sinneseindrücke, über deutlich sichtbare Spuren oder die Kenntnis des Vorkommens („kognitive Fußnote“) erfolgen – insbesondere wenn die Arten von hoher Besonderheit oder symbolisch aufgeladen sind; 2) die Antworten sind aufgrund des beruflichen Hintergrundes der Befragten stark geprägt durch die Bedeutung, die einzelnen Arten im Kontext des „herkömmlichen“ Artenschutzes vor allem aufgrund ihrer Gefährdung zukommt. Ein Indiz hierfür ist die Verwendung von Fachtermini des Artenschutzes („Atlantisch geprägte Moore“, „Serpentin-Streifenfarn“).

Wenngleich die unterschiedlich häufige Nennung von Arten aufgrund des begrenzten Interviewsamples keine gesicherten Aussagen zulässt, scheinen bestimmte Arten doch stärker mit einem oder wenigen Orten verbunden zu werden als andere. Als besonders typisch für einzelne Regionen oder Großlandschaften könnten etwa das Auerhuhn im Schwarzwald, Kegelrobben vor Helgoland, aber auch – weniger bekannt – die Schachblume in Hetlingen oder Koniks auf der Gelltinger Birk gelten. Hingegen wurden etwa der Kranich und Fledermäuse für mehrere Gegenden genannt. Es scheint nicht immer den einzelnen Individuen einer Art besondere Bedeutung beigemessen zu werden, sondern bestimmten Formen ihres Auftretens, etwa dem massenhaften Vorkommen der Tiere oder bestimmten Flugformationen (Zugvögel am Starnberger See, Gänse am Niederrhein, Stare in Nordfriesland, Kraniche an unterschiedlichen Orten).

Als Lebensräume wurden vor allem Grünländer (15 Nennungen), Wälder (14) sowie unterschiedliche Meeres- und Küstenlebensräume (10) genannt. Es folgen Gehölzstrukturen außerhalb der Wälder (8), Moore (4), Stillgewässer (4), Fließgewässer mit ihren Auen (3) und offene Böden (1). Die Grünländer umfassen Wiesen und Weiden von feucht bis trocken, sie reichen von küstennahen Gebieten über die Mittelgebirge bis zum Voralpenland und den Alpen (Polder in Holstein, Salzwiesen an der Nordsee, Bergwiesen im Thüringer Wald, Trockenrasen in der Eifel und im Altmühltal, Krokuswiesen im NSG Zavelstein, Almweiden im Naturpark Nagelfluhkette). Bei den Wäldern wurden mehrfach Buchen- und Eichenwälder in verschiedenen Großschutzgebieten erwähnt, daneben aber auch Auenwälder oder ein Schwarzpappel-Wald in der Stadt Gießen. Sonstige Gehölzstrukturen umfassen Gehölzstreifen, Knicks, Hecken, Streuobstwiesen und Wacholderheiden. Die Meeres- und Küstenlebensräume umfassen etwa Haffs und Bodden an der Ostsee, Nehrungen, Steilküsten, Wanderdünen, und Unterwasserlebensräume. Hier deutet sich die nicht immer einfache Abgrenzbarkeit von Lebensräumen und Landschaften an, die in Formulierungen wie „Küste auf Sylt“, „Land der 1000 Gräben“ und „Eschenbacher Weihergebiet“ noch deutlicher wird. Zumindest letztere wären der o. g. Definition folgend der Ebene der Landschaften zuzuordnen. Der Bezug auf Unterwasserlebensräume zeigt, dass auch hier nicht immer die unmittelbare Wahrnehmbarkeit eine Rolle spielen muss, sondern ggf. auch eine technisch vermittelte Wahrnehmung (Kameras, Mikrofone) für Naturerleben relevant sein kann.

4.4.7 Erprobter Ansatz 2: Evidenz-/merkmalbasierter Ansatz

4.4.7.1 Vorgehensweise

Wenngleich Arten und Lebensräume zu zentralen Handlungsgegenständen von Naturschutz und Landschaftspflege zählen, fehlt doch ein tradiertes Methodenrepertoire für ihre Bearbeitung unter dem Gesichtspunkt „Erleben und Wahrnehmen“. Themen, die in den letzten Jahren in diesem Kontext an Bedeutung gewonnen haben, sind z. B. die gezielte Vogelbeobachtung, etwa von spektakulären Zugphänomenen mit zahlreichen Individuen („Birding“ – dazu Herget et al. 2016) oder der Bereich „Naturerlebnis in der Stadt“ (Oftring 2015 u. a. m.).

Der evidenz-/merkmalbasierte Ansatz wurde, wie schon für die geoökologischen Handlungsgegenstände, am Beispiel des Bundeslandes Hessen erprobt. Auch die einzelnen durchgeführten Arbeitsschritte erfolgten analog zum Vorgehen bei den geoökologischen Handlungsgegenständen:

- Vorauswahl potenziell einschlägiger Vorkommen und Ausprägungen im Rahmen einer Literatur- und Datenauswertung,
- Kurzanalyse der vorausgewählten Vorkommen und Ausprägungen im Hinblick auf ihre erlebnisrelevante Bedeutung in Anlehnung an die Struktur der Abbildung 4.1-1 in Kap. 4.1 und die in Kapitel 4.3.4 aufgeführten Evidenz-/Merkmalkriterien (feststellbare Nachfrage, öffentlichkeitswirksame Berichte über Naturphänomene, eine relevante Rezeption von Naturphänomenen in Kunst und Kultur, einschlägige Eigenschaften und Ausprägungen von Naturphänomenen, weitere Merkmale z. B. ästhetische Aspekte oder „kognitive Fußnoten“),
- Entwicklung von geeigneten Darstellungsformen, hier insbesondere als Piktogramme.

Die Vorauswahl erlebnisrelevanter Arten und Lebensräume stützt sich in Anlehnung an Rosenthal et al. (2015) auf die Kriterien

- Bedeutung von Arten und ästhetisch attraktiven Lebensräumen (z. B. in Bezug auf das sinnliche Naturerlebnis oder auf bestimmte Charakterarten/Lebensräume, welche ein individuelles Gebiet versinnbildlichen bzw. symbolisieren)
- Erlebbarkeit von Arten und Lebensräumen (Vorkommen, Wahrnehmbarkeit der jeweiligen Art bzw. des Lebensraumes).

In der Literatur finden sich verschiedene Hinweise zur generellen Bedeutung von Arten und Lebensräumen auf das Erleben und Wahrnehmen, anhand derer eine erste aber nicht abschließende Vorauswahl getroffen bzw. abgeleitet werden konnte. So besitzen z. B. Hutewälder oder Streuobstwiesen mit ihrem halboffenen Charakter einen hohen ästhetischen Wert (Hoisl et al. 2000, Wöbse 2002). Gerade die Fruchtästhetik und die Blühaspekte auf Streuobstwiesen bereichern die Erlebnismultifunktionalität und werden von vielen Menschen besonders wertgeschätzt (Wöbse 2002: 214f.). Von Relevanz sind ebenso bestimmte Farbverbünde von Lebensräumen wie sie etwa auf extensiv genutzten Bergmähwiesen oder Waldwiesen erfahrbar sind und zudem für die landschaftsgebundene Erholung oder touristische Vermarktung eine wichtige Rolle spielen (zur Bedeutung von Bergmähwiesen am Beispiel des Harzes s. u. a. Thies et al. 2006, Regionalverband Harz e. V. 2013).

Das Erleben und Wahrnehmen sowohl von seltenen als auch von „alltäglichen“ Arten (z. B. Singvögel in der Stadt) stellen besondere Naturerlebnisse dar (s. Wöbse 2002 und die darin aufgeführten Beispiele zur Wahrnehmung wild lebender Tiere). Im Rahmen des Fachgutachtens BKGI wurde eine Auswahl von Arten getroffen, die entweder bestimmte Gebiete repräsentieren (Charakterarten z. B. für „lebendige“ Fließgewässer, für naturnahe und störungsarme Wälder, für vielfältige Agrarlandschaften) oder denen aufgrund der jeweiligen Ausprägung eine generell hohe Attraktivität zugesprochen werden kann (z. B. besondere Blütenform, markante Tierlaute, Habitus, Paarungsverhalten, jahreszeitliche Phänomene). Grundlage hierfür war eine Literatur- und Internetrecherche. Der Weißstorch oder der Luchs gelten z. B. als „Sympathieträger“ und erfahren eine hohe Wertschätzung in der Gesellschaft (zur Wahrnehmung des Luchses im Nationalpark Harz s. z. B. von Ruschkowski 2010). Mit dem Luchs werden zudem naturnahe und großräumige Wälder assoziiert.

In Bezug auf das jeweilige Vorkommen erlebnisrelevanter Arten und Lebensräume wurden die Angaben aus dem Naturschutz-Informationssystem des Bundeslandes Hessen (Natureg - NATUrschutz-REGister Hessen) (z. B. Verbreitung von Streuobstwiesen und Arten) sowie ausgewählte Kartierungen des Landesbetriebs HessenForst (z. B. Verbreitung von Berg-Mähwiesen) herangezogen.

4.4.7.2 Ergebnisse

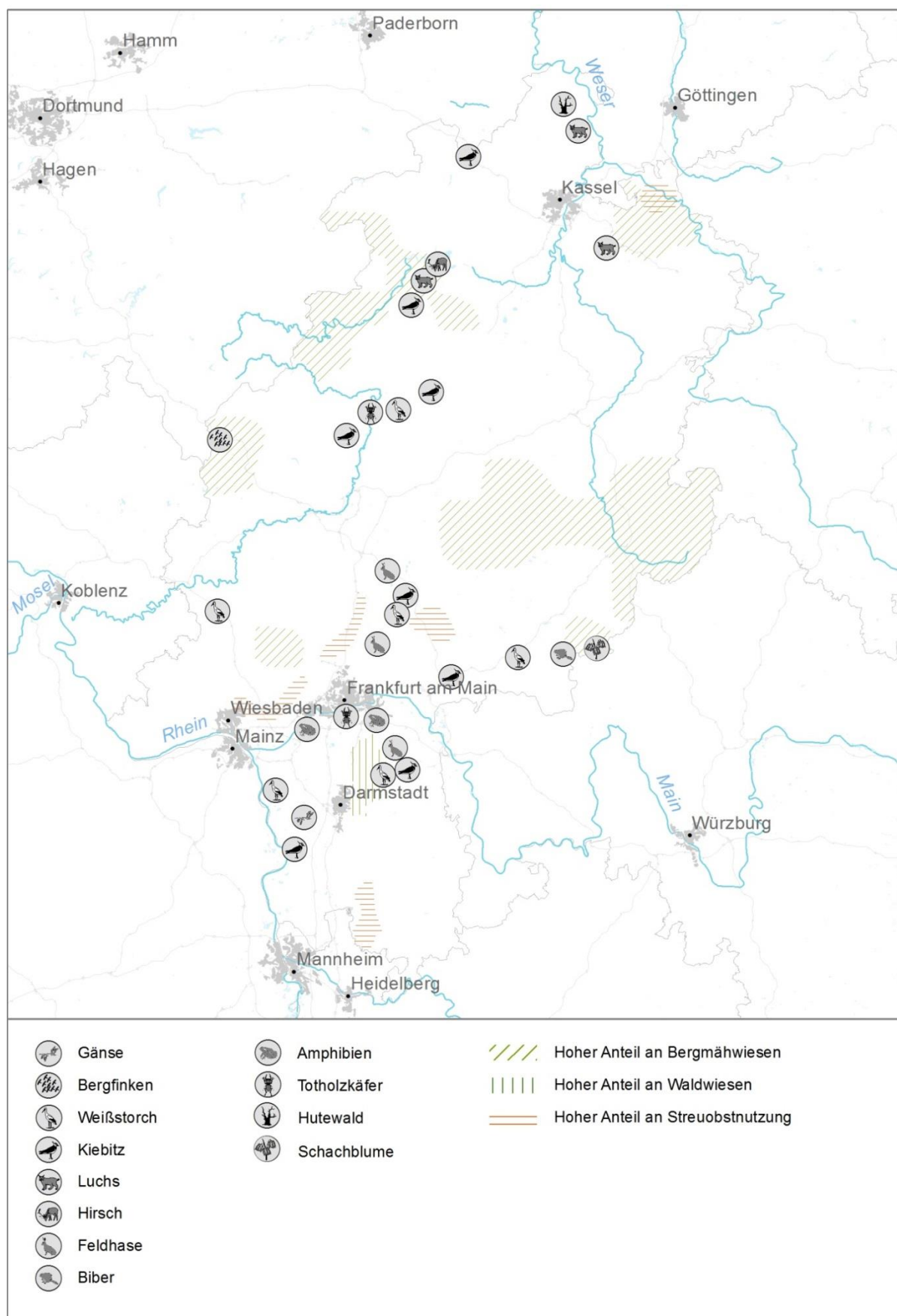
In der nachfolgenden Karte (4.4-2) und der darauf bezogenen Tabelle 4.4-2 wird eine erste Auswahl von Arten und Lebensräume dargestellt, die für das Naturerlebnis im Beispielraum Hessen von besonderer Relevanz sind. Die Auswahl der Arten und Lebensräume ist auch hier, wie schon bei den geoökologischen Naturphänomenen, lediglich exemplarisch zu verstehen und erhebt keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit. Es werden bewusst nur Schwerpunkträume dargestellt, um den Ansatz zu veranschaulichen.

Beispiele für Naturphänomene, bei denen eine hohe Besucherzahl beobachtet werden kann, sind beispielsweise die Schachblumenwiesen im Sinntal oder die Bergfinkenschwärme mit mehreren Millionen Vogelindividuen bei Haiger. Weiter wurden Arten in die Darstellung aufgenommen, die von besonderer kultureller Bedeutung und insofern, jedenfalls bei Teilen der Gesellschaft, (noch) als tradierter Bestandteil heimischer Natur verankert sind. Gleichzeitig sollen diese Arten über Merkmale verfügen, die

- im Hinblick auf ästhetische Wahrnehmungsformen und eindrucksvolle Naturbeobachtungen,
- als Ausdruck der Jahreszeitenabfolge und der jeweiligen Witterung (z. B. Frosch- und Krötenwanderung bei bestimmter Mindesttemperatur und hoher Luftfeuchte) oder/und
- als „kognitive Fußnoten“ (z. B. Luchs, Biber, Hirschkäfer) von besonderer Relevanz für das Naturerleben sind.

Bei den ausgewählten Lebensräumen stehen Ausprägungen im Mittelpunkt,

- die sich als Zeugnisse „konsensual empfundener Schönheit“ beschreiben lassen (z. B. buntblühende Wiesen im Bergland oder vor einer Waldkulisse),
- bei denen ein besonderer Formenreichtum mit historischen Nutzungsformen zusammenfällt (z. B. Hutewälder) oder
- die sich durch eine besonders intensive Verknüpfung von tradierter nachhaltiger Nutzung, dem bewussten Erleben der Jahreszeiten und vielfältigen sinnlichen Wahrnehmungsformen (Schmecken, Riechen, Sehen u. a.) auszeichnen (Streuobstwiesen).



Karte 4.4-2: Erleben und Wahrnehmen von Arten und Lebensräumen am Beispiel Hessen
Eigene Darstellung. Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.

Tab. 4.4-2: Beispiele und wertgebende Merkmale zum „Erleben und Wahrnehmen von Arten und Lebensräumen“ am Beispiel Hessen

Bezeichnung (Handlungsgegenstand), Kartendarstellung*	Beispiele und wertgebende Merkmale
Graugänse (Arten) 	Mehrere tausend Zugvögel (Graugänse u. a.) zwischen Groß-Gerau und Kühkopf ▪ Ästhetik: Verhalten der Vögel, Farbe, Kommunikation, Flügelschlag ▪ Jahreszeitlicher Aspekt: „Winterflüchtlinge“ (insb. im Bereich des Kühkopfes) ▪ Naturgebundene Erholung: Vogelbeobachtung
Bergfinken (Arten) 	Bergfinkenschwarm bei Haiger (bis zu 4 Mio. Individuen) ▪ Ästhetik: Verhalten der Vögel, Farbe, Kommunikation/Flügelschlag ▪ Jahreszeitlicher Aspekt: Durchzügler ▪ Naturgebundene Erholung: Vogelbeobachtung
Weißstorch (Arten) 	Weißstorchvorkommen im Landkreis Groß-Gerau (tradiertes Ausbreitungszentrum u. a. im Hessischen Ried, Biebesheim), bei Dieburg, in der Wetterau, im Limburger Becken, im Amöneburger Becken, Main-Kinzig-Kreis ▪ Ästhetik: besondere Erscheinungsform (markante rote Farbe des Schnabels und der Beine), Tierlaute („Klappergeräusche“) ▪ Kultureller Bezug: Bestandteil in Sagen, Fabeln („Meister Adebar“), Märchen u. a. Hans Christian Andersen („Die Störche“, in dem Störche Säuglinge überbringen), Wilhelm Hauff („Kalif Storch“), Assoziation mit Kinderwunsch, gilt als Glücksbringer; Redewendungen („Da brat mir einer einen Storch!“) ▪ Jahreszeitlicher Aspekt: „Winterflüchtlinge“ ▪ Naturgebundene Erholung: Tierbeobachtung (Überflüge), Tierlaute („Schnabelklappen“)
Kiebitz (Arten) 	„Kiebitzland“ bei Rodenbach/Hanau („Langenseldorfer Flos“), weitere größere Vorkommen bei Marburg, Frankenberg, Rödermark/Dieburg und Gernsheim (Rhein) sowie in der Warburger Börde und in der Wetterau ▪ Ästhetik: besondere Erscheinungsform (insbesondere abstehende „Federholle“ am Hinterkopf), auffällige Tierlaute ▪ Kultureller Bezug: Wappentier, Redewendungen („kiebitzen“) ▪ Naturgebundene Erholung: Tierbeobachtung ▪ Symbol/Eigenart: Charakterart für naturnahe (Feucht-)Lebensräume
Rothirsch (Arten) 	Rothirschvorkommen im Kellerwald ▪ Ästhetik: besondere Erscheinungsform (markantes Geweih), Rufe insbesondere während der Brunft ▪ Kultureller Bezug: Motiv in der Kunst/Jagdmalerei („Röhrender Hirsch“), Redewendungen („Zum Hirsch werden“), Märchen („Der goldene Hirsch“ von Johann Wilhelm Wolf), Wappentier ▪ Naturgebundene Erholung: Tierbeobachtung (z. B. Röhren, Spuren, Sichtung) ▪ Eigenart/Symbol: Charakterart für zusammenhängende und naturnahe Wälder
Feldhasen (Arten) 	Vorkommen in der Wetterau sowie im Rodgau ▪ Ästhetik: markante Erscheinungsform (aufrecht stehende Ohren) ▪ Kultureller Bezug: u. a. Märchen und Fabeln („Meister Lampe“), verschiedene Redewendungen (z. B. „Hasenfuß“), Symbol für das Osterfest ▪ Naturgebundene Erholung: Tierbeobachtung insbesondere während der Paarungszeit („Hasenhochzeit“)

Bezeichnung (Handlungsgegenstand), Kartendarstellung*	Beispiele und wertgebende Merkmale
Luchs (Arten) 	Vorkommen im Kellerwald, Reinhardswald, Söhrewald ▪ Ästhetik: besondere Erscheinungsform (markante Ohren, gemustertes Fell), Rufe insbesondere während der Paarungszeit ▪ Kultureller Bezug: Redewendungen wie „Aufpassen wie ein Luchs“, „Jemanden etwas abluchsen“ (Wallner 1998) ▪ Naturgebundene Erholung: Tierbeobachtung direkt oder indirekt z.B. durch Spuren ▪ Eigenart/Symbol: Charakterart für zusammenhängende und störungsarme Wälder („kognitive Fußnote“)
Biber (Arten) 	Vorkommen z. B. im Naturpark Spessart ▪ Ästhetik: markante Erscheinungsform (Zähne, abgeplatteter Schwanz) ▪ Kultureller Bezug: Wappentier in zahlreichen Städten, auch als redender Wappen genutzt (z. B. Bebra oder Biebrich in Hessen), Fabeln („Meister Bockert“), verschiedene Redewendungen wie etwa „Der Burgherr mit der Kelle“, „Fleißiger Baumeister“, „Bibertaktik“ etc., Ortsnamen („Biebergemünd“) ▪ Naturgebundene Erholung: Tierbeobachtung direkt oder indirekt z. B. in Form von Nagespuren, Biberbauten wie Burgen und Dämme ▪ Eigenart/Symbol: Charakterart für naturnahe Fließgewässer („kognitive Fußnote“), Landschaftsgestalter
Amphibien (Arten) 	Braunfrösche in der Untermainebene (z. B. Grasfrosch, Moorfrosch, Springfrosch) ▪ Ästhetik: verschiedene Farben, z. B. Blaufärbung der Moorfrosche während der Paarungszeit, Tierlaute ▪ Jahreszeitenwechsel: Amphibienwanderung ▪ Kultureller Bezug: u. a. in Grimm-Märchen („Froschkönig“), Redewendungen wie „Sei kein Frosch!“, „Einen Frosch im Hals haben“ etc., Ortsname „Froschhausen“ ▪ Naturgebundene Erholung: Tierbeobachtung (Kaulquappen, Paarungsverhalten)
Totholzkäfer (Arten) 	Totholzkäfer insbesondere der Hirschkäfer (ein Beobachtungsschwerpunkt in Mittelhessen befindet sich beispielsweise im Waldpark Dammelsberg in Marburg), Stadtpark Frankfurt (Main) ▪ Ästhetik: markante Form mit geweihartigen Mandibeln bei den männlichen Tieren, Größe der Käfer ▪ Kultureller Bezug: Wappentier, Aberglaube („Feuerwurm“, „Köhler“), Motiv auf Altartafeln bzw. in christlichen Gemälden ▪ Naturgebundene Erholung: Tierbeobachtung (v. a. Kämpfe zwischen rivalisierenden Männchen) ▪ Eigenart/Symbol: größter Käfer Europas, Charakterart für alte Wälder und „absterbende“ Bäume („kognitive Fußnote“)
Schachblume (Arten) 	Schachblumenwiese im Sinnatal bei Altengronau ▪ Ästhetik: Blütenform und Farbe der Schachblume ▪ Kultureller Bezug: Schachblume vereinzelt als Wappenfigur ▪ Naturgebundene Erholung: vor allem während der Blütezeit ein beliebtes Ausflugsziel ▪ Eigenart/Symbol: deutschlandweit größtes Vorkommen (ca. 500 Hektar)

Bezeichnung (Handlungsgegenstand), Kartendarstellung*	Beispiele und wertgebende Merkmale
Hutewälder (Lebensraum als Einzelausprägung) 	Relikte der Hutewaldnutzung im Reinhardswald („Urwald Sababurg“) ▪ Ästhetik: bizarre und anmutende Formen von bis zu 800 Jahre alten Bäumen, dadurch besondere Wirkung von Licht und Schatten, Knacken alter Baumgebilde, Parkcharakter ▪ Kultureller Bezug: Sagen und Märchen u. a. der Gebrüder Grimm ▪ Naturgebundene Erholung: Wandern, Lichtspiel, Naturnähe ▪ Eigenart: kulturhistorisches Zeugnis ehemaliger Waldweidebewirtschaftung
Bergmähwiesen (Lebensraum als Komplex) 	Bergmähwiesen in der Rhön, im Vogelsberg, im Meißner-Gebiet, im Westerwald und im Taunus, partiell im Westhessischen Berg- und Senkenland ▪ Ästhetik: Blütenvielfalt (Komplex aus verschiedenen Formen und Farben), Duft (während der Blüte bzw. zur Mahd) ▪ Naturgebundene Erholung: beliebtes Ausflugsziel, v. a. während der Blütezeit
Waldwiesen (Lebensraum als Komplex) 	Messeler Hügelland ▪ Ästhetik: Komplex der Waldwiesenvegetation (hier: Pfeifengraswiesen, Glatthaferweisen, Borstgrasrasen, Sandmagerrasen), vielfältige Blühaspekte, Duft (während der Blütezeit bzw. zur Mahd) ▪ Naturgebundene Erholung: beliebtes Ausflugsziel, vor allem während der Blütezeit ein beliebtes Ausflugsziel
Streuobstnutzung (Lebensraum als Komplex) 	Größere Bestände bzw. hohe Dichte an Streuobstbeständen u. a. im Unteren Weratal, Bereiche im Ronneburger Land bzw. in der Wetterau, im Vortaunus, im Odenwald (insbesondere im Gersprenztal) ▪ Ästhetik: lockere Anordnung von Obstbäumen auf einer zumeist extensiv genutzten Fläche (halboffener Charakter), Farben durch vielfältige Blüh- und Fruchtaspekte (z. B. Baumblüte, Wiesenblüte, Fruchtreife), Formenvielfalt der Früchte (Kirsche, Äpfel, Birnen etc.), Düfte (z. B. Obstblüte) ▪ Naturgebundene Erholung: Obsternte ▪ Eigenart: regional unterschiedliche Obstbaumsorten
* Ausgewählte Piktogramme für die kartographische Darstellung von Arten (Gänse, Luchs, Feldhase, Amphibien, Biber) aus Hoheisel et al. (2016)	

4.4.8 Handlungsoptionen

4.4.8.1 Umsetzungsempfehlungen an BMUB/BfN

- Arbeiten zu methodischen, datenbezogenen und instrumentellen Aspekten des Schutzguts „Wahrnehmen und Erleben von Arten und Lebensräumen“ unterstützen, etwa im Rahmen von F+E-Vorhaben. Als wichtige Aspekte sind zu nennen:
 - Entwicklung einer validen Methode zur Erfassung der (insbesondere bundesweit) für das Naturerleben bedeutsamer Arten und Lebensräume auf Basis der Erkenntnisse des Fachgutachtens BKGI
 - auf Basis einer solchen Methode eine systematische Erfassung und Inventarisierung entsprechend bedeutsamer Arten und Lebensräume anstoßen und unterstützen, ggf. gemeinsam bzw. in Abstimmung mit den Bundesländern
 - empirische Untersuchungen zur Wahrnehmung von Arten und Lebensräumen in der breiten Bevölkerung, z. B. durch Befragungen im Rahmen der Naturbewusstseinsstudie

- Entwicklung von Methoden zur konzeptionell-planerischen Verankerung der Bedeutung von Arten und Lebensräumen für das Naturerleben, z. B. in der Landschaftsplanung, aber auch in anderen formellen und informellen Instrumenten des Naturschutzes
- Ermittlung und (Fort-)Entwicklung geeigneter Mechanismen zum Schutz und zur Entwicklung von Arten und Lebensräumen mit (insbesondere bundesweiter) Bedeutung für das Naturerleben.
- Aktivitäten zur Qualifizierung von Schutzgebietsverordnungen, insbesondere von Biosphärenreservaten, Naturparks, Landschaftsschutzgebieten und Naturdenkmälern, bezüglich des Wahrnehmens und Erlebens von Arten und Lebensräumen anstoßen, etwa durch Modellvorhaben oder die Erarbeitung von Leitfäden zur Unterstützung der Landes- und nachgeordneter Ebenen.
- Modell- und beispielhafte Projekte zur Erhaltung und Entwicklung bundesweit für das Naturerleben bedeutsamer Arten und Lebensräume finanziell fördern, z. B. im Rahmen von E+E-Vorhaben.
- Arten und Lebensräume mit bundesweiter Bedeutung für das Naturerleben in Förderprogramme und -kulissen aufnehmen.
- Notwendigkeit und Möglichkeiten prüfen, für das Naturerleben bundesweit bedeutsame Arten und Lebensräume durch geeignete Maßnahmen, ggf. Flächenkauf, zu sichern.

4.4.8.2 Anregungen und Impulse für Naturschutzakteure in Ländern, Regionen, Kommunen

A. Naturschutzbehörden der Länder

- Möglichkeiten bzw. Notwendigkeit prüfen, für das Naturerleben bedeutende Arten und Lebensräume landesweit systematisch zu erfassen und, sofern nicht bereits geschehen, unter geeignete Schutz zu stellen. Dies könnte in Zusammenhang mit der Entwicklung einer entsprechend validen Methode erfolgen (vgl. Kap. 4.4.8.1).
- Möglichkeiten der Förderung modell- und beispielhafter Projekte zur Erhaltung und Entwicklung bundes- und landesweit für das Naturerleben bedeutsamer Arten und Lebensräume prüfen, u. a. im Rahmen von Agrarumweltprogrammen oder der Förderung regionaler Produkte, die für die Erhaltung bestimmter Lebensräume essentiell sind.
- Möglichkeiten prüfen, Arten und Lebensräume mit bundes-, aber auch landesweiter Bedeutung für das Naturerleben in landesweite Förderprogramme und -kulissen aufzunehmen.
- Notwendigkeit und Möglichkeiten prüfen, bundesweit bedeutsame Arten und Lebensräume durch geeignete Maßnahmen, ggf. Flächenkauf, zu sichern.

B. Naturschutz- und Schutzgebietsverwaltungen sowie für die Landschaftsplanung zuständige Behörden der Länder und nachgeordneter Ebenen

- Möglichkeiten und Notwendigkeit prüfen, Arten und Lebensräume mit Bedeutung für das Naturerleben auf der jeweiligen räumlichen Ebene systematisch zu ermitteln und geeignete Maßnahmen zu ihrem Schutz bzw. ihrer Entwicklung zu ergreifen. Dies kann z. B. im Rahmen der Landschaftsplanung erfolgen. Hierfür können die im Fachgutachten BKGI exemplarisch genannten Arten und Lebensräume einen ersten Anhaltspunkt bilden.
- Insbesondere in Kommunen könnten Beteiligungsverfahren dafür genutzt werden, von Bürger*innen jene Arten und Lebensräume zu erfragen, die diese als besonders wichtig für ihr Naturerleben erachten. Damit könnte im lokalen Kontext das Problem der intersubjektiven Gültigkeit subjektiver Erfahrungen verringert und bewältigt werden.

- Notwendigkeit und Möglichkeiten der Qualifizierung von Schutzgebietsverordnungen in Hinblick auf die Bedeutung von Arten und Lebensräumen für das Naturerleben prüfen.
- Möglichkeiten prüfen, das Erleben bestimmter Arten und Lebensräume zu ermöglichen oder zu verbessern, sofern dies sinnvoll ist und die Empfindlichkeit der Arten und Lebensräume gegenüber Störungen (Trittbelastung, Schadstoffeintrag, Lärm etc.) berücksichtigt wird.
- Möglichkeiten prüfen, für das Naturerleben besonders bedeutsame Arten und Lebensräume in das Konzept von Besucherzentren der Großschutzgebiete einzubeziehen, um deren Bedeutung für das menschliche Wohlbefinden herauszustellen und ihre Akzeptanz (sowie ggf. die der Schutzgebiete) zu erhöhen, sofern nicht bereits geschehen.
- Möglichkeiten prüfen, bundesweit bedeutsame Arten und Lebensräume in Landschaftsplanungen auf Landes-, Regional- und Kommunalebene zu berücksichtigen sowie um Arten und Lebensräumen mit gebietsspezifischer Bedeutung zu ergänzen.
- Möglichkeit und Notwendigkeit prüfen, den Handlungsgegenstand „Arten und Lebensräume“ differenziert zu bearbeiten; nach ihrer Bedeutung 1) für das natürliche und kulturelle Erbe (Diversitätssicherung) (vgl. Kap. 2.1) sowie 2) für das Erleben und Wahrnehmen einschließlich der landschaftsgebundenen Erholung.

4.4.8.3 Potenzielle Anknüpfungspunkte und Nutzen für weitere Akteure

A. Für Landes-, Regional- und Bauleitplanung zuständige Behörden

- Sofern aufgrund des jeweiligen Maßstabes darstellbar, können Fundorte von Arten sowie Lebensräume mit bundesweiter (bzw. auch landesweiter oder regionaler) Bedeutung für das Naturerleben als Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete bzw. als „Flächen zu Schutz, Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft“ in Raumordnungs- und Bauleitplänen ausgewiesen werden. Unabhängig von solchen Ausweisungen können sie, u. a. auf Basis der Landschaftsplanung, für die Identifizierung und Vermeidung von Konflikten mit anderen Landnutzungen und Raumfunktionen und damit für eine sachgerechte Abwägung herangezogen werden.

B. Für Bauleitplanung und Fachplanungen zuständige Behörden

- Die Berücksichtigung der Bedeutung von Arten und Lebensräumen für das Naturerleben erlaubt eine angemessene, rechtssichere Untersuchung und Abwägung des Schutzgutes im Rahmen von Umweltprüfungen/Eingriffsregelung und erleichtert eine funktionspezifische Realkompensation. Dies betrifft in unterschiedlicher Weise Planungen und Projekte auf allen Ebenen bzw. in allen Verfahrensschritten (Bundesfachpläne bis Planfeststellungsverfahren, Bauleitplanung). Besondere Bedeutung kommt hier der systematischen Abgrenzung des Schutzguts von der Bedeutung von Arten und Lebensräumen für die biologische Vielfalt zu.

4.4.8.4 Ergänzende Hinweise: Offene Fragen für Forschung und Praxis

Über die oben genannten Optionen hinaus ist die Forschung in Verbindung mit der Praxis gefordert, die planerisch-konzeptionelle Operationalisierung des Schutzguts für die praktische Anwendung voranzutreiben. Hierbei sind unter anderem folgende Punkte zu berücksichtigen bzw. zu klären:

- Die Abgrenzung zwischen Lebensräumen und Landschaften ist teilweise schwierig. Zu klären wäre, wie dies geschehen kann und ob dies überhaupt immer zwingend notwendig ist.
- Fraglich ist, ob und falls ja wie, ‚wildlebende‘ von ‚nicht wild lebenden‘ Arten und ‚natürliche bzw. naturnahe‘ von ‚nicht naturnahen Lebensräumen‘ abgegrenzt werden sollen. Dies spielt beispielsweise im innerstädtischen Raum mit einem hohen Anteil an Zierpflanzen ebenso eine Rolle wie

bei nutzungsgeprägten Lebensräumen, wie etwa Streuobstwiesen oder Hecken. Im Fachgutachten BKGI war aufgrund fehlender entsprechender Nennungen diese Frage nicht zu entscheiden, gerade auf kommunaler Ebene dürfte dies jedoch oftmals der Fall sein.

- Für die individuelle Bedeutung des Naturerlebens mag die Unterscheidung zwischen ‚wildlebenden Arten‘ oder ‚naturnahen Lebensräumen‘ einerseits und ‚Kulturarten‘ oder ‚naturfernen Lebensräumen‘ andererseits nicht von Bedeutung sein. Im Naturschutz dagegen sind solche Unterscheidungen aufgrund damit verbundener normativer Setzungen grundlegend. Soll positiv konnotiertes Naturerleben als Naturschutzmotiv aufgegriffen werden, sind, insbesondere für die kommunale Ebene, Naturschutzkonzepte zu entwickeln, die diese Differenz berücksichtigen und auf geeignete Weise mit ggf. auftretenden Zielkonflikten umgehen.
- Die Reichweite des Verständnisses der Begriffe Wahrnehmen und Erleben im Hinblick auf die Bedeutung für die individuelle Naturerfahrung muss genauer bestimmt werden. So wurde von einigen Interviewpartner*innen (vgl. Kap. 4.4.6) diskutiert, wie technisch vermittelte Erfahrung, beispielsweise die Erfassung von Fledermäusen mit Detektoren oder von Schweinswalen mit Unterwassermikrofonen, zu bewerten sei. Ähnliches gilt beispielsweise für das Beobachten von besonders scheuen oder nachtaktiven Tierarten in Wildparks.
- Auf Ebene des Bundes und vermutlich der Länder werden aufgrund des Kriteriums ‚Charakteristik und Eigenart‘ viele Arten und Lebensräume gleichermaßen für die Erhaltung der biologischen Vielfalt (Zieldimension ‚Vielfalt‘) und das Naturerleben Bedeutung haben. Auf regionaler und vor allem kommunaler Ebene werden jedoch verstärkt Arten und Lebensräume hinzutreten, die für die Erhaltung der biologischen Vielfalt nicht von Bedeutung sind oder dieser gar entgegen stehen, wie z. B. monokulturelle Nadelforsten oder Fettwiesen mit einem Blühaspekt von Löwenzahn. Dabei ist zu klären, wie hierdurch bedingte potenzielle Zielkonflikte zu lösen sind.
- Zentral bleibt (ähnlich wie beim Schutzgut Landschaftsbild) zu klären, wie aus unterschiedlichen subjektiven Wahrnehmungen von Arten und Lebensräumen legitime naturschutzfachliche Bewertungen und Zielsetzungen abgeleitet werden können. Hierfür sind geeignete Methoden und Kriterien zu entwickeln.

Abschließend ist hervorzuheben, dass mit der ergänzenden Betrachtung der Bedeutung von Arten und Lebensräumen für das Naturerleben und damit für Lebensqualität und menschliches Wohlbefinden für den Naturschutz auch Akzeptanzgewinne erwartet werden können.

4.5 Fazit und künftige Erfordernisse

Die immateriellen Funktionen von Natur und Landschaft werden im Naturschutz und seinen planungsbezogenen Instrumenten bislang nachrangig thematisiert. Lediglich das Thema Landschaftsbild wird im Rahmen von Landschaftsplanung, Eingriffsregelung und Umweltprüfungen auf den Ebenen von Kommune bis Bundesland bearbeitet. In der Diskussion um Ökosystemleistungen wird von sozio-kulturellen Ökosystemleistungen gesprochen. Eine systematische und umfassende Bewertung der immateriellen Funktionen von Landschaften aus bundesweiter Perspektive fehlt bislang. Für die geoökologischen Handlungsgegenstände sowie Arten und Lebensräume fehlen Methoden und Erfahrungen auf allen räumlichen Ebenen. Aus diesem Grunde mussten im Fachgutachten BKGI zunächst mögliche methodische und inhaltliche Ansätze identifiziert, diskutiert und beispielhaft erprobt werden. Umfassende und abschließende raumbezogene Ergebnisse können daher nicht vorgelegt werden. Für den Handlungsgegenstand „Landschaft“ kann immerhin demnächst auf die Ergebnisse aus einem parallel laufenden F+E-Vorhaben zurückgegriffen werden (s. nachfolgend).

In Hinblick auf geoökologische Phänomene sowie Arten und Lebensräume sind weitere methodische und inhaltliche Grundlagenarbeiten auf Basis der im Rahmen dieses Vorhabens erzielten Ergebnisse erforderlich. Genauer hierzu wurde in den Kapiteln 4.2 bis 4.4 dargelegt. Dabei ist zwischen verschiedenen Fragestellungen zu differenzieren:

- Welche Bedeutung kommt bestimmten Arten und Lebensraumtypen für das Erleben und Wahrnehmen von Natur und Landschaft zu?
- Welche Bedeutung kommt konkreten Populationen und Lebensräumen für das Erleben und Wahrnehmen von Natur und Landschaft zu?
- Welche Bedeutung kommt einzelnen Geotopen und spezifischen Ausprägungen von Luft und Klima, Wasser sowie Boden für das Erleben und Wahrnehmen von Natur und Landschaft zu?
- Wie lassen sich diese Handlungsgegenstände und ihre Verbreitung raumkonkret darstellen (Kenntnis der Verbreitung; Komplexität der Darstellung)?
- Wie lässt sich die Bedeutung der Vorkommen und Ausprägungen danach einordnen, ob ihnen eine bundes- bzw. landesweite, regionale oder kommunale Bedeutung zukommt?
- Wie kann eine ausgewogene Balance hergestellt werden zwischen dem Anspruch an Repräsentativität und intersubjektive Gültigkeit der Auswahl entsprechender Vorkommen einerseits, einem pragmatischen und machbaren planerischen Vorgehen andererseits?

Die für geoökologische Phänomene sowie Arten und Lebensräume detailliert erprobten Ansätze zeigen mögliche Wege im Umgang mit diesen Fragen auf, die jedoch noch weiter – anhand konkreter Praxisbeispiele und gemeinsam mit Praxispartnern – entwickelt werden sollten. Dies betrifft keineswegs ausschließlich die bundesweite Perspektive, sondern ebenso die Landes-, Regional- und Kommunalebene.

Trotz der noch bestehenden Fragen kann der Beitrag aller Naturgüter zum Naturerleben bereits heute stärker in konkreten Planungen berücksichtigt werden:

- Auf Bundesebene kann in Kürze und in erster Näherung bereits auf die Ergebnisse eines F+E-Vorhabens (FKZ 3514821300, Bundesamt für Naturschutz) mit dem Veröffentlichungstitel „Bedeutungsvolle Landschaften in Deutschland – Gutachtliche Empfehlungen für eine Raumauswahl“ (Mengel et al., in Vorbereitung) zurückgegriffen werden, die nach ihrer Veröffentlichung einem breiten Fachdiskurs zugeführt werden sollen.

- Auf lokaler und regionaler Ebene kann der Bedeutung von Arten und Lebensräumen sowie der geoökologischen Handlungsgegenstände für das menschliche Naturerleben bereits jetzt mehr Aufmerksamkeit als bislang geschenkt werden. Dabei können verbal-argumentative oder ggf. auch ordinal skalierte Bewertungen vorgenommen werden. Hierfür werden sicherlich an den jeweiligen Einzelfall angepasste Methoden entwickelt werden müssen, wobei auf die Erfahrungen und Ansätze des Fachgutachtens BKGI zurückgegriffen werden kann. Gerade in Kommunen können Beteiligungsverfahren dafür genutzt werden, von Bürger*innen jene Arten, Lebensräume und weitere Schutzgüter zu erfragen, die diese als besonders wichtig für ihr Naturerleben erachten. Damit könnte im lokalen Kontext das Problem der intersubjektiven Gültigkeit subjektiver Erfahrungen gemildert werden. Für das Erleben und Wahrnehmen von Landschaften, einschließlich der landschaftsgebundenen Erholung, liegen verschiedene Bewertungs- und Zielfindungsmethoden vor. Auch hier besteht allerdings Bedarf für eine stärkere Standardisierung und für eine Verständigung auf geeignete Konkretisierungsformen. Eine zentrale Rolle sollte dabei die Landschaftsplanung spielen.

Abschließend bleibt zu betonen, dass mit einer stärkeren Thematisierung der Beiträge der Naturgüter zum Erleben und Wahrnehmen von Menschen, deren Bedeutung für Lebensqualität und menschliches Wohlbefinden stärker ins Bewusstsein gerufen werden könnte. Zudem würde sich der Naturschutz dadurch leichter des – zwar häufig falschen, aber dennoch erhobenen – Vorwurfs entledigen können, in seinen Begründungszusammenhängen „den Menschen zu vergessen“. Dies könnte seine gesellschaftliche und politische Akzeptanz steigern.

5 Grüne Infrastruktur im Kontext spezifischer Räume

Nachdem in den Kapiteln 2 bis 4 eine flächendeckende Betrachtung in Hinblick auf Vielfalt (Zieldimension 1), materielle Funktionen (Zieldimension 2) und immaterielle Funktionen im Zusammenhang mit dem Wahrnehmen und Erleben von Natur und Landschaft (Zieldimension 3) erfolgte, fokussiert Kapitel 5 drei ausgewählte Raumtypen: Meere, städtische Räume und Flussauen. Damit sollen die Aussagen der vorangegangenen Kapitel für diese Räume konkretisiert werden.

Die Gründe für die Auswahl dieser Räume sind (vgl. Kap. 1):

1. Die Meeresumwelt in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nord- und Ostsee liegt naturschutzrechtlich in der unmittelbaren Zuständigkeit des Bundes, so dass hier – anders als im terrestrischen Raum – eine unmittelbare Verantwortung des Bundes besteht (das Küstenmeer unterliegt der Zuständigkeit des jeweiligen Bundeslandes).
2. Städtische Räume sind die wesentlichen Lebensräume von Menschen, in denen Grüne Infrastruktur einerseits unter besonderem Druck steht, andererseits jedoch von ganz spezifischer Bedeutung ist und andere Funktionen wahrzunehmen hat als in unbebauten Räumen.
3. Flussauen sind für die biologische Vielfalt, das Naturerleben und den Hochwasserschutz von hoher Bedeutung. Durch Flussbegradigungen und Eindeichungen nimmt ihre Flächengröße dennoch seit langem stetig ab, so dass die noch existierenden funktionsfähigen Auen zu erhalten und um frühere Auenflächen zu vergrößern sind.

5.1 Meeresumwelt

Die Situation der Meere ist vor allem geprägt durch miteinander konkurrierende Aktivitäten und Nutzungen, die oftmals nicht national, sondern nur im Rahmen europäischer Rechtsetzung (Gemeinsame Fischereipolitik) oder supranationaler Übereinkommen (z.B. Seerechtsübereinkommen) geregelt werden können. Im Interesse des Naturschutzes und um Beeinträchtigungen abzuwenden, die von verschiedenen Nutzungen für die Meeresumwelt ausgehen, sind seit der Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes im Jahr 2009 das BMUB sowie das BfN in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) u. a. zuständig für die Auswahl und das Management von Meeresschutzgebieten, für die Durchführung des Umweltschadensgesetzes sowie die Überwachung der Einhaltung naturschutzrechtlicher Vorschriften einschließlich der Gefahrenabwehr.

Für den Schutz der Meeresumwelt stellt die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) der Europäischen Union ein zentrales Instrument dar. Ziele dieser Richtlinie sind der Schutz und die Erhaltung der Meeresumwelt, die Verhinderung einer Verschlechterung ihres Zustands und ihre Wiederherstellung in Gebieten, in denen sie geschädigt wurde. Daraus wurden nationale Umweltziele und Maßnahmen abgeleitet, die für das Fachgutachten BKGI übernommen werden. Das Fachgutachten BKGI behandelt aufgrund der Bundeszuständigkeit vornehmlich Belange, die die AWZ betreffen.

5.1.1 Einleitung und Beschreibung

Die Situation der Meere ist vor allem geprägt durch „vielfältige miteinander konkurrierende Aktivitäten und Nutzungen“ (ARL 2013: 13). Den daraus resultierenden erheblichen Auswirkungen auf die Meeresumwelt insgesamt, sowie auf gefährdete Lebensräume und die darauf angewiesenen Arten im Besonderen trägt das Fachgutachten BKGI Rechnung. Im Folgenden werden Ziele für die Meeresumwelt bzw. Empfehlungen zu ihrer Umsetzung in der AWZ benannt.

Die Meeresgewässer werden durch das Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen (SRÜ) in folgende Zonen unterteilt: die Küstenmeere, die Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) und die Hohe See. „Bei der AWZ handelt es sich um das Meeresgebiet, welches sich seewärts an das Küstenmeer (12-Seemeilen-Zone) anschließt und maximal bis zur 200-Seemeilen-Grenze reicht. Sie gehört im Gegensatz zum Küstenmeer nicht zum Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland. Die AWZ wurde von der Bundesrepublik Deutschland auf Grundlage des Seerechtsübereinkommens der Vereinten Nationen (SRÜ) mit Wirkung zum 01.01.1995 für die Nord- und die Ostsee eingerichtet.“ (ARL 2013, 22). In der AWZ haben (Küsten-)Staaten lediglich gegenständlich begrenzte souveräne Rechte (Art. 56 Abs. 1 lit. a) SRÜ) und Hoheitsbefugnisse (Art. 56 Abs. 1 lit. b) SRÜ). Es handelt sich also um einen sogenannten Funktionshoheitsraum (ebd.). Küstenmeere und AWZ werden im Wasserrecht als Hoheitsgewässer zusammengefasst.

Für den Naturschutz in der AWZ sind das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) sowie das Bundesamt für Naturschutz (BfN) zuständig, in den Küstengewässern die jeweils angrenzenden Bundesländer. Daher bezieht sich das Fachgutachten BKGI vornehmlich auf Belange, die die AWZ betreffen.

5.1.2 Relevanz des Klimawandels für die Meeresumwelt

Meeres- und Küstenökosysteme werden durch den Klimawandel auf vielfache und komplexe Art beeinflusst. Die generell für die Weltmeere prognostizierten Effekte wie höhere Wassertemperaturen, der Anstieg des Meeresspiegels und die Verringerung des pH-Wertes werden auch in der Nord- und Ostsee erwartet, mit im Detail jedoch abweichenden Effekten (Schmidt & Zeller 2012). Daraus resultieren Veränderungen wichtiger Parameter wie Salzgehalt, Sauerstoffgehalt, Trophiegrad und pH-Wert, die wiederum negative Effekte auf die Nord- und Ostsee als Lebensraum für Flora und Fauna haben. Dies betrifft etwa Benthosgemeinschaften, Brutgebiete von Vögeln sowie Brut- und Ruheplätze der Meeressäuger (Narberhaus et al. 2012).

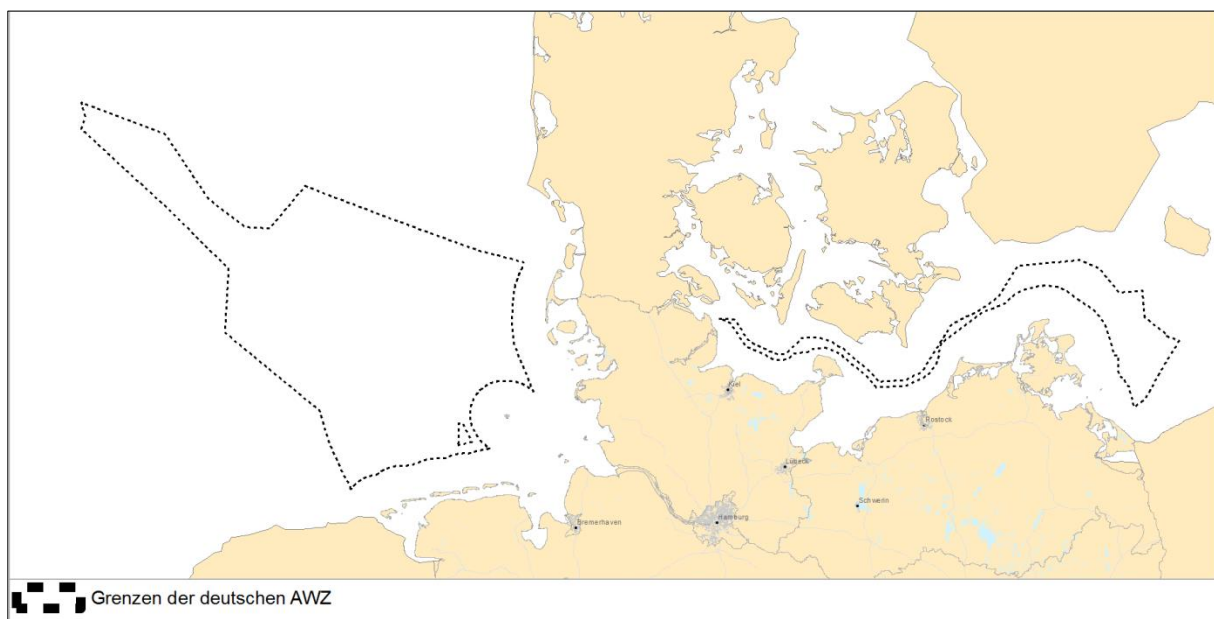
Veränderungen von Wasserqualität und Temperatur beeinflussen die Fischbestände der Nord- und Ostsee, Temperaturveränderungen wirken sich auch auf das Wanderverhalten von Fischen aus. So wurde in der Nordsee für 30 Fischarten eine Verlagerung der Verbreitungsgrenzen nach Norden nachgewiesen (Schmidt & Zeller 2012).

Im Rahmen der Energiewende als Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel kommt es zu Nutzungskonflikten in Nord- und Ostsee. Insbesondere der Ausbau der Offshore-Windkraft in der AWZ kann die Küsten- und Meeresökosysteme beeinträchtigen.

5.1.3 Flächenkulisse und Ziele

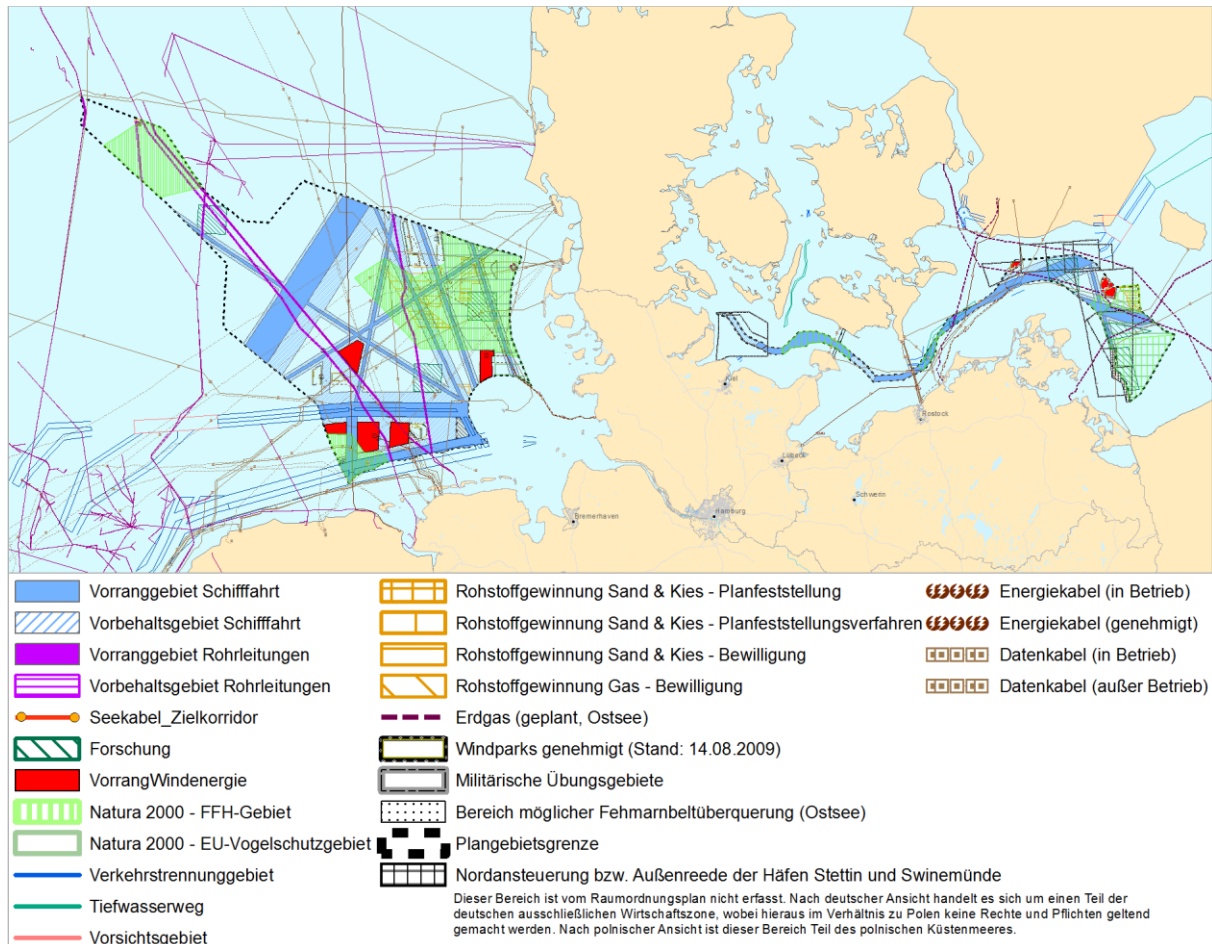
5.1.3.1 Flächenkulisse

Für die deutsche AWZ in Nord- und Ostsee (s. Karte 5.1-1) wurden im Jahr 2009 jeweils Raumordnungspläne verabschiedet. Darüber hinaus gelten dort die Vorgaben der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) sowie der FFH-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG – FFH-RL) und der Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 2009/147/EG – VS-RL). Die Bundesrepublik Deutschland hat sich zudem zu den Inhalten der jeweiligen regionalen Meeresschutzübereinkommen bekannt (Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks – OSPAR; Helsinki-Konvention zum Schutz der Ostsee – HELCOM).



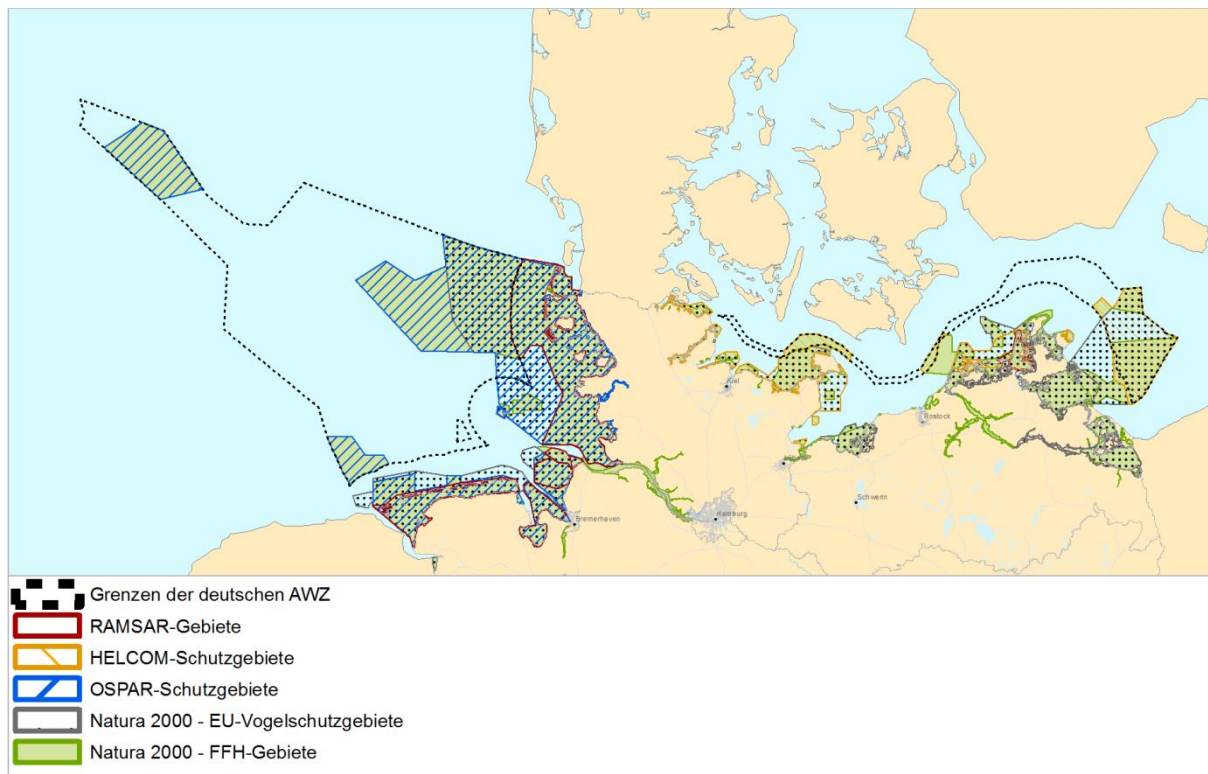
Karte 5.1-1: Gebietsgrenzen der AWZ in Nord- und Ostsee
Eigene Darstellung. Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.

Die vielfältigen Nutzungen sind verkleinert in Karte 5.1-2 ‚Raumordnung in der deutschen AWZ‘ dargestellt; die Schutzgebiete in AWZ und Küstengewässern verkleinert in Karte 5.1-3 ‚Schutzgebiete in der deutschen AWZ und Küstengewässern‘.



Karte 5.1-2: Raumordnung in der deutschen AWZ
Eigene Darstellung. Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.
Karten-Download A0: www.bfn.de/bkgi

In der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee wurden im Jahre 2004 insgesamt zehn Schutzgebiete nach FFH- und Vogelschutzrichtlinie an die EU-Kommission gemeldet. Zwei dieser Gebiete, die unter der Vogelschutzrichtlinie ausgewiesen worden sind, haben seit September 2005 zusätzlich den Status eines Naturschutzgebiets inne. Die verbleibenden acht FFH-Gebiete sind seit 2007 von der EU-Kommission anerkannt und haben damit den Status von Gebieten gemeinschaftlicher Bedeutung (Site of community importance – SCI). Für alle zehn Gebiete liegt seit 2015 ein Referentenentwurf des BMUB vor, der vorsieht, diese zusammenfassend als sechs Naturschutzgebiete unter nationalen Schutz zu stellen. 2016 wurde die Beteiligung der Länder und der Verbände durchgeführt. Der Abschluss des Verfahrens ist noch offen.



Karte 5.1-3: Schutzgebiete in der deutschen AWZ und Küstengewässern.
 Eigene Darstellung. Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.
 Karten-Download A0: www.bfn.de/bkqi

5.1.3.2 Ziele

Die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie ist ein übergreifendes Instrument für den Schutz der Meeresumwelt, das viele der bereits bestehenden Vorgaben und Ziele aufgreift und integriert. In Deutschland werden zur Umsetzung der MSRL Ergebnisse bereits existierender Monitoringprogramme zur Umsetzung anderer Richtlinien und Abkommen (z. B. WRRL, Natura 2000, OSPAR, HELCOM u. v. m.) verwendet und wenn nötig ergänzt. Auf dieser Grundlage wurde der Umweltzustand der Meere in Abstimmung mit den europäischen Nachbarstaaten bewertet. Daraus wurden Ziele abgeleitet, die als Richtschnur für die Erreichung eines guten Umweltzustands der Meeresumwelt bis zum Jahr 2020 dienen sollen. Diese Ziele enthalten bereits wesentliche Inhalte der o. g. Richtlinien und Abkommen. Maßnahmenprogramme zur Erreichung des guten Umweltzustands von Nord- und Ostsee liegen in Deutschland seit dem 31.03.2016 vor (<http://www.meeresschutz.info/berichte-art13.html>).

Zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie legte das BMU (2012b, 2012c) nationale Ziele für Nord- und Ostsee fest. Diese beinhalten Umweltziele, operative Ziele und Indikatoren. Bei den Umweltzielen (UZ) handelt es sich um „Überschriften“ für verschiedene Themenblöcke, bei den operativen Zielen um konkretisierte Ziele und bei den Indikatoren um Mittel, mit denen die Erreichung der Ziele gemessen werden kann.

Diese nationalen Umweltziele und Indikatoren zur Umsetzung der MSRL (BMU 2012b, 2012c) werden, sofern sie für den Naturschutz bzw. für eine räumlich orientierte Naturschutzplanung relevant sind, im Fachgutachten BKGI übernommen und im Folgenden tabellarisch dargestellt. Jedoch sind viele von ihnen nicht räumlich operationalisierbar, die meisten können lediglich textlich und nachrichtlich übernommen werden. Dennoch sind sie für das Erreichen eines guten Umweltzustandes der Meeresgewässer (GES) von Bedeutung und daher bei zukünftigen Planungen zu berücksichtigen.

Tab. 5.1-1: Umweltziele, operative Ziele und Indikatoren der MSRL (Quelle: BMU 2012b, 2012c)

	Ziel sehr gut räumlich operationalisierbar
	Operatives Ziel sehr gut räumlich operationalisierbar
	Operatives Ziel bedingt räumlich operationalisierbar
	Operatives Ziel zwar theoretisch räumlich operationalisierbar, tatsächlich jedoch aufgrund von Daten- oder Wissenslücken nicht.
	Operatives Ziel nicht räumlich operationalisierbar

Umweltziel 1: Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung
Nährstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden in den Maßnahmenprogrammen der Bewirtschaftungspläne der WRRL aufgestellt.
Nährstoffe über Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten sind zu reduzieren. Darauf ist im Rahmen der regionalen Zusammenarbeit des Meeresschutzübereinkommens HELCOM hinzuwirken.
Nährstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren.
Umweltziel 2: Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe
Schadstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden in den Maßnahmenprogrammen der Bewirtschaftungspläne der WRRL aufgestellt.
Schadstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren.
Schadstoffeinträge durch Quellen im Meer sind zu reduzieren. Dies betrifft insbesondere gasförmige und flüssige Einträge, aber auch die Einbringung fester Stoffe.
Einträge von Öl und Ölzeugnissen und -gemischen ins Meer sind zu reduzieren und zu vermeiden. Dies betrifft illegale, zulässige und unbeabsichtigte Einträge. Einträge durch die Schifffahrt sind nur nach den strengen Vorgaben des MARPOL-Übereinkommens zulässig; zu ihrer weiteren Reduzierung ist auf eine Anpassung bzw. Änderung der MARPOL Anhänge hinzuwirken.
Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt und die daraus resultierenden Verschmutzungswirkungen sind zu reduzieren und auf einen guten Umweltzustand zurückzuführen.
Umweltziel 3: Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten
Es bestehen räumlich u. zeitlich ausreichende Rückzugs- u. Ruheräume für Ökosystemkomponenten. Zum Schutz vor anthropogenen Störungen werden z. B. ungenutzte und/oder eingeschränkt genutzte Räume und Zeiten („No-take-zones“, „No-take-times“) für die Fischerei gemäß den Regeln der gfP eingerichtet.
Die Struktur und Funktion der Nahrungsnetze sowie der marinen Lebensräume wird durch Beifang, Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte nicht weiter nachteilig verändert. Auf die Regeneration der aufgrund der bereits erfolgten Eingriffe geschädigten Ökosystemkomponenten wird hingewirkt. Die funktionalen Gruppen der biologischen Merkmale (Anhang III Tabelle 1 MSRL) oder deren Nahrungsgrundlage werden nicht gefährdet.
Wenn unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels die ökologischen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Wiederansiedlung von lokal ausgestorbenen oder bestandsgefährdeten Arten gegeben sind, werden ihre Wiederansiedlung oder die Stabilisierung ihrer Population angestrebt sowie weitere Gefährdungsursachen in für diese Arten ausreichend großen Meeresbereichen beseitigt. Zu den lokal in der deutschen Nordsee ausgestorbenen oder bestandsgefährdend zurückgegangenen Arten zählen beispielsweise der Stör (<i>Acipenser sturio</i>), der Helgoländer Hummer (<i>Homarus gammarus</i>) und die Europäische Auster (<i>Ostrea edulis</i>).
Menschliche Bauwerke und Nutzungen gefährden die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von Arten nicht, für die ökologisch durchlässige Migrationskorridore wesentliche Habitate darstellen.

Die Gesamtzahl von Einschleppungen und Einbringungen neuer Arten geht gegen Null. Zur Minimierung der (unbeabsichtigten) Einschleppung sind Vorbeugemaßnahmen implementiert. Neu auftretende Arten werden so rechtzeitig erkannt, dass ggf. Sofortmaßnahmen mit Aussicht auf Erfolg durchgeführt werden können. Die Zeichnung und Umsetzung bestehender Verordnungen und Konventionen sind hierfür eine wichtige Voraussetzung.
Umweltziel 4: Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen
Alle wirtschaftlich genutzten Bestände werden nach dem Ansatz des höchstmöglichen Dauerertrags (MSY) bewirtschaftet.
Die Bestände befischter Arten weisen eine Alters- und Größenstruktur auf, in der alle Alters- und Größenklassen weiterhin und in Annäherung an natürliche Verhältnisse vertreten sind.
Die Fischerei beeinträchtigt die anderen Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Lebensgemeinschaften) nicht in dem Maße, dass die Erreichung bzw. Erhaltung ihres spezifischen guten Umweltzustands gefährdet wird.
Illegale, nicht gemeldete und unregulierte (IUU) Fischerei gemäß EG-Verordnung Nr.1005/2008 geht gegen Null.
Innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Nord- und Ostsee stehen die Schutzziele und -zwecke an erster Stelle. Die besonderen öffentlichen Interessen des Küstenschutzes an der Gewinnung von nicht lebenden Ressourcen sind zu beachten, und nur nach eingehender Prüfung von Alternativen in Betracht zu ziehen.
Durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen werden die Ökosystemkomponenten der deutschen Nord- und Ostsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume nicht beschädigt oder erheblich gestört. Die Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflanzungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten sind dabei besonders zu berücksichtigen.
Umweltziel 5: Meere ohne Belastung durch Abfall
Kontinuierlich reduzierte Einträge und eine Reduzierung der bereits vorliegenden Abfälle führen zu einer signifikanten Verminderung der Abfälle mit Schädigung für die marine Umwelt an den Stränden, auf der Meeresoberfläche, in der Wassersäule und am Meeresboden.
Nachgewiesene schädliche Abfälle in Meeresorganismen (insbesondere von Mikroplastik) gehen langfristig gegen Null.
Weitere nachteilige ökologische Effekte (wie das Verfangen und Strangulieren in Abfallteilen) werden auf ein Minimum reduziert.
Umweltziel 6: Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge
Der anthropogene Schalleintrag durch impulshafte Signale und Schockwellen führt zu keiner physischen Schädigung (z. B. einer temporären Hörschwellenverschiebung bei Schweinswalen) und zu keiner erheblichen Störung von Meeresorganismen.
Lärmeinträge, infolge kontinuierlicher, insbesondere tieffrequenter Breitbandgeräusche, haben räumlich und zeitlich keine nachteiligen Auswirkungen, wie z. B. signifikante (erhebliche) Störungen (Vertreibung aus Habitaten, Maskierung biologisch relevanter Signale, etc.) und physische Schädigungen auf Meeresorganismen. Da die Schifffahrt die kontinuierlichen Lärmeinträge dominiert, sollte als spezifisches operationales Ziel die Reduktion des Beitrags von Schiffsgeräuschen an der Hintergrundbelastung avisiert werden.
Der anthropogene Wärmeeintrag hat räumlich und zeitlich keine negativen Auswirkungen bzw. überschreitet die abgestimmten Grenzwerte nicht. Im Wattenmeer wird ein Temperaturanstieg im Sediment von 2 K in 30 cm Tiefe, in der AWZ ein Temperaturanstieg von 2 K in 20 cm Sedimenttiefe nicht überschritten.
Elektromagnetische und auch elektrische Felder anthropogenen Ursprungs sind so schwach, dass sie Orientierung, Wanderungsverhalten und Nahrungsfindung von Meeresorganismen nicht beeinträchtigen. Die Messwerte an der Sedimentoberfläche beeinträchtigen das Erdmagnetfeld (in Europa $45 \pm 15 \mu\text{T}$) nicht. Es werden Kabel und Techniken verwendet, bei denen die Entstehung elektromagnetischer Felder weitgehend vermieden wird.

Von menschlichen Aktivitäten ausgehende Lichteinwirkungen auf dem Meer haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt.
Umweltziel 7: Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik
Nordsee: Die (Teil-)Einzugsgebiete der Wattbereiche sind im natürlichen Gleichgewicht. Die vorhandenen Substratformen befinden sich in ihren typischen und vom dynamischen Gleichgewicht geprägten Anteilen. Es besteht eine natürliche Variabilität des Salzgehaltes. Ostsee: Die Summe der physischen Eingriffe hat keine dauerhaften Veränderungen der hydrographischen Bedingungen in den betroffenen Meeres- und Küstengewässern mit nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt zur Folge. Physische Eingriffe sind z. B. die Errichtung von Bauwerken wie Brücken, Sperrwerke, Wehre, Windkraftanlagen, die Verlegung von Pipelines und Kabeln sowie der Ausbau von Fahrrinnen.
Die Summe der Beeinflussung von hydrologischen Prozessen hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme.
Veränderungen der Habitate und insbesondere der Lebensraumfunktionen (z. B. Laich-, Brut- und Futterplätze oder Wander-/Zugwege von Fischen, Vögeln und Säugetieren) aufgrund anthropogen veränderter hydrografischer Gegebenheiten führt allein oder kumulativ nicht zu einer Gefährdung von Arten und Lebensräumen bzw. zum Rückgang von Populationen.

Ein vorrangiges, für den Naturschutz besonders relevantes, Ziel ist die Sicherstellung eines guten Managements der bereits ausgewiesenen Schutzgebiete. Ob weitere ausgewiesen werden müssen, zeigt sich erst nach einem Management und anschließendem Monitoring des Zustandes der bestehenden Schutzgebiete. Das Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der Ziele der MSRL (BMUB 2016) sieht allerdings derzeit keine Neuausweisung von Schutzgebieten vor. Es wurden jedoch im März 2016 folgende Maßnahmen zu den Umweltzielen 3, 4 und 6, die direkt biodiversitätsrelevante Fragestellungen betreffen, an die EU-Kommission gemeldet:

- UZ3-01 Aufnahme von für das Ökosystem wertbestimmenden Arten und Biotoptypen in Schutzgebietsverordnungen
- UZ3-02 Maßnahmen zum Schutz wandernder Arten im marinen Bereich
- UZ4-01 Weitere Verankerung des Themas „nachhaltige ökosystemgerechte Fischerei“ im öffentlichen Bewusstsein
- UZ4-02 Fischereimaßnahmen
- UZ4-03 Miesmuschelbewirtschaftungsplan im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer
- UZ4-04 Nachhaltige und schonende Nutzung von nicht lebenden sublitoralen Ressourcen für den Küstenschutz (Nordsee)
- UZ4-05 Umweltgerechtes Management von marinen Sand- und Kiesressourcen für den Küstenschutz in Mecklenburg-Vorpommern (Ostsee)
- UZ6-01 Ableitung und Anwendung von biologischen Grenzwerten für die Wirkung von Unterwasserlärm auf relevante Arten
- UZ6-02 Aufbau eines Registers für relevante Schallquellen und Schockwellen und Etablierung standardisierter, verbindlicher Berichtspflichten
- UZ6-03 Lärmkartierung der deutschen Meeresgebiete
- UZ6-04 Entwicklung und Anwendung von Lärminderungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee
- UZ6-05 Ableitung und Anwendung von Schwellenwerten für Wärmeeinträge

- UZ6-06 Entwicklung und Anwendung umweltverträglicher Beleuchtung von Offshore-Installationen und begleitende Maßnahmen

Beitrag zur Sicherung von Ökosystemleistungen

Die Verwirklichung dieser Ziele dient der Erhaltung und Verbesserung vor allem folgender Ökosystemleistungen:

- Nahrung/Nahrungsmittel (durch Erhaltung von Fischpopulationen)
- Sicherung genetischer Ressourcen (durch Erhaltung der biologischen und damit genetischen Vielfalt)
- Erholung und Tourismus; Physische Betätigungen und Erleben von Natur und Landschaft; Ästhetische, spirituelle und symbolische Werte und Leistungen, inkl. Identifikation (durch Ermöglichung des Aufenthalts in Meeren und Küstenregionen, die als Erholungs- und Urlaubsregionen geschätzt sind).

5.1.4 Begründung und Bundesrelevanz

Folgende der in Kap. 1.2 genannten Kriterien begründen die Bundesrelevanz des Meeresnaturschutzes:

1. Bundesförderung für Projekte; z. B. Bundesprogramm Biologische Vielfalt, chance.natur
2. Länder- oder staatenübergreifende Zusammenhänge, etwa im Kontext von Fließgewässern, Meeren oder dem Habitat- bzw. Biotopverbund
3. Bundesweite Bedeutung von Gebieten bzw. Elementen von Natur und Landschaft, da diese bundesweit selten und/oder durch bundesweit qualitativ herausragende Merkmale gekennzeichnet sind, die nicht beliebig an anderen Orten herstellbar bzw. ersetzbar sind
4. Länderübergreifendes Handlungserfordernis zur Bewältigung der Auswirkungen natur- und landschaftsrelevanter Planungen, Projekte, sowie gesellschaftlicher und natürlicher Entwicklungen.

Hinzu kommt die Zuständigkeit von BMUB und BfN für den Naturschutz in der AWZ.

Die unter 5.1.3 genannten Ziele dienen der Umsetzung folgender rechtlicher Erfordernisse bzw. Anforderungen, die sich für die Bundesrepublik Deutschland ergeben.

5.1.4.1 Nationale Rechtsvorschriften (BNatSchG, WHG, USchadG)

Von besonderer Relevanz für den Schutz der Meeresumwelt ist der gesetzliche Auftrag des BNatSchG. In der AWZ gelten hier insbesondere die Zielformulierungen des § 1, die Auswahl und Verwaltung von Meeresschutzgebieten (§ 56 BNatSchG), der Schutz gesetzlich geschützter Biotope (§ 30 BNatSchG) sowie das Biodiversitätsmonitoring (Beobachtung von Natur und Landschaft, § 6 BNatSchG).

Zudem fällt in den Zuständigkeitsbereich von BMUB und BfN, soweit nichts anderes bestimmt ist, die Durchführung des Umweltschadensgesetzes (USchadG) im Hinblick auf marine Biodiversitätsschäden, die Führung eines Registers der geschützten Biotope und eines Kompensationsverzeichnisses für Eingriffe in Natur und Landschaft sowie die Überwachung der Einhaltung naturschutzrechtlicher Vorschriften einschließlich der Gefahrenabwehr.

Darüber hinaus ist Deutschland verpflichtet, die Ziele der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) der Europäischen Union umzusetzen. Die MSRL wurde durch das Wasserhaushaltsgesetz (§§ 45a – 45l) in der Fassung von 2009 vollständig in deutsches Recht umgesetzt.

5.1.4.2 Internationales Recht (Seerechtsübereinkommen)

Die Staaten werden im Seerechtsübereinkommen (Teil XII) dazu verpflichtet, Maßnahmen zur Verhütung, Verringerung und Überwachung der Verschmutzung der Meeresumwelt zu ergreifen, keine Art der Verschmutzung in eine andere umzuwandeln, keine fremden oder neuen Arten zuzuführen aber auch „Maßnahmen zum Schutz und zur Bewahrung seltener oder empfindlicher Ökosysteme sowie des Lebensraums gefährdeter, bedrohter oder vom Aussterben bedrohter Arten und anderer Formen der Tier- und Pflanzenwelt des Meeres“ (SRÜ, Art. 194, Abs. 5) zu ergreifen.

5.1.4.3 Europäische und regionale Richtlinien und Konventionen

Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL)

Entsprechend den Vorgaben der MSRL hat Deutschland im Jahr 2012 nationale Umweltziele zum Erreichen des guten Umweltzustands (GES) aufgestellt und im März 2016 ein darauf aufbauendes Maßnahmenrahmenprogramm vorgelegt (www.meeresschutz.info). Dieses Maßnahmenprogramm soll Sorge dafür tragen, dass der gute Umweltzustand (GES) in den europäischen Meeren erreicht werden kann. Die operativen Ziele der nationalen Umweltziele sehen u. a. vor, dass Schutzgebiete Managementpläne erhalten (u. a. im Rahmen von Regelungen der GFP²⁰) und nach naturschutzfachlicher Einschätzung gut verwaltet sind. „Die naturschutzrechtlich festgesetzten Schutzgebiete sind von der Raumordnung in geeigneter Weise zu sichern. Von den Küstenbundesländern wurden dazu bereits FFH- und Vogelschutzgebiete im Küstenmeer raumplanerisch gesichert, was auch für die übrigen Meeresschutzgebiete angestrebt werden sollte, um die o. g. operativen Ziele zu erreichen (...)“ (BMUB 2012c: 23).

Natura 2000

Sowohl die FFH-Richtlinie als auch die Vogelschutzrichtlinie haben ein gut gemanagtes und intaktes Schutzgebietsnetz zum Ziel. Zudem sollen die Maßnahmen darauf abzielen, einen günstigen Erhaltungszustand der natürlichen Lebensräume und wildlebenden Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse zu bewahren oder wiederherzustellen. Dies entspricht dem Ziel „Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten“. Für die Schutzgebiete sind dem Schutzzweck entsprechende Managementpläne aufzustellen. Dies ist für die FFH-Gebiete in der AWZ bislang nicht erfolgt.

Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks (OSPAR) und Helsinki-Konvention (HELCOM)

Das **OSPAR-Übereinkommen** zielt auf den Schutz des Nordostatlantiks, u. a. vor Einträgen von Schad- und Nährstoffen, ab (BfN 2012). In Anhang V findet sich eine Liste gefährdeter und/oder im Rückgang befindlicher Arten und Lebensräume (OSPAR o. J.), die als Eckpfeiler für Naturschutzmaßnahmen im Nordostatlantik dient. Die Vertragsstaaten sollen für die dort aufgeführten Arten Maßnahmen zur deren Erhaltung oder zur Verbesserung ihres Zustandes ergreifen.

HELCOM hat zum Ziel, die Meeresumwelt der Ostsee (Gewässer, Meeresgrund, Lebewesen) vor Verschmutzung vom Lande aus, Verschmutzung durch Schiffe, Dumping und Abfallverbrennung auf See, Verschmutzung durch Offshore-Aktivitäten, und unfallbedingte Meeresverschmutzung zu schützen. Das Abkommen fordert die Anwendung der besten Umweltpraxis und der besten verfügbaren Technologie, enthält eine Regelung zum Meeresnaturschutz und der Biologischen Vielfalt, betont die

²⁰ Gemeinsame Fischereipolitik der EU.

Notwendigkeit gegenseitiger Information sowie der Information der Öffentlichkeit und sieht die Verabschiedung von Empfehlungen („Recommendations“) vor (BMWi 2012).

Die Zielsetzungen von HELCOM und OSPAR finden sich in allen oben genannten Zielen der MSRL wieder (vgl. Tab. 5.1-1). Die Unterzeichnerstaaten beider Übereinkommen haben sich bereits 2003 den Auftrag gegeben, zum Erreichen ihrer Biodiversitätsschutzziele ein kohärentes Netzwerk von gut verwalteten Meeresschutzgebieten einzurichten.

5.1.4.4 Nationale Zielsetzungen

Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS)

Die Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt (NBS) benennt folgende Ziele zur Meeresumwelt:

„Bis zum Jahre 2015 ist für die Gewässer im Küstenraum ein guter ökologischer und chemischer Qualitätszustand erreicht. Die Meeresgewässer erreichen bis zum Jahr 2021 eine gute Umweltqualität.

Bis 2010 sind der Rückgang von Arten und die Degradierung von Lebensräumen gestoppt. Bis 2020 ist für alle Arten und Lebensräume eine signifikante Verbesserung des Erhaltungszustands erreicht. Bis 2015 sind der Stör und andere in Deutschland ausgestorbene marine Arten wieder präsent.“ (BMU 2007: 33).

Als notwendige Maßnahmen zur Erreichung der genannten Ziele nennt die NBS:

- „Unterschutstellung der Natura 2000-Gebiete in der AWZ
- Erarbeitung von Pflege- und Entwicklungsplänen für die Schutzgebiete in der AWZ
- Etablierung eines Monitoringsystems in der AWZ
- Erfüllung der Natura 2000-Berichtspflichten gegenüber der EU-Kommission gemäß Art. 11 und 17 FFH-Richtlinie
- Mitwirkung bei der Errichtung eines globalen Schutzgebietsnetzes an Land bis 2010 bzw. im Meer (inkl. hohe See) bis 2012 (CBD-Beschluss)
- Meldung der marinen Natura 2000-Gebiete als Beitrag zum Meeresschutzgebietsnetz im Nordostatlantik und in der Ostsee (OSPAR/HELCOM) [...]
- Erstellung bzw. Umsetzung einer europäischen und nationalen Meeresstrategie.“ (BMU 2007: 63)

Naturschutz-Offensive 2020

Die Naturschutz-Offensive 2020 dient der Umsetzung jener Ziele der NBS, in denen die größten Defizite bestehen. Darunter fällt auch die Meeresumwelt, für die vier vordringliche Maßnahmen genannt werden:

- Naturverträgliche Ausgestaltung der Fischereipolitik,
- Vorbildliches Management der Meeresschutzgebiete des Bundes in Nord- und Ostsee (gebiets-spezifische Umsetzung durch die noch zu entwickelnden Managementpläne,
- Sicherstellung naturverträglicher Fischereitechniken (durch Einflussnahme auf Verhandlungen auf europäischer Ebene) sowie
- Vergrößerung der nutzungsfreien Zonen in Meeres- und Küstennaturschutzgebieten.

Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland

Dieses Dokument fordert unter der Überschrift „Küsten- und Meeresräume nachhaltig nutzen“, dass die „natürlichen Potenziale der Küsten- und Meeresräume [...] nachhaltig genutzt und entwickelt werden [sollen]“ (MKRO 2016: 17). Dabei wird auf zunehmende Konflikte zwischen verschiedenen Meeresnutzungen Bezug genommen, die durch eine maritime Raumordnung nachhaltig gelöst werden sollen.

5.1.5 Handlungsoptionen

5.1.5.1 Umsetzungsempfehlungen an BMUB/BfN

- Durch ausreichende Ressourcen für die Verwaltung ein gutes Management der bereits ausgewiesenen Schutzgebiete sicherstellen.
- Prüfen, welche Ziele zum Schutz der Meeresumwelt und der marinen biologischen Vielfalt mit den bereits vorhandenen räumlichen Schutzmaßnahmen, insbesondere den Schutzgebieten erreicht werden können und notwendige Anpassungen vornehmen.
- Bereitstellung ausreichender personeller und finanzieller Ressourcen zur Sicherstellung der Umsetzung der Maßnahmenprogramme der MSRL.

5.1.5.2 Potenzielle Anknüpfungspunkte und Nutzen für weitere Akteure

A. Für Raumordnung zuständige Behörden des Bundes (AWZ) und Länder (Küstengewässer)

- Rohstoffgewinnung: Die Raumordnungspläne für die AWZ der Nord- und Ostsee sehen zur Vermeidung negativer Auswirkungen der Rohstoffgewinnung auf die Meeresumwelt die Einhaltung von Regeln der Best Environmental Practices (BEP) vor, in den Küstengewässern verfolgen die zuständigen Bundesländer im Rahmen des MSRL-Maßnahmenprogrammes die Absicht, ein umweltgerechtes Management von marinen Sand- und Kiesressourcen für den Küstenschutz zu entwickeln. Die Einhaltung bzw. Umsetzung dieser Regelungen trägt erheblich zur Sicherung der marinen biologischen Vielfalt bei. Einen mindestens ebenso hohen Beitrag kann die Berücksichtigung von Naturschutzbelangen bei der Standortwahl leisten. In Schutzgebieten müssen die Schutzziele Vorrang bekommen.
- Rohrleitungen und Seekabel: Auf die Verlegung und Trassenführung von Rohrleitungen und Seekabeln kann durch raumordnerische Festsetzungen Einfluss genommen werden. Die Raumordnungspläne für die AWZ legen bereits fest, dass 1) während der Verlegung die Querung von Habitaten sensibler Arten in bestimmten Zeiten und 2) durch Verlegung und Betrieb die Beschädigung oder Zerstörung von Sandbänken, Riffen und abgrenzbaren Bereichen mit Vorkommen schutzwürdiger Benthos-Lebensgemeinschaften zu vermeiden ist. Anzustreben wäre darüber hinaus, dass Rohrleitungen und Seekabel durch die Ausweisung von Korridoren räumlich konzentriert werden, um hierdurch störungsfreie Räume für wandernde Arten zu sichern und Eingriffe in empfindliche marine Biotope und Habitate sensibler Arten zu minimieren.
- Offshore-Windenergieanlagen: Die Raumordnungspläne legen bereits fest, dass Windparks in Natura-2000-Gebieten nicht zulässig sind. Um etwaige negative Auswirkungen aus benachbarten Gebieten bei künftigen Planänderungen von vornherein zu vermeiden, wäre es sinnvoll, Vorranggebiete für Windkraft künftig nicht in unmittelbarer Nachbarschaft zu Natura-2000-Gebieten auszuweisen. Noch wünschenswerter wäre es, wenn Vorranggebiete für die Windkraft nach außen zugleich als Ausschlussgebiete wirken würden. Dies betrifft in der AWZ auch die fachplanerischen Festlegungen des Flächenentwicklungsplans (§ 4 ff. WindSeeG). Darüber hinaus legen die

Raumordnungspläne für die AWZ bereits fest, dass die Regelungen zu Best Environmental Practices (BEP) und Best Available Techniques (BAT) zu beachten sind.

Bei der Ausweisung neuer Vorranggebiete oder einer davon unabhängigen Standortwahl für Windenergieanlagen können Kenntnisse zu Gebieten mit großen Vorkommen von Zugvögeln oder Meeressäugern sowie mit Bedeutung für wandernde oder störungsempfindliche Arten genutzt werden, um Auswirkungen von Windenergieanlagen auf den Vogel- und Fledermauszug sowie auf empfindliche marine Arten und Biotope zu vermeiden und eine rechtssichere Abwägung zu erleichtern. In diesem Zusammenhang spielen die Vermeidung und/oder Verminderung von Schallemissionen während der Bauphase von Offshore-Windenergieanlagen eine wichtige Rolle, insbesondere in Gebieten mit großen Vorkommen von Meeressäugern. Das Schallschutzkonzept des BMU (2013) bietet hierfür für die AWZ der Nordsee eine wichtige Grundlage, um Verletzungen oder erhebliche Störungen von Schweinswalen im Sinne § 44 BNatSchG zu minimieren. Dabei sollten auch weitere lärmempfindliche Arten berücksichtigt werden.

B. Für Schifffahrt zuständige Behörden des Bundes

- Zur Minimierung negativer Umweltwirkungen der Schifffahrt bestehen bereits eine Reihe von Regelungen bzw. Regelungsmöglichkeiten, die aus Sicht des Naturschutzes auch künftig ausgeschöpft werden sollten. Dies betrifft etwa die Ausweisung von Vorranggebieten und Verkehrstrennungsgebieten zur (teilweisen) Freihaltung von Schutzgebieten von Schiffsverkehr, die in Raumordnungsplänen enthaltenen Regelungen zur besten Umweltpraxis („Best Environmental Practice“; BEP) und zur besten verfügbaren Technologie („Best Available Technology“; BAT) sowie die Umsetzung des Ballastwasser-Übereinkommens zur Vermeidung der Einbringung invasiver Arten durch das BSH.

C. Für Fischerei zuständige Behörden des Bundes

- Die Umweltziele zur Umsetzung der MSRL sehen vor, für sensible Meeresgebiete Ruhezonen auszuweisen, die auch „no-take-areas“ umfassen, die nicht befischt werden sollen. Diese sollten sich in ausreichenden Abständen zu anderen beeinträchtigenden Nutzungen befinden, um eine dauerhafte Erholung bzw. Stabilisierung der Populationen empfindlicher mariner Arten und Biotope zu gewährleisten. In Abstimmung mit Umwelt- und Raumordnungsbehörden des Bundes und der Länder (Küstenanrainer) könnten entsprechende Bereiche ermittelt werden, um einerseits einen dauerhaften Fischereiertrag zu gewährleisten, andererseits Überfischung, Tiefseefischerei und einen Verlust der marinen biologischen Vielfalt zu vermeiden.

5.2 Städtische Räume und Siedlungsgebiete

Der überwiegende Teil der Bevölkerung Deutschlands lebt in Städten und Stadtregionen. Daher kommt der Grünen Infrastruktur und ihren Funktionen gerade dort eine besondere Bedeutung für die Lebensqualität der Menschen zu. Ebenso unverzichtbar ist sie für die Erhaltung der biologischen Vielfalt und die Anpassung an den Klimawandel. Damit sind die drei Ziele, die mit Hilfe Grüner Infrastruktur in Städten erreicht werden sollen, benannt. Besonders relevante Ökosystemleistungen sind Klima-, Luftqualitäts- und Wasserregulation sowie soziokulturelle Leistungen.

Aus Maßstabsgründen kann das Fachgutachten BKGI die städtische Grüne Infrastruktur nicht raumkonkret und kartografisch, sondern nur programmatisch behandeln. Inhaltlich wird den Zielen des BNatSchG ebenso Rechnung getragen wie wichtigen Prozessen aktueller und zukünftiger Stadtentwicklung sozialer, wirtschaftlicher und stadtplanerischer Art.

Die genannten Ziele sind weiter zu konkretisieren und ihre Realisierungsvoraussetzungen näher zu bestimmen. Daher werden Funktionen definiert, die GI erfüllen muss, damit die Ziele erreicht werden können. Diese Funktionen können nur erbracht werden, wenn die urbane GI bestimmte materielle und räumliche Merkmale aufweist. Hieraus ergeben sich Handlungserfordernisse und -prinzipien zur Umsetzung, die im planerischen Prozess übergreifend zu beachten sind.

Zu sichernde und auszubauende Funktionen sind die Gliederung des Stadtraums und Ermöglichung von Orientierung, ästhetische Qualifizierung des Stadtbildes sowie die Ermöglichung von Identifikation, vielfältigen Nutzungen, Naturerfahrung und Naturerleben, Beitrag zu Gesundheitsschutz und -förderung, Lebensraumfunktion für Flora und Fauna, Klimaregulation und Wasser rückhaltung.

Wesentliche Merkmale, die Grüne Infrastruktur zur Erfüllung dieser Funktionen aufweisen muss, sind Multifunktionalität, Klimaangepasstheit, Vielfalt an Standorten, Grünflächentypen und Elementen, angemessene Verteilung von Grünflächen im Stadtraum, Vernetztheit, fußläufige Erreichbarkeit und Zugänglichkeit von Grünflächen sowie ein gesundheitsfördernder Charakter.

Aus dem Auftrag zur Erhaltung und Schaffung dieser Funktionen und Merkmale ergeben sich folgende zu beachtende Handlungserfordernisse und -prinzipien, die sich überwiegend an kommunale Akteure wenden. Insbesondere die beiden letzten Punkte richten sich darüber hinaus auch an solche auf Bundesebene: Grüne Infrastruktur und ihre Elemente in Quantität und Qualität erhalten und ausbauen; multifunktional planen; Umweltgerechtigkeit sicherstellen; Grüne Infrastruktur klimaangepasst entwickeln; groß- und kleinräumig planen und agieren; räumlich-funktionale Vernetzungen schaffen; Graue Infrastruktur durch ‚Grün‘ qualifizieren; mit langfristiger Perspektive planen; Flächeninanspruchnahme steuern, doppelte Innenentwicklung fördern; formelle und informelle Planungsinstrumente nutzen; beteiligen, kooperieren, kommunizieren; Finanzierung sichern; Vorbildfunktionen wahrnehmen.

Allen Ausführungen zur städtischen GI liegt der Respekt vor der kommunalen Planungshoheit und der Verschiedenartigkeit der jeweiligen örtlichen Bedingungen zugrunde.

5.2.1 Einleitung und Beschreibung

Städte und Stadtregionen bilden bereits heute den Lebensmittelpunkt der Mehrheit der in Deutschland lebenden Menschen, der Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten beträgt jeweils ca. 30 % (Adam & Sturm 2012, BBSR o. J.). Die Einwohnerzahl deutscher Städte nimmt insgesamt auch künftig zu, wenngleich die Entwicklung aufgrund demografischer und wirtschaftsstruktureller Faktoren nicht einheitlich ist: Wachstum und Schrumpfung ereignen sich gleichzeitig, viele Städte wachsen, andere schrumpfen, aber auch einzelne Stadtteile entwickeln sich unterschiedlich. Bei allen Unter-

schieden kommt Natur und Landschaft, mit anderen Worten dem Stadtgrün oder der urbanen Grünen Infrastruktur, in allen bebauten Räumen hohe Bedeutung für das Wohlbefinden der Bevölkerung, den klimatischen Ausgleich, die Anpassung an den Klimawandel und die Erhaltung der biologischen Vielfalt zu (Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2016).

Im Zusammenhang bebaute Gebiete können in Groß-, Mittel- und Kleinstädte sowie Landgemeinden unterschieden werden (BBSR 2014). Das Fachgutachten BKGI nimmt besonders die **Groß- und Mittelstädte** sowie **Stadtregionen** in den Blick. Letztere bildeten sich als Ergebnis siedlungsstruktureller Entwicklungen in den vergangenen Jahrzehnten verstärkt heraus. Anstelle einzelner, räumlich und strukturell klar abgrenzbarer Städte handelt es sich hierbei um polyzentrische, eng vernetzte Siedlungsgefüge, die aus Einzelstädten und deren Einzugsbereichen bestehen (Läpple 2007, BBSR 2013). Betrachtet werden Städte nicht vornehmlich als administrative Einheiten, sondern als funktionale Zusammenhänge von Strukturen und Nutzungen. Die Konzentration auf Groß- und Mittelstädte sowie Stadtregionen erfolgt aufgrund ihrer hohen Einwohnerzahl, der Ausbildung stadttypischer Biodiversität sowie der vorhandenen ausgeprägten Konflikte für Naturschutz und nachhaltige Stadtentwicklung: hoher Anteil versiegelter Flächen, Nutzungskonkurrenz zu Lasten von Grünflächen, Umweltbelastung durch Lärm und Schadstoffe, erhöhte Temperaturen im Vergleich zum Umland, Fragmentierung verbliebener Grünräume. Damit werden umgekehrt Erhaltung, Ausbau und Management von unversiegelten und begrünter Flächen umso bedeutender. In kleineren Gemeinden ist der Problemdruck, aufgrund der i. d. R. engen Vernetzung mit dem Umland und der zumeist guten Erreichbarkeit der freien Landschaft, beispielsweise in Hinblick auf die klimatische oder die Erholungssituation, in der Regel geringer; dennoch können die Aussagen des BKGI fallweise auch auf Kleinstädte und ggf. Landgemeinden zutreffen.

Aus Maßstabsgründen kann das Fachgutachten BKGI die städtische Grüne Infrastruktur nicht raumkonkret und kartografisch, sondern nur programmatisch behandeln. Inhaltlich ist dabei den Zielen des BNatSchG ebenso Rechnung zu tragen wie den bestimmenden Prozessen aktueller und zukünftiger Stadtentwicklung sozialer, wirtschaftlicher und stadtplanerischer Art. Denn Grüne Infrastruktur wird nur dann erhalten und entwickelt werden können, wenn sie im Kontext der gesamten Stadtentwicklung in der Lage ist, zur Befriedigung der Bedürfnisse und Interessen der Stadtbevölkerung sowie zur Lösung künftiger städtischer Herausforderungen beizutragen. Neben der Verfolgung naturschutzfachlicher Anliegen kann Grüne Infrastruktur damit einen Beitrag zur nachhaltigen Stadtentwicklung insgesamt leisten.

Urbane Grüne Infrastruktur kann weder räumlich noch inhaltlich isoliert betrachtet werden, daher ergeben sich in diesem Kapitel viele Schnittstellen zu anderen Themen des Fachgutachtens BKGI sowie zum räumlichen Umfeld von Städten und Stadtregionen.

Urbane Grüne Infrastruktur

Die in Kapitel 1 genannte Definition von Grüner Infrastruktur besitzt prinzipiell auch für urbane Grüne Infrastruktur Gültigkeit. Es ist aufgrund der stadtspezifischen Besonderheiten jedoch sinnvoll, den Begriff urbane Grüne Infrastruktur entsprechend zu konkretisieren und auf potenzielle Unterschiede zwischen ruraler und urbaner Grüner Infrastruktur hinzuweisen (vgl. EEA 2014: 18, 48), die sich im planerischen Kontext auch aus unterschiedlichen Maßstäben der Bearbeitung ergeben können. Im Verständnis des Fachgutachtens BKGI kann urbane GI aus allen (privaten, halböffentlichen, öffentlichen) unversiegelten Flächen in Städten und Stadtregionen sowie Gewässern bestehen, denn sie bilden die Voraussetzung für biotische und abiotische Naturhaushaltsfunktionen sowie für viele Formen der Erholungsnutzung. Elemente urbaner GI sind nicht zwingend ‚natürlich‘ oder ‚naturnah‘, sondern auch stark anthropogen überprägt oder technischer Art (z. B. Dach- und Fassadenbegrünungen, Versickerungsmulden, Straßenbegleitgrün). Vermutlich stärker als im ländlichen Raum kann urbane GI auch Flächen geringer Größe oder eingeschränkter Qualität beinhalten, da diese im städtischen Kontext dennoch wichtige Funktionen erfüllen bzw. Ökosystemleistungen erbringen können. Die Ver-

bindung städtischen Grüns mit „grauer“ Infrastruktur kann den Wert urbaner GI erhöhen. Gerade in Städten erfordert die Planung und Umsetzung von GI eine maßstabsübergreifende Betrachtung, in der Einzelflächen und -elemente ebenso in den Blick genommen werden wie Straßenblöcke, Stadtteile, die Gesamtstadt sowie die Stadt in ihrem regionalen Umfeld. Zudem erfordern die besonders in Städten bestehenden Nutzungskonkurrenzen eine möglichst multifunktionale Planung von GI, die, wenn möglich, sowohl auf der Ebene der einzelnen Fläche als insbesondere auch im großräumigen Gesamtkontext anzustreben ist. Sofern möglich, sollte die Vernetzung der einzelnen Flächen und Elemente eine räumliche sein, in jedem Fall ist auf die Sicherstellung funktionaler Zusammenhänge zu achten. Ob eine Fläche oder ein Element im konkreten Fall Bestandteil der GI nicht nur *sein kann*, sondern tatsächlich *ist*, ist im jeweiligen Einzelfall zu entscheiden.

5.2.2 Ziele und Umsetzung

5.2.2.1 Ziele

Aufgrund der stadtspezifischen naturräumlichen Besonderheiten, den Anforderungen sowie den aktuellen und künftigen Herausforderungen einer nachhaltigen Stadtentwicklung und schließlich den Zielen nach § 1 BNatSchG lassen sich aus Sicht des Naturschutzes drei wesentliche Ziele bestimmen, die mit Hilfe urbaner Grüner Infrastruktur in Städten erreicht werden sollten.

- **Ziel 1: Erhaltung und Verbesserung von Lebensqualität und menschlicher Gesundheit (Z1)**

Die Lebensqualität und das Wohlbefinden der Menschen in Städten werden stark von der städtischen Grünausstattung mitbestimmt: Eine qualitativ und quantitativ hochwertige urbane Grüne Infrastruktur hat vielfältige positive gesundheitliche Wirkungen, trägt zur ästhetisch-visuellen Attraktivität von Städten und zu ihrer Aufenthaltsqualität bei, erlaubt unterschiedlichste Erholungsnutzungen, ermöglicht Naturerleben, mindert Temperaturextreme sowie Schadstoffbelastung der Luft und ist nicht zuletzt ein Element der städtebaulichen Gliederung, das Quartieren und Nachbarschaften Identität verleiht, hierdurch Orientierung ermöglicht und gleichzeitig Verbindungen innerhalb der Stadt bereitstellt. Diese Qualitäten gilt es zu erhalten und, wo nötig, zu fördern. Zu beachten ist, dass hiervon im Sinne der **Umweltgerechtigkeit** die gesamte Stadtbevölkerung profitieren muss, nicht nur die Bewohner*innen einzelner Stadtteile.

- **Ziel 2: Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt im urbanen Raum (Z2)**

Städte und Stadtregionen können einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der biologischen Vielfalt leisten, denn sie bieten vielen Tier- und Pflanzenarten Lebensraum. Die städtische Artenvielfalt ist aufgrund der relativ kleinflächig wechselnden Standortbedingungen oftmals höher als im insbesondere intensiv agrarisch genutzten Umland – wenngleich Städte den Arten- und Lebensraumverlust nicht alleine kompensieren oder aufhalten können. Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt im urbanen Raum werden nicht nur ihrem Eigenwert gerecht (vgl. § 1 BNatSchG), sondern sind darüber hinaus unabdingbare Voraussetzung für die Erfüllung einer Vielzahl von Funktionen und Leistungen der urbanen GI.

- **Ziel 3: Anpassung an die Folgen des Klimawandels (Z3)**

Der Klimawandel ist eine der zentralen Herausforderungen, der die Menschheit im 21. Jahrhundert gegenüber steht. Städte sind aufgrund der Konzentration von Menschen sowie ihrer spezifischen Umweltbedingungen hiervon in besonderer Weise betroffen. Grüne Infrastruktur kann wichtige Leistungen zur Anpassung an den Klimawandel in Städten und Stadtregionen erbringen, die es zu nutzen und zu optimieren gilt. Hierzu gehören insbesondere klimatische Regulationsleistungen zur Minderung des städtischen Hitzeinseleffekts sowie Rückhaltung und Versickerung von Wasser bei Starkregen, die zur Verringerung von Hochwasserspitzen und Überschwemmungen beitragen. Damit städtische GI diese Funktionen erfüllen bzw. Leistungen erbringen kann, muss

sie selbst an sich fortwährend verändernde klimatische Bedingungen angepasst werden bzw. die Möglichkeit haben, sich anzupassen.

Mit diesen Zielen sind alle **Zieldimensionen des Naturschutzes** adressiert, wobei aufgrund der städtischen Besonderheiten jeweils Schwerpunktsetzungen erfolgen. Erhaltung und Entwicklung der Vielfalt von Natur und Landschaft (Zieldimension 1) beziehen sich aufgrund ihrer überragenden Bedeutung für den Naturschutz sowie viele Ökosystemleistungen vor allem auf die biologische Vielfalt, jedoch auch auf die Vielfalt von urbanen Landschaften bzw. Landschaftselementen (Parks, Flussauen, Friedhöfe etc.). Für die Sicherung und Entwicklung materieller Funktionen (Zieldimension 2) spielen in städtischen Räumen insbesondere die Erhaltung bzw. Verbesserung der Luftqualität, des Stadtklimas sowie der Wasserrückhaltung und Hochwasservorsorge eine bedeutende Rolle. Die Bedeutung, die Böden und Grundwasser als Grundlage für Ernährung und Trinkwassergewinnung im ländlichen Raum zukommt, ist in urbanen Räumen deutlich geringer, weshalb hierauf nicht eingegangen wird. Für Lebensqualität, Wohlbefinden und Gesundheit sind neben den genannten materiellen ebenso die immateriellen Funktionen in Hinblick auf das Naturerleben (Zieldimension 3) von hoher Bedeutung, zu denen wiederum die Vielfalt urbanen Grüns einen wichtigen Beitrag leistet.

Entsprechend ist für das Fachgutachten BKGI der Beitrag urbaner GI zur Sicherung folgender **Ökosystemleistungen** relevant (ausführlich zu Ökosystemleistungen in Städten: Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2016):

- Klimaregulation, insbesondere durch die Milderung des städtischen Hitzeinseleffekts
- Luftqualitätsregulation aufgrund der Staub- und Schadstoffbindung durch Vegetation
- Wasserregulation durch Versickerung und Wasserrückhaltung, was zur Verminderung des Oberflächenabflusses und zur Hochwasserprävention beiträgt
- Erholung (und ggf. Tourismus)
- Physische Betätigungen und Erfahrungen von urbaner Natur und Landschaft
- Ästhetische, spirituelle und symbolische Werte und Leistungen, inkl. Identifikation.

Die drei genannten Ziele hängen eng zusammen und die Förderung des einen beinhaltet häufig die Förderung der jeweils anderen, so dass bei der Zielverfolgung oftmals **Synergien** entstehen: Biologische Vielfalt trägt zur ästhetischen Attraktivität städtischer Flächen bei, ermöglicht Naturerleben und Erholung und erhöht dadurch die Lebensqualität. Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel können, etwa durch Minderung von Temperaturspitzen, unmittelbar dem Schutz der menschlichen Gesundheit dienen. Gleichzeitig ist Klimaanpassung eine Voraussetzung für die Sicherung der biologischen Vielfalt, die ihrerseits helfen kann, die Folgen des Klimawandels besser zu bewältigen. Maßnahmen zur Verbesserung der Nutzbarkeit und Erholungsqualität von Grünflächen können bei entsprechender Ausgestaltung wiederum der biologischen Vielfalt und der Klimaanpassung zu Gute kommen.

Die genannten Ziele stellen ‚Oberziele‘ oder Leitlinien dar, die weiter zu konkretisieren und deren Realisierungsbedingungen näher zu bestimmen sind. Daher werden zunächst die zu sichernden oder herzustellenden **Funktionen** definiert, die GI erfüllen muss, damit diese Ziele erreicht werden können. Diese Funktionen können wiederum nur erbracht werden, wenn die urbane GI bestimmte materielle und räumliche **Merkmale** aufweist. Diese sind entweder zu erhalten, zu verbessern oder neu zu schaffen, so dass sich hieraus **Handlungserfordernisse und -prinzipien zur Umsetzung** ergeben, die im planerischen Prozess übergreifend zu beachten sind. Häufig ist eine Funktion zur Erreichung mehrerer Ziele nötig oder hilfreich, ein Merkmal für mehrere Funktionen usw.²¹ Daher wird benannt, zu

²¹ Aufgrund dieses inhaltlichen Zusammenhangs weicht die Gliederung dieses Kapitels etwas von der der anderen ab.

welchen Aspekten der jeweils höheren Ebene ein Kriterium beiträgt. Tab. 5.2-1 stellt die betrachteten Ziele, Funktionen, Merkmale und Handlungserfordernisse im Überblick dar.

Tab- 5.2-1: Urbane Grüne Infrastruktur – Ziele, Funktionen, Merkmale, Handlungserfordernisse und -prinzipien (Übersicht)

Ziele des Fachgutachtens BKGI (Z) ▪ Z1: Erhaltung und Verbesserung von Lebensqualität und menschlicher Gesundheit ▪ Z2: Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt im urbanen Raum ▪ Z3: Anpassung an die Folgen des Klimawandels
Funktionen städtischer Grüner Infrastruktur (zu sichern, zu ermöglichen) (F) ▪ F1: Gliederung des Stadtraums, Ermöglichung von Orientierung ▪ F2: Ästhetische Qualifizierung des Stadtbildes, Ermöglichung von Identifikation ▪ F3: Ermöglichung vielfältiger Nutzungen für alle Nutzergruppen ▪ F4: Ermöglichung von Naturerfahrung und Naturerleben ▪ F5: Beitrag zu Gesundheitsschutz und Gesundheitsförderung ▪ F6: Bereitstellung vielfältiger, vernetzter Lebensräume für Flora und Fauna ▪ F7: Klimaregulation und klimatischer Ausgleich ▪ F8: Wasserrückhaltung
Merkmale städtischer Grüner Infrastruktur (zu sichern, zu entwickeln) (M) ▪ M1: Multifunktionalität ▪ M2: Klimaangepasstheit ▪ M3: Vielfalt an Standorten, Grünflächentypen und Elementen ▪ M4: Angemessene Verteilung von Grünflächen im Stadtraum ▪ M5: Vernetztheit größerer Grünflächen durch lineare Grünstrukturen und Einzelelemente ▪ M6: Fußläufige Erreichbarkeit u. Zugänglichkeit v. Grünflächen für die Stadtbevölkerung ▪ M7: Gesundheitsfördernder Charakter von Grünflächen und -strukturen
Handlungserfordernisse und -prinzipien zur Umsetzung (H) ▪ H1: Grüne Infrastruktur und ihre Elemente in Quantität und Qualität erhalten und ausbauen ▪ H2: Multifunktional planen ▪ H3: Umweltgerechtigkeit sicherstellen ▪ H4: Grüne Infrastruktur klimaangepasst entwickeln ▪ H5: Groß- und kleinräumig planen und agieren ▪ H6: Räumlich-funktionale Vernetzungen schaffen ▪ H7: Graue Infrastruktur durch ‚Grün‘ qualifizieren ▪ H8: Mit langfristiger Perspektive planen ▪ H9: Flächeninanspruchnahme steuern, doppelte Innenentwicklung fördern ▪ H10: Formelle und informelle Planungsinstrumente nutzen ▪ H11: Beteiligen, kooperieren, koordinieren ▪ H12: Finanzierung sichern ▪ H13: Vorbildfunktionen wahrnehmen

5.2.2.2 Funktionen städtischer Grüner Infrastruktur

Folgende Funktionen (F) muss urbane GI erfüllen, damit die drei genannten Ziele verwirklicht werden können [in eckigen Klammern sind die Ziele genannt, zu deren Erreichung diese Funktion erforderlich ist].

- **F1: Gliederung des Stadtraums, Ermöglichung von Orientierung [Z1]**

Eine wichtige Qualität von Städten ist ihre städtebauliche Gliederung, die einzelnen Stadtteilen einen jeweils eigenen Charakter verleiht, dem Eindruck eines „einheitlichen Siedlungsbreis“ entgegenwirkt und damit auch die Orientierung innerhalb der Stadt ermöglicht. Hierzu können Grünräume und lineare Grünstrukturen, als Gegenpol zu Versiegelung und verdichteter Bebauung, wertvolle Beiträge leisten (Selle 1999). Durch ihre Verteilung und Anordnung strukturieren sie den städtischen Raum, ermöglichen die Verbindung von Quartieren und die Trennung von Nutzungen (vgl. Nagel 2007, Selle 1999). Dies bedarf nicht ausschließlich größerer zusammenhängender (z. B. Parks), sondern ebenso kleinerer Flächen (z. B. begrünte Plätze) sowie linearer Elemente (Baumreihen, Alleen, grüne Wegeverbindungen), die Verbindungen zwischen Grünräumen sowie zwischen Grünräumen und bebauten Bereichen herstellen und hierdurch Orientierung erleichtern.

- **F2: Ästhetische Qualifizierung des Stadtbildes, Ermöglichung von Identifikation [Z1]**

Neben der architektonischen und stadtplanerischen Qualität der Gebäude und versiegelten Freiräume trägt das Stadtgrün in wesentlicher Weise zur ästhetischen Wirkung und Attraktivität von Städten bei, die ihrerseits eine Vielzahl positiver Auswirkungen hat, etwa in Hinblick auf Aufenthaltsqualität im Wohnumfeld, Erholungseignung, Gesundheit, Anziehungskraft für die Neuansiedlung von Unternehmen und Einwohner*innen oder den Tourismus. Gemeinsam mit der Gliederungsfunktion tragen ästhetisch hochwertige Grünflächen und -strukturen zur Eigenart und Unverwechselbarkeit von Quartieren, Städten und Stadtregionen bei (Hartz & Dams 2007) und erleichtern damit die Identifikation der Stadtbewohner*innen mit ‚ihrer‘ Stadt oder ‚ihrem‘ Stadtteil.

- **F3: Ermöglichung vielfältiger Nutzungen für alle Nutzergruppen [Z1]**

Mit den gesellschaftlichen Prozessen des demografischen Wandels (Alterung, kulturell-ethnische Heterogenisierung) sowie der Pluralisierung und Differenzierung von Lebensstilen steigt die Zahl unterschiedlicher Nutzungsansprüche an städtische Grünräume (Demuth et al. 2010). Eine wesentliche Funktion urbaner GI ist es daher, allen gesellschaftlichen Gruppen die ihnen gemäßen Nutzungsmöglichkeiten zur Verfügung zu stellen. Dies wird nur in seltenen Fällen auf einer Fläche möglich sein, die gesamte städtische GI sollte diesen Anspruch jedoch erfüllen. Sie soll deshalb grundsätzlich so ausgelegt sein, dass sie sowohl Raum bietet für Ruhe und Kontemplation als auch für verschiedene Formen der Bewegung; sie soll Einzelnen und Gruppen offen stehen und sozialen Kontakt ermöglichen.

- **F4: Ermöglichung von Naturerfahrung und Naturerleben [Z1]**

Die Ermöglichung von Naturerfahrung und Naturerleben ist – gerade in städtischen Räumen – ein wichtiges Ziel des Naturschutzes. Verschiedene Elemente der städtischen GI erlauben genau diese – von der Wahrnehmung eines einzelnen beeindruckenden Baumes über Vogelgesänge bis zur gärtnerischen Aktivität in Kleingartenanlagen, dem Aufenthalt in alten Parks und Friedhöfen, dem kindlichen Spiel in Naturerfahrungsräumen bis zum Erleben urbaner Wildnis oder dem Baden in einem See. Die Motive für und Nutzen von Naturerleben sind vielfältig und umfassen die Interpretation der Natur in religiösen Kontexten, das Aufsuchen von Kindheitserinnerungen oder schlicht die sinnliche Erfahrung zum Finden von Ruhe ohne jede weitere Bedeutungszuschreibung. Für Kinder bedeuten Naturerlebnisse die Möglichkeit freien Spiels, sie eröffnen eine breite Palette sinnlicher Erfahrungen und unterstützen die körperliche, seelische und kognitive Entwicklung (Ganser 2008, Gebhard 2008).

▪ **F5: Beitrag zu Gesundheitsschutz und Gesundheitsförderung [Z1]**

Städtisches Grün hat vielfältige positive gesundheitliche Funktionen (Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2016, Rittel et al. 2014), vor allem wenn man Gesundheit wie die WHO (1946) nicht allein als Abwesenheit von Krankheit oder Schmerzen, sondern als „Zustand vollständigen physischen, geistigen und sozialen Wohlbefindens“ versteht. Gesundheitsschützende Funktionen im Sinne der Abwehr gesundheitsbeeinträchtigender Stressoren entstehen vor allem durch ‚gesundheitsrelevante Naturhaushaltsfunktionen‘ wie die Filterung von Luftschadstoffen und Stäuben durch Baum- und Strauchbestände oder die Abkühlung der städtischen Temperatur. Gesundheitsfördernde Funktionen urbaner GI entfalten sich in der Regel erst dann, wenn sie aktiv durch die Menschen genutzt, wenn Grünräume und -strukturen also aufgesucht oder zumindest bewusst betrachtet werden. In diesem Fall können sie zur Förderung sowohl der physischen wie der psychischen Gesundheit als auch des sozialen Wohlbefindens beitragen. Sie können zu körperlicher Aktivität anregen und diese erleichtern, sie bieten Raum für Kommunikation und soziale Kontakte, ermöglichen stressreduzierendes und beruhigendes ästhetisches Erleben, rufen angenehme Erinnerungen und Empfindungen hervor, tragen zur schnelleren Regeneration nach Krankheiten bei und wirken sich auf viele andere Weisen auf die physische Gesundheit aus (Reduzierung Herzschlag und Blutdruck, Erhöhung Immunabwehr (vgl. Rittel et al. 2014). In manchen Fällen kann sich urbane GI jedoch auch negativ auf die Gesundheit auswirken. Dies gilt etwa für Allergien auslösende Pflanzenarten sowie die Übertragung von Infektionskrankheiten durch Tiere (v. a. Nagetiere, Insekten, Zecken).

▪ **F6: Bereitstellung vielfältiger, vernetzter Lebensräume für Flora und Fauna [Z2, Z1, Z3]**

Die Struktur- und Substratvielfalt urbaner Räume schafft Habitate für eine große Zahl an Arten, die teilweise in intensiv landwirtschaftlich genutzten ländlichen Räumen nur mehr wenige Lebensräume vorfinden. Solche Habitate sind Parkanlagen, Stadtwälder, Wasserläufe, aber auch Brachflächen, Straßenränder oder Gleisanlagen sowie Lebensräume an oder in Gebäuden. Hohe Artenzahlen finden sich besonders in alten Parkanlagen, auf Friedhöfen und Brachen (Werner & Zahner 2009). Etwa 50 % aller Pflanzen- und Tierarten der jeweiligen biogeographischen Regionen kommen in Städten vor, so weisen etwa Vögel eine besonders hohe Diversität auf. Allerdings ist die Populationsgröße vieler Arten in Städten sehr klein, seltene und gefährdete Arten sind meist auf besondere Lebensräume beschränkt (Kowarik 1992, Wittig 2002, zit. in Naturkapital Deutschland – TEEB-DE 2016). Zudem finden sich in Städten insbesondere kleine bis mittelgroße Generalisten – sogenannte urban adapters (Blair 2001). Darüber hinaus gibt es einige Arten, die vor allem in Siedlungsgebieten vorkommen (sogenannte urban exploiters (ebd.), darunter aufgrund der besonderen Standort- und klimatischen Bedingungen auch viele Neophyten und Neozoen. Städte erfüllen damit eine wesentliche Funktion für die Erhaltung der biologischen Vielfalt, allerdings macht dies entsprechende Bemühungen in ländlichen Räumen keineswegs überflüssig, denn viele Tierarten meiden Städte aufgrund ihres großen Raumanspruches oder der Bindung an naturnahe Lebensräume (Blair 2001, Crooks et al. 2004). Aufgrund des erforderlichen genetischen Austausches innerhalb von Populationen ist die Verbindung zu Lebensräumen im stadtreionalen Umfeld für diese Funktion von besonderer Bedeutung.

▪ **F7: Klimaregulation und klimatischer Ausgleich [Z3, Z1]**

Klimatische Ausgleichsleistungen zur Verbesserung bioklimatisch ungünstiger Bedingungen in innerstädtischen Überwärmungsgebieten sind für Gesundheit und Wohlbefinden der Stadtbewohner*innen und als wichtiges Element der Anpassung an den Klimawandel von Bedeutung. Grünräume und -strukturen sowie Gewässer tragen zur Klimaregulation und Milderung von Temperaturextremen in Siedlungsgebieten bei. Hier ist zwischen groß- und kleinräumigen Wirkungen sowie Tag und Nacht zu unterscheiden. Kleinräumige Wirkungen entstehen tagsüber durch Verdunstungskälte der Vegetation sowie den Schattenwurf von Gehölzen. Entsprechend sind hierfür

vor allem gehölzbestandene Flächen von Bedeutung, aber auch begrünte Fassaden und Hinterhöfe können hierzu beitragen. Offene Vegetationsdecken (Wiesen, Rasenflächen) bieten tagsüber weniger Schutz vor Hitze, heizen sich aber dennoch weniger auf als versiegelte und bebaute Flächen und sind für die gesundheitlich besonders relevante nächtliche Abkühlung (ruhiger Schlaf aufgrund nicht zu hoher Temperaturen) aufgrund ihrer Funktion als Kaltluftentstehungsgebiete von großer Wichtigkeit. Denn Kaltluft bildet sich über gehölzfreien Flächen mit niedriger Vegetation, besonders wirksam über feuchten Wiesen, wo die tagsüber gespeicherte Wärme besonders gut in wolkenarmen Nächten ungehindert an die Atmosphäre abgegeben werden kann (LfU 2004). Zwar weisen auch Gehölzflächen nachts niedrigere Temperaturen auf als die umgebende Bebauung, bleiben allerdings wärmer als Offenlandflächen. Neben entsprechenden kleinräumigen Effekten innerstädtischer Flächen, deren abkühlende Wirkung in der Regel räumlich begrenzt bleibt (wenige hundert Meter; Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2016) sind für die nächtliche Abkühlung großflächige Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete (Offenlandflächen, insbesondere feuchte Grünländer; Wälder) im Umfeld der Städte sowie die Existenz von Luftleit- und -austauschbahnen von Bedeutung, auf denen kühlere Luft in die Städte fließen kann. Da Kaltluft der Topographie folgend oberflächennah abfließt, können bereits kleinere Hindernisse, wie Gehölzgruppen, Parkanlagen mit dichtem Baumbestand, Lärmschutzwände, insbesondere aber Gebäude oder Straßendämme den Luftabfluss stören, insbesondere wenn sie quer zur Fließrichtung der Luft stehen (LfU 2004).

▪ **F8: Wasserrückhaltung [Z3, Z1]**

Die Elemente Grüner Infrastruktur halten Niederschlagswasser und ggf. auch Hochwasser auf unterschiedliche Weise zurück. Damit dienen sie der Pufferung der Auswirkungen von Starkregenereignissen, dem Schutz vor lokalen Überschwemmungen, etwa bei Überlauf der Kanalisation, sowie der Minderung der Folgen überregional auftretender Hochwasser. Die Blätter von Bäumen und Sträuchern halten Niederschlagswasser zurück und verdunsten es teilweise direkt wieder (Interzeption); unversiegelte Böden erlauben die Versickerung des Wassers und Zuführung in das Grundwasser; offene, unbebaute Wiesenflächen sind als Überschwemmungsflächen in der Lage Wasser auch oberflächlich ohne größere Schäden zurückzuhalten; ähnliches gilt für naturnahe Fließgewässer mit ggf. noch vorhandenen funktionsfähigen Auenbereichen oder anderen benachbarten Grünräumen (Rößler 2014); und schließlich können auch begrünte Dächer, unversiegelte Hinterhöfe oder Gärten Wasser in gewissem Umfang speichern. Diese Funktion wird aufgrund der mit dem Klimawandel zu erwartenden Zunahme an Zahl und Ausmaß heftiger Niederschläge künftig noch an Bedeutung zunehmen. Bei Hochwasserführung von Fließgewässern ist dabei auch das städtische Umland mit zu berücksichtigen (und letztlich der gesamte Oberlauf, der sich jedoch i. d. R. dem kommunalen Einfluss entzieht).

5.2.2.3 Merkmale städtischer Grüner Infrastruktur

Damit GI die genannten Funktionen erfüllen kann, muss sie die im Folgenden genannten Merkmale (M) aufweisen, die entsprechend zu sichern oder zu entwickeln und neu zu schaffen sind [in eckigen Klammern sind wiederum die Ziele und Funktionen genannt, für welche die Merkmale erforderlich oder hilfreich sind].

▪ **M1: Multifunktionalität [Z1, Z2, Z3 // F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8]**

Multifunktionalität ist ein zentrales Charakteristikum Grüner Infrastruktur. Sie sollte in ihrer Gesamtheit in der Lage sein, alle für eine Stadt wesentlichen Funktionen angemessen und im erforderlichen Umfang zu erfüllen: Gliederung des Stadtraums und ästhetische Aufwertung des Stadtbildes, Erholungs- und Freizeitnutzungen, Naturerfahrung und Naturerleben, gesundheitliche Funktionen, Lebensraum für Tiere und Pflanzen, Klimaregulation und Wasserrückhaltung. Bereits einzelne Elemente und Flächen der GI sollten soweit möglich mehrere Funktionen erfüllen; gerade

auf kleinen Flächen ist dieser Anspruch aufgrund von Konflikten zwischen unterschiedlichen Funktionen und Nutzungen jedoch nicht umfassend zu verwirklichen. Günstig ist daher eine Kombination unterschiedlicher Grünräume, die vornehmlich solche Funktionen erfüllen, für die sie aufgrund von Größe, Lage, Vegetationsbestand und Nutzungsnachfrage am besten geeignet sind.

▪ **M2: Klimaangepasstheit [Z3, Z1, Z2 // F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8]**

Die formulierten Ziele und Funktionen können durch urbane GI nur erreicht bzw. erfüllt werden, wenn diese an die zu erwartenden Veränderungen durch den Klimawandel angepasst ist. Dies betrifft etwa die Artenzusammensetzung der Vegetation, die Möglichkeiten des genetischen Austausches und der Migration oder eine ausreichende Wasserversorgung bzw. Trockenheitsresistenz. Urbane GI, einschließlich ihrer biologischen Vielfalt, ist damit einerseits Mittel, andererseits Zielobjekt der Anpassung an den Klimawandel (DGS 2010, Wilke et al. 2011).

▪ **M3: Vielfalt an Standorten, Grünflächentypen und Elementen [Z1, Z2, Z3 // F1, F2, F3, F4, F6]**

Die Erfüllung unterschiedlicher Bedürfnisse der Stadtbevölkerung, die Sicherung der biologischen Vielfalt sowie die Anpassung an den Klimawandel setzen gleichermaßen eine hohe Vielfalt an Standorten, verschiedenen und unterschiedlich gestalteten Grünräumen sowie anderen Elementen der Grünen Infrastruktur voraus. Nur in diesem Falle können 1) Stadtquartiere Charakter und Identität entwickeln und ihren Bewohner*innen Identifikation ermöglichen (Ipsen 1993) sowie 2) unterschiedliche Nutzungs- und Erholungsansprüche erfüllt werden. Schließlich ist 3) biologische Vielfalt ohne standörtliche Vielfalt nicht möglich, die auch von der Dynamik des Nutzungswechsels städtischer Flächen geprägt ist. Schließlich ist standörtliche Vielfalt 4) für die Anpassung an den Klimawandel essentiell, da sie in Zukunft Optionen eröffnen könnte, die bei starker Homogenität der GI verschlossen bleiben könnten.

▪ **M4: Angemessene Verteilung von Grünflächen im Stadtraum [Z1, Z2, Z3 // F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8]**

Neben der Vielfalt an Grünflächen und -strukturen ist deren ausgewogene räumliche Verteilung in der Stadt entscheidend für die Erfüllung aller genannten Funktionen und angestrebten Ziele. Im Besonderen bildet sie eine wesentliche Voraussetzung für die – im Sinne der Umweltgerechtigkeit geforderte – einfache Erreichbarkeit, Zugänglichkeit und Nutzbarkeit von Grünflächen (s. M6) durch alle Bewohner*innen der Stadt, da Grünflächen nur in diesem Falle ihre positiven Wirkungen für die Menschen entfalten können.

Für die biologische Vielfalt ist das Merkmal deshalb bedeutsam, da viele Tier- und Pflanzenarten an isolierten Orten langfristig nicht überleben können, sondern hierfür neben linearen Verbindungselementen (s. M5) auf eine höhere Zahl benachbarter flächiger Lebensräume angewiesen sind.

Da die klimatischen Wirkungen innerstädtischer Grünflächen i. d. R. räumlich begrenzt sind, kann der urbane Hitzeinseleffekt nur gemindert werden, wenn GI stadtweit möglichst ausgeglichen verteilt ist bzw. in allen Quartieren zumindest ein gewisser Mindestanteil an Grünräumen existiert. Beispielsweise kann auch Wasserrückhaltung nur dort erfolgen, wo entsprechend geeignete Grünflächen vorhanden sind.

▪ **M5: Vernetztheit größerer Grünflächen durch lineare Grünstrukturen und Einzelelemente [Z1, Z2, Z3 // F1, F3, F4, F5, F6, F7, F8]**

Die meisten Funktionen Grüner Infrastruktur sind nicht alleine durch größere Grünflächen (Parks, Friedhöfe, Stadtwälder, Auen etc.) sicher zu stellen, vielmehr sind hierfür ebenso kleinflächige lineare Grünstrukturen sowie einzelne punktuelle Elemente erforderlich oder zumindest hilfreich, die die größeren Flächen miteinander verbinden. Darunter fallen etwa Baumreihen oder Alleen

entlang von Straßen, kleinere ‚pocket-parks‘ an Stadtplätzen, Fließgewässer und ihre Begleitvegetation oder langgestreckte Wiesenflächen. Besonders bedeutend ist dies für die Gliederung und ästhetische Qualität der Stadt sowie die Orientierung in ihr, die gesundheitsfördernde Bewegung und Mobilität entlang attraktiver Grünzüge (s. genauer M7), den nicht-motorisierten Zugang zu weiter entfernt liegenden größeren Grünflächen. Aber auch bestimmte Nutzungen (z. B. Joggen, Spaziergehen) sowie Naturerleben sind entlang solcher Strukturen möglich.

Viele Pflanzen- und Tierarten sind neben qualitativ geeigneten größeren Flächen ebenfalls auf diese verbindenden, linearen Strukturen oder kleinräumige ‚Trittsteinbiotope‘, auch im stadtregio-nalen Kontext, angewiesen. Denn die Artenvielfalt einer Grünfläche wird auch durch ihre Erreich-barkeit bestimmt: Je isolierter und je schwerer zugänglich ein Grünraum ist, desto weniger Arten können von anderen Flächen einwandern (Werner & Zahner 2009). Lineare Grünverbindungen können schließlich bedeutsam für den Temperatenausgleich durch Luftleitbahnen sein.

▪ **M6: Fußläufige Erreichbarkeit und Zugänglichkeit von Grünflächen für die gesamte Stadtbevölkerung [Z1 // F3, F4, F5]**

Viele wesentliche Wohlfahrtswirkungen können Grünflächen nur entfalten, wenn sie für alle Bevölkerungsgruppen zugänglich sowie schnell und einfach, d. h. vor allem fußläufig, erreichbar sind. Dies betrifft Erholungsnutzung, Naturerfahrung und -erleben sowie Gesundheitsförderung, für die öffentliche Grünflächen als Räume ohne Zugangsbeschränkung herausragende Bedeutung haben. Deren fußläufige Erreichbarkeit ist insbesondere für weniger mobile Bevölkerungsgruppen, wie sozial Schwache, Ältere, Menschen mit Behinderungen oder Kinder wichtig und damit unter dem Aspekt sozialer und Umweltgerechtigkeit von hoher Bedeutung (Grunewald et al. 2016). Nach Grunewald et al. (2016) haben derzeit ca. 80 % der Einwohner*innen deutscher Mittel- und Großstädte einen guten Zugang zu öffentlichen Grünflächen im unmittelbaren Wohnumfeld (300 m Wegestrecke), die größer als 1 ha sind. Knapp 90 % dieser Personen haben einen guten Zugang zu öffentlichen Grünflächen, die größer als 10 ha sind und max. 700 m von der Wohnung entfernt liegen. Der Bevölkerungsanteil, der über einen guten Zugang sowohl zu den wohnungs-nahen kleineren und wohnungsferneren größeren Grünflächen verfügt, liegt nur mehr bei ca. 75 %. Diese Werte variieren zwischen den Städten.

▪ **M7: Gesundheitsfördernder Charakter von Grünflächen und -strukturen [Z1 // F5]**

Gesundheitsfördernde Wirkungen urbaner GI – physischer, psychischer und sozialer Art – sind auf eine entsprechende Ausstattung und Qualität der jeweiligen Grünräume angewiesen (hierzu ausführlich Rittel et al. 2014). In Abhängigkeit von den jeweiligen Nutzergruppen und deren Anforderungen können sich hierbei Abweichungen ergeben. Dennoch lässt sich eine Reihe an Kriterien und Charakteristika nennen, die die gesundheitliche Wirkung und Nutzbarkeit von Grünräumen erhöhen. Dies sind die Vermittlung des Gefühls von Sicherheit, Sauberkeit und gepflegter Zustand einer Anlage, markante Orte zur Orientierung, Eignung für verschiedene Nutzungen sowie eine klare räumliche und symbolische Trennung konfligierender Nutzungen (z. B. lautes Spiel und ruhige Entspannung). Naturnahe, extensiv gepflegte Bereiche mit Blüten- und Artenvielfalt, Rückzugsräume, Licht-Schatten-Spiele, ortstypische Besonderheiten mit Wiedererkennungsfaktor oder die Möglichkeit zum Gärtnern unterstützen die psychische Gesundheit und die ästhetische Funktion von Grün. Weiterhin fördern Orte, die soziale Interaktion und Kommunikation ermöglichen, wie Spielwiesen, Treffpunkte, Spazierwege etc., die soziale Komponente menschlicher Gesundheit.

Für die physische Gesundheit ist die Möglichkeit, die die Flächen für Spiel, Sport und Bewegung bieten, von besonderer Bedeutung. Diese Möglichkeit ist insbesondere dann gegeben, wenn GI nicht nur ‚Freizeitbewegung‘, sondern vor allem ‚Alltagsbewegung‘ ermöglicht. Hierfür ist es erforderlich, dass stark frequentierte Orte (Schulen, Stadtzentrum, Einkaufszentren, Gebiete mit hoher Arbeitsplatzdichte etc.) durch attraktive (lineare) Grünverbindungen untereinander sowie mit

Wohngemeinden verbunden sind. Dadurch wird ein Anreiz geschaffen, sich auch im Alltag zu Fuß oder mit dem Fahrrad fortzubewegen (Erholungs- und Bewegungsverbund, vgl. H6).

5.2.2.4 Handlungserfordernisse und -prinzipien zur Umsetzung

Aus dem Auftrag zur Erhaltung und Schaffung der genannten Funktionen und Merkmale urbaner GI ergeben sich Handlungserfordernisse und -prinzipien (H), die in Hinblick auf die Umsetzung einerseits konkreter, andererseits themenübergreifender und damit generell zu beachten sind. Je nach Stadt oder gar Stadtteil können diese Erfordernisse und Prinzipien von unterschiedlicher Dringlichkeit und Wichtigkeit sein und im Detail verschiedene planerische Lösungen erfordern.

- **H1: Grüne Infrastruktur und ihre Elemente in Quantität und Qualität erhalten und ausbauen [Z1, Z2, Z3 // F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 // M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7]**

Existierende Flächen und Elemente von GI sollten prinzipiell erhalten werden. Dies gilt insbesondere, aber nicht ausschließlich, für solche Flächen, die bestimmte Funktionen bzw. Ökosystemleistungen bereits heute in herausragender Weise erfüllen: Intensiv zur Erholung und Alltagsbewegung genutzte Grünflächen und Grünverbindungen, alte und artenreiche Lebensräume, bedeutsame Kaltluftentstehungsgebiete und Luftleitbahnen, zur Wasserrückhaltung geeignete Flächen, vor allem entlang von Fließgewässern und in überschwemmungsgefährdeten Gebieten. Sofern bestimmte Stadtteile defizitär mit Grünflächen und -strukturen ausgestattet sind, sollten solche neu geschaffen werden. Dies wird allerdings in vielen, vor allem wachsenden Städten an Grenzen stoßen, da erstens entsprechende Flächen nicht zur Verfügung stehen und sich zweitens Konflikte mit dem Ziel der reduzierten Flächeninanspruchnahme (s. u., H10) ergeben können. Dies kann und sollte durch qualitative Verbesserungen bestehender Grünräume und -strukturen (Spithöver 2003) und deren Verbindung durch lineare Grünräume soweit möglich kompensiert werden, hier ist dem Leitbild der doppelten Innenentwicklung zu folgen (BfN 2008b, Difu 2013, Kühnau et al. 2016).

- **H2: Multifunktional planen [Z1, Z2, Z3 // F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 // M1]**

Eine multifunktionale urbane GI setzt eine bewusste und strategische Planung voraus. Hierfür sind sektorale und monokausale Problemdefinitionen und -lösungen durch die Berücksichtigung von Wechselwirkungen und Nebeneffekten zu überwinden. Synergien zwischen wesentlichen Funktionen von Stadtgrün und den zugrunde liegenden Zielen der Grünflächenentwicklung sollen nutzbar gemacht und Konflikte minimiert werden. Flächen bzw. Maßnahmen, die in der Lage sind, gleichzeitig mehrere Funktionen oder Ökosystemleistungen zu erbringen und vielfältige Nutzungen erlauben, sollten daher vorrangig geplant und realisiert werden. Bei jeder – zunächst sektoral oder problemspezifisch bedingten – Planung sind mögliche Wechsel- und Nebeneffekte, Synergien und Konflikte zu berücksichtigen sowie Lösungen zu ermitteln und zu bevorzugen, die nicht allein der Bewältigung des jeweiligen Problems dienen, sondern im Sinne von ‚win-win‘ auch zur Verbesserung weiterer Funktionen beitragen (z. B. gleichermaßen gesundheits- wie biodiversitätsfördernde Gehölzauswahl). Dies schließt bei Konflikten die Bevorzugung einer Funktion gegenüber einer anderen nicht per se aus (z. B. Lebensraum gefährdeter, störungsempfindlicher Arten gegenüber intensiver Erholungsnutzung). Hierdurch können Effektivität und vor allem die Effizienz von Planungen gesteigert und unbeabsichtigte negative Nebenwirkungen isolierter Ansätze vermieden werden.

Ein weiterer Aspekt von Multifunktionalität ist es, die Vielfalt des städtischen Standortpotenzials zu nutzen und ein möglichst großes Spektrum an Standorten zu fördern. Dies kann etwa durch Pflegemaßnahmen unterschiedlicher Intensität erfolgen, durch die Lebensbedingungen für Tiere und Pflanzen beeinflusst werden können. Stark genutzte Grünräume brauchen intensive Pflege, weniger stark frequentierte Anlagen oder Teilflächen können extensiver gepflegt werden. Sofern es mit

der Nutzung der Grünräume vereinbar ist, können naturnähere Biotope entwickelt werden (Rößler et al. 2005, Wittig & Niekisch 2014).

Die Offenheit für eine Vielfalt an GI-Elementen und deren Ausprägungen erlaubt es, vorurteilsfrei auch die besonderen Qualitäten vernachlässigter Grünräume und Stadtquartiere zu berücksichtigen und zu fördern, was beispielsweise für den Siedlungsbau der 1950er bis 1980er Jahre von Interesse sein kann, der oft über relativ große Grünräume verfügt, deren Eigenart und Erlebnisqualität aber in der Regel gering geschätzt werden.

▪ **H3: Umweltgerechtigkeit sicherstellen [Z1 // F1, F2, F3, F4, F5, F7, F8 // M1, M4, M5, M6, M7]**

Zur Verwirklichung von Umweltgerechtigkeit sind zwei Aspekte zu berücksichtigen: 1) angemessene, räumliche Verteilung von Grüner Infrastruktur über die gesamte Stadt; 2) Vermeidung sozialer Benachteiligung und Verdrängung aufgrund der Qualifizierung von Grüner Infrastruktur:

Zu 1): Eine völlige oder auch nur weitgehende räumliche Gleichverteilung von Grünflächen und -strukturen über den gesamten Stadtraum ist sowohl auf Grund naturräumlicher Gegebenheiten (z. B. Flussverlauf) sowie der Lage von Quartieren in der Stadt (z. B. Zentrum versus Stadtrand) weder möglich noch sinnvoll und aufgrund der spezifischen Qualitäten unterschiedlicher Stadträume sowie der Vielfalt der Erwartung an das Wohnumfeld auch nicht wünschenswert. Allerdings sollten alle Stadtbewohner*innen die Möglichkeit haben, gleichermaßen von den Funktionen urbaner GI zu profitieren, insbesondere solchen, die unmittelbar zu Lebensqualität, Gesundheit und Erholung beitragen. Dies erfordert eine möglichst unproblematische, fußläufige Erreichbarkeit qualitativ hochwertiger Grünflächen im gesamten Stadtraum (M6), um Ungleichheiten durch erzwungenen erschwerten Zugang zu Grünräumen zu vermeiden (Claßen et al. 2012). Sofern die Neuanlage von Grünflächen in schlechter versorgten Gebieten nicht möglich ist, kann dies teilweise durch Anschluss an besser versorgte Gebiete mit Hilfe von Grünverbindungen ausgeglichen werden (vgl. M5, H6). Zu überlegen ist auch die bedingte Öffnung halböffentlicher Grünräume für die öffentliche Nutzung. Falls eigentums- und versicherungsrechtliche Probleme lösbar sind, kann z. B. die Öffnung von Schulhöfen, Kleingartenanlagen oder Parks an öffentlichen Verwaltungsgebäuden zur Verbesserung der Freiraumversorgung oder zur Lückenschließung im Freiraumnetz beitragen.

Zu 2) Die Verdrängung von (oftmals bereits sozial benachteiligten) Bewohner*innen von Quartieren mit unzureichender Ausstattung an Grünflächen durch deren Verbesserung ist zu vermeiden. Eine gute Grünausstattung führt in der Regel zu höheren Grundstückspreisen und Mieten. Dadurch werden ärmere Menschen in Quartiere mit geringerem Mietniveau, geringerer Wohn- und Wohnumfeldqualität und häufig auch geringeren Anteilen und schlechterer Qualität der öffentlichen Freiräume verdrängt (BMUB 2015, 41; Häußermann 2000). Die Förderung von GI darf sich daher nicht auf (vernachlässigte aber potenziell attraktive) verdichtete Innenstadtgebiete beschränken, vielmehr sollen Grünräume und Freiraumnetze im gesamten Stadtgebiet, also auch im Geschosswohnungsbau der äußeren Stadt entwickelt werden. Bei der Entwicklung Grüner Infrastruktur müssen demnach Wechselwirkungen mit wohnungswirtschaftlichen, sozialen, demografischen, verkehrlichen und weiteren stadtentwicklungspolitischen Fragen berücksichtigt werden, um die Verdrängung ärmerer Stadtbewohner*innen als Nebenfolge von Wohnumfeldverbesserungen zu verhindern.

▪ **H4: Grüne Infrastruktur klimaangepasst entwickeln [Z1, Z2, Z3 // F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 // M2]**

Wie unter M2 bereits angesprochen, kann urbane GI ihre Funktionen nur erfüllen und zur Anpassung an den Klimawandel beitragen, wenn sie selbst an diesen angepasst ist oder sich autonom anpassen kann. Dies kann gefördert werden durch die Auswahl hitze- und trockenheitsverträglicher Gehölzarten bei Neu- und Ersatzpflanzung, wobei eine Konzentration auf wenige Arten ver-

mieden werden sollte, um eine ‚visuelle Monotonisierung‘ des Stadtbildes zu vermeiden, vor allem aber um den Unsicherheiten des Klimawandels und seiner Auswirkungen eine möglichst breite Palette an Handlungs-, sprich Pflanzoptionen gegenüberzustellen und Erfahrungen mit der Eignung unterschiedlicher Arten zu sammeln. Darüber hinaus sind klimaangepasste Pflege- und Managementkonzepte zu entwickeln, die sich vor allem der Frage der Wasserversorgung städtischer Vegetation annehmen. Hier sind die Verfügbarkeit der (Trink-)Wasserressourcen sowie die Auswirkungen auf die Wasserressourcen zu berücksichtigen.

▪ **H5: Groß- und kleinräumig planen und agieren [Z1, Z2, Z3 // F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 // M3, M4, M5]**

Die Planung und Realisierung von GI erfordert eine maßstabsübergreifende Betrachtung. Zu berücksichtigen sind:

a) Großräumige Zusammenhänge, die weit über das Stadtgebiet hinausreichen, dieses aber beeinflussen, wie etwa beim Hochwasserschutz, dem Biotopverbund oder der Kaltluftversorgung aus dem Umland.

b) Der gesamte Stadtraum, innerhalb dessen darauf zu achten ist, dass GI in ihrer Gesamtheit die nötigen Funktionen erfüllt und allen Anforderungen gerecht wird; einzelnen Flächen und Elementen können dabei bestimmte ‚Schwerpunktfunktionen‘ zugewiesen werden, etwaige Ziel- und Nutzungskonflikte sind bereits auf dieser Ebene zu lösen.

c) Einzelne Quartiere und Blöcke, auf deren Ebene in der großräumigen Betrachtung nicht zu lösende Defizite zu thematisieren sind, etwa wenn keine ausreichende Zahl an qualitativ hochwertigen Grünflächen in fußläufiger Entfernung geschaffen werden kann. Hier ist nach Kompensationsmöglichkeiten, z. B. durch Hinterhofbegrünung, Baumpflanzungen, Nutzung kleiner Flächen, Öffnung halböffentlicher Flächen etc. zu suchen. Zudem sind auf dieser Ebene auch die Vorgaben der großräumigeren Betrachtung zu konkretisieren und umzusetzen.

▪ **H6: Räumlich-funktionale Vernetzungen erhalten und schaffen [Z1, Z2, Z3 // F1, F2, F5, F6, F7 // M1, M5, M6, M7]**

Räumlich-funktionale Vernetzungen sind für die Lebensqualität und Gesundheit der Menschen, die Sicherung der biologischen Vielfalt und die Klimaregulation in Städten gleichermaßen erforderlich.

Umweltmediziner*innen fordern die städte- und freiraumplanerische Förderung von Möglichkeiten einer aktiven Mobilität, die Menschen dazu motivieren, Alltagswege weniger mit dem Auto und mehr zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückzulegen (Frank et al. 2006, Rittel et al. 2014). Eine entsprechend attraktive fußgänger- und radfahrerfreundliche Infrastruktur (Meschik 2008) kann durch einen gesamtstädtischen Erholungs- und Bewegungsverbund geschaffen werden: Dabei werden flächige und lineare Grünräume so entwickelt und ergänzt, dass ein Netzwerk aus ‚grünen‘ Wegeverbindungen abseits des Straßenraums zwischen Wohngebieten sowie anderen stark frequentierten Orten (Schulen, Stadtzentrum, Einkaufszentren, Gebiete mit hoher Arbeitsplatzdichte etc.) entsteht (Rittel et al. 2014, vgl. M7). Dies kann zur Reduktion des motorisierten Individualverkehrs und durch entsprechende Verminderung der Lärm- und Luftbelastung wiederum indirekt zu Lebensqualität und Gesundheit beitragen.

Für die Erhaltung der biologischen Vielfalt ist neben der Entwicklung der Qualität der Lebensräume deren Verbindung untereinander und mit dem Umland anzustreben. Aus bundesweiter Sicht sind hier insbesondere zwei Punkte von Bedeutung: 1) der Schutz und die funktionssichernde Entwicklung der Räume von Achsen/Korridoren der ‚Lebensraumnetze‘, die für den länderübergreifenden Biotopverbund relevant sind (s. Kap. 2.1.1.1, Karte 2.1-1) und in diesem Zusammen-

hang insbesondere 2) die Freihaltung von Bebauung und sofern möglich die Vergrößerung oder Aufwertung der ‚Engstellen in den Lebensraumnetzen‘ (s. Kap. 2.1.1.2; Karte 2.1.6).

Für die Klimaregulation in Städten sind existierende Luftleit- und -austauschbahnen zu erhalten, d. h. von möglichen Barrieren freizuhalten. Wo erforderlich sollten neue Bahnen durch die Beseitigung bestehender Barrieren geschaffen werden.

Im Sinne der Multifunktionalität sollen sich zur Minderung von Flächenkonkurrenzen, sofern konfliktfrei möglich, Flächen für den Biotopverbund, den Erholungs- und Bewegungsverbund sowie die Luftleitbahnen räumlich überlagern.

▪ **H7: Graue Infrastruktur durch ‚Grün‘ qualifizieren [Z1, Z2, Z3 // F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 // M1, M3, M4, M5]**

Grüne Infrastruktur ist räumlich nicht auf (größere) Grünflächen beschränkt, sondern kann sich unmittelbar auch an Grauer Infrastruktur, insbesondere an Gebäuden, entlang von Straßen oder an Parkplätzen befinden. Gebäude können zur Erhaltung der biologischen Vielfalt beitragen, sofern sie Habitate für (seltene, gefährdete) Arten bereitstellen, wie etwa Fledermäuse oder verschiedene Vogelarten, oder an begrünten Fassaden und Dächern für Insekten (Obrist et al. 2012). Daher sollten bei Gebäudesanierungen solche Habitate erhalten und ggf. neu geschaffen werden. Durch Dach-, Fassaden- und Hofbegrünung tragen sie zudem zur Wasserrückhaltung und zur Reduzierung hoher Temperaturen bei. Bei entsprechender Gestaltung kann Graue Infrastruktur nicht nur die Lebensraumfunktion, sondern auch weitere Funktionen von Grüner Infrastruktur unterstützen: So verringern etwa helle Oberflächen von Gebäuden und versiegelten Flächen aufgrund ihrer hohen Rückstrahlung Temperaturmaxima; Zisternen und andere Speicher dienen der Wasserrückhaltung. Stellplätze müssen nicht zwingend vollständig versiegelt sein, sondern können Wasserversickerung zulassen.

▪ **H8: Mit langfristiger Perspektive planen [Z1, Z2, Z3 // F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 // M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7]**

Die Planung Grüner Infrastruktur erfordert aus mehreren Gründen das Denken in langen Zeiträumen und deren Berücksichtigung in Strategien, Zielsetzungen und Maßnahmen:

- Bauliche Entscheidungen und Maßnahmen wirken über viele Jahrzehnte, der Umbau des Gebäudebestandes einer Stadt vollzieht sich in mindestens einem Jahrhundert. Davon ist auch die Planung von GI betroffen, die neben kurz- auch mittel- und langfristig Flächenverfügbarkeiten oder Inanspruchnahmen für Siedlung und Verkehr strategisch berücksichtigen muss.
- Flächen und Elemente Grüner Infrastruktur müssen auch in mehreren Jahrzehnten in der Lage sein, ihre Funktionen zu erfüllen. Hierbei ist insbesondere der Klimawandel zu berücksichtigen, der dies mittel- und langfristig in Frage stellen kann. Daher sind Maßnahmen möglichst so zu wählen und zu gestalten, dass sie als ‚robuste‘ oder ‚no-regret‘-Maßnahmen auch unter veränderten und unterschiedlichen klimatischen Bedingungen Wirkung entfalten können.
- Mit gesellschaftlichen Veränderungen können sich auch die Nutzungsansprüche an Grünräume verändern. Um künftigen, bisher ggf. nicht bekannten Anforderungen gerecht zu werden, sollten Grünflächen so gestaltet werden, dass sie relativ einfach an künftige Nutzungsanforderungen angepasst werden können.
- In vielen Städten ist aus haushaltsrechtlichen Gründen weniger die Neuanlage von Grünflächen und -strukturen ein Problem, als vielmehr die Sicherstellung der langfristigen Pflege und des Grünflächenmanagements. Dennoch bleiben diese von zentraler Bedeutung für die Funktionsfähigkeit urbaner GI. Daher sollten künftig, auch mit Unterstützung des Bundes und der Länder, neue Möglichkeiten und Wege zur Erfüllung dieser Anforderung erforscht und begangen werden.

▪ **H9: Flächeninanspruchnahme steuern, doppelte Innenentwicklung fördern [Z1, Z2, Z3 // F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 // M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7]**

Die Ziele des Fachgutachtens BKGI im städtischen Raum können nur erreicht und die Funktionen urbaner GI gesichert werden, wenn die Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke im Sinne einer qualifizierten oder doppelten Innenentwicklung gesteuert werden kann. Doppelte Innenentwicklung formuliert den Anspruch, zwei sich zunächst widersprechende Ziele gleichermaßen zu erreichen: Erstens die bauliche Verdichtung im Innenbereich der Städte zur Reduzierung der Flächenneuanspruchnahme im bisher unbebauten Umland und suburbanen Raum und zweitens die Erhaltung oder Schaffung einer quantitativ und qualitativ hochwertigen Grünausstattung in den Städten (BfN 2008b, Difu 2014). Wie beides in Einklang zu bringen ist und auf welche Weise auftretende Konflikte zu lösen sind, entzieht sich der generellen Beurteilung und kann nur im konkreten Fall entschieden werden.

Die Notwendigkeit der Steuerung der Flächeninanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrsflächen in Städten, Stadtregionen und im ländlichen Raum ergibt sich aufgrund der mit ihr häufig verbundenen negativen Auswirkungen auf Natur und Landschaft sowie die Lebensqualität der Menschen: Zerstörung und Zerschneidung von Lebensräumen von Tier- und Pflanzenarten, Zerstörung und Beeinträchtigung gewachsenen funktionsfähigen Bodens, Veränderungen des Wasserhaushalts, verringerte Grundwasserneubildung, erhöhter Oberflächenabfluss, Beeinträchtigung des Landschaftsbilds sowie der Erholungseignung der Landschaft, Verlust nutzbarer städtischer Grünflächen bzw. Beeinträchtigung ihrer Nutzbarkeit durch Verkleinerung, Zerschneidung, visuelle Veränderungen sowie Lärm- und Schadstoffimmissionen, mikro- und mesoklimatische Veränderungen und Zuwachs des motorisierten Individualverkehrs durch Neubaugebieten im Umland größerer Städte.

Die Mittel der raumbezogenen Planung erlauben vor allem Standort- sowie Feinsteuerung, jedoch kaum eine Mengensteuerung (Heiland et al. 2006). Durch Standortsteuerung wird die Flächeninanspruchnahme auf Flächen gelenkt, die für die Grüne Infrastruktur einer Stadt sowie deren Funktionen von relativ betrachtet geringerer Bedeutung sind. Bei unvermeidbarer Bebauung von Flächen ermöglicht Feinsteuerung durch kleinflächige Lösungen die Erhaltung einzelner materieller und immaterieller Funktionen bzw. Ökosystemleistungen. Für eine Mengensteuerung in Hinblick auf das Ziel in Deutschland im Jahr 2020 nicht mehr als 30 ha pro Tag für Siedlung und Verkehr neu in Anspruch zu nehmen, eignen sich die raumbezogenen Instrumente des Stadtnaturschutzes nur bedingt. Dennoch ist – auch im Sinne von ROG und BauGB – eine möglichst geringe Neuinanspruchnahme von Flächen für diese Zwecke anzustreben. Für Entscheidungen, die der Bedeutung Grüner Infrastruktur in Städten Rechnung tragen sollen, ergeben sich hieraus folgende konkretere Handlungsanforderungen:

- Verzicht auf weitere Bebauung 1) in großflächig unzerschnittenen Landschaftsräumen, 2) von Flächen mit besonderer Bedeutung für die biologische und landschaftliche Vielfalt sowie den Biotopverbund und die Wiedervernetzung von Lebensräumen (Engstellensicherung), 3) von Flächen mit besonderer Bedeutung für die materiellen und immateriellen Funktionen von Natur und Landschaft (insbesondere Flächen mit hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit, Retentionsflächen, Erholungsgebiete)
- Räumliche Konzentration der Siedlungsentwicklung durch Anbindung neuer Baugebiete an bestehende Infrastrukturen und Bündelung von Infrastrukturen
- Innerörtliches Flächenrecycling durch Wiedernutzung von Brachflächen und Nachverdichtung im Bestand (sofern hierdurch keine bedeutsamen Grünflächen betroffen sind)
- Reduzierung des Anteils vollständig versiegelter Flächen in Neubaugebieten und, wo möglich, innerhalb des baulichen Bestands

- Entsiegelung und Rückbau nicht mehr benötigter Bauflächen
- Quantitative Reduzierung der Flächenneuanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke auf ein Minimum.

Bei Entscheidungen sind auch ökonomische Aspekte zu berücksichtigen. So führt die Neuausweisung von Siedlungsgebieten für Städte und Gemeinden keineswegs immer zu dem erhofften Gewinn für den Kommunalhaushalt. Höheren Steuereinnahmen stehen häufig erhebliche Planungs-, Erschließungs- und weitere Infrastrukturkosten gegenüber, die sogar zu einem Nettoverlust für den kommunalen Haushalt führen können, was insbesondere bei wenig verdichteter Bebauung im bislang nicht erschlossenen Außenbereich der Fall ist (Gutsche 2003, Preuß et al. 2007).

▪ **H10: Formelle und informelle Planungsinstrumente und -verfahren nutzen**

Zur Planung und Realisierung urbaner GI können formelle und informelle Planungsinstrumente und -prozesse erforderlich und hilfreich sein. Prinzipiell sollten hierfür keine neuen rechtlich verbindlichen Planungsinstrumente eingeführt werden, die die städtischen Verwaltungen zusätzlich belasten; vielmehr sollen bewährte Instrumente und Verfahren genutzt werden. Dies schließt die freiwillige Entwicklung und Anwendung informeller Instrumente, die auf die jeweils lokalspezifischen Bedürfnisse zugeschnitten sind, nicht aus. Unter den formellen Instrumenten sind der kommunale Landschaftsplan sowie der Grünordnungsplan am besten geeignet, GI zu behandeln und zu verankern. Dabei ist – wie auch im Fachgutachten BKGI – zu berücksichtigen, dass die Ziele und Zieldimensionen des BNatSchG sowie das Konzept der Ökosystemleistungen weder methodisch noch inhaltlich und strukturell deckungsgleich sind und daher nicht 1:1 ineinander überführt bzw. unproblematisch parallel verfolgt werden können (vgl. Kap. 1.3, Heiland et al. 2016). Um den darin enthaltenen Zielen und Aussagen planungsrechtliche Verbindlichkeit zu verleihen, müssen sie in den meisten Bundesländern in die Bauleitplanung (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) übernommen werden.

Dies gilt auch für Ergebnisse informeller Planwerke und Prozesse, die sich der Umsetzung Grüner Infrastruktur widmen. Solche können insbesondere dann Anwendung finden, wenn sie sich auf bestimmte ausgewählte Fragestellungen oder Stadträume beschränken, wenn sie schnelles Handeln erfordern oder die Fortschreibung eines Landschaftsplans erst erfolgte oder zu viel Zeit in Anspruch nehmen würde. Dennoch sollte auf eine enge Abstimmung zwischen Landschaftsplanung und informeller ‚Planung zur Grünen Infrastruktur‘ geachtet werden.

Darüber hinaus sollten Planungen zur GI eng mit weiteren Planverfahren und Vorhaben koordiniert werden. Dies betrifft Wohnungsbau, Gewerbe, Verkehr, Ver- und Entsorgungsinfrastruktur, ökologische Ausgleichsplanungen (UVP, Eingriffsregelung, spezielle artenschutzrechtliche Prüfung), ggf. auch Konzepte zur kulturellen Entwicklung. Um unerwünschte soziale Nebenwirkungen, wie die Verdrängung sozial benachteiligter Bewohner*innen als Folge von Wohnumfeldverbesserungen zu vermeiden, empfiehlt sich darüber hinaus die Berücksichtigung der Instrumente und Fördermittel des sozialen Städtebaus. Auf diese Weise können zudem win-win-Lösungen entstehen, die zu einem effizienten Einsatz finanzieller Ressourcen führen. So können beispielsweise anstehende Kanalbauarbeiten dazu genutzt werden, an geeigneter Stelle eine Vollversiegelung von Flächen durch eine wasserdurchlässige Teilversiegelung zu ersetzen.

▪ **H11: Beteiligen, kooperieren, kommunizieren**

Planung und Realisierung von Grüner Infrastruktur betrifft nicht nur den Naturschutz bzw. die Landschaftsplanung, sondern eine Vielzahl an Akteuren aus Stadtverwaltung und Bevölkerung. Daher sollte die Planung und Realisierung Grüner Infrastruktur als transparenter und kooperativer Prozess betrieben werden, um bestmögliche Wirkung und Akzeptanz zu erzielen.

Erforderlich sind:

- Intersektorale Zusammenarbeit innerhalb der kommunalen Verwaltung; einzubeziehen sind je nach Fragestellung: Grünflächenamt, Landschaftsplanung, Naturschutz, Stadtplanung und Stadtentwicklung, Wohnungsamt, Verkehrsplanung, Tiefbau, Gesundheitsbehörden, Wirtschaftsförderung und andere mehr.
- Beteiligung der Bürger*innen und Zivilgesellschaft: Anwohner*innen und Anwohnerinitiativen, sonstige interessierte Bürger*innen, Grundeigentümer*innen, Gewerbetreibende, Wirtschaftsinitiativen, Umweltverbände, Verkehrsverbände, Wohnungsbaugesellschaften und ggf. weitere. Dabei geht es nicht nur darum, zu informieren sondern insbesondere Erwartungen an die Grüne Infrastruktur oder einzelne Grünflächen abzufragen, potenzielle Konflikte zu identifizieren und frühzeitig zu lösen, Möglichkeiten und Bereitschaft zu aktivem Einsatz für die GI zu ermitteln (z. B. Patenschaften, Flächenpflege) sowie soziale, demografische und ökonomische Auswirkungen zu diskutieren.
- Stadtregionale Kooperation und Koordination: Abstimmung auf regionaler Ebene mit Nachbarstädten und -gemeinden, benachbarten Landkreisen und der Planungsregion, um eine möglichst hohe Kohärenz regionaler sowie benachbarter kommunaler Konzepte, Planungen und Maßnahmen sicherzustellen.
- Überregionaler Informationsaustausch: Über die eben genannten erforderlichen Kooperationen hinaus kann es hilfreich sein, sich mit weiteren Kommunen über deren Erfahrungen bei der Etablierung Grüner Infrastruktur auszutauschen. Neben bilateralem Austausch könnten verschiedene Gremien und Zusammenschlüsse ein Forum hierfür bieten. Nur beispielhaft seien genannt: ‚Kommunen für biologische Vielfalt‘, Gartenamtsleiterkonferenz, Deutscher Städte- und Gemeindebund, Deutscher Städtetag.

▪ **H12: Finanzierung sichern**

Die Etablierung und Erhaltung von GI erfordert eine auch langfristig gesicherte Finanzierung. Hier sind zunächst die Kommunen angesprochen, die jedoch vielfach auf finanzielle Unterstützung der Länder, des Bundes und der EU angewiesen sind. EU-Mittel stehen beispielsweise im Rahmen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) zur Verfügung, in dem mindestens 5 % aller Mittel für nachhaltige Stadtentwicklung vorgesehen sind, daneben kommen Mittel des Europäischen Sozialfonds (ESF) und der Kohäsionsfonds für die Förderung von GI in Frage. Auf nationaler Ebene können beispielsweise die Programme „Soziale Stadt“, „Stadtumbau Ost“ bzw. „Stadtumbau West“ (ggf. auch die Programme zur Förderung für „Kleinere Städte und Gemeinden“, „BIWAQ – Bildung, Wirtschaft, Arbeit im Quartier“, „Jugend stärken im Quartier“ u. a.) für die Förderung von GI-Konzepten und deren Umsetzung herangezogen werden. Darüber hinaus könnte der Bund im Rahmen der Initiative „Grün in der Stadt“ oder auf andere Weise Fördermittel für Planungen und Maßnahmen zur Realisierung von GI zur Verfügung stellen.

▪ **H13: Vorbildfunktionen wahrnehmen**

Sowohl die Kommunen selbst als auch der Bund verfügen in Städten über Liegenschaften in teils erheblichem Umfang. Um ihrer Vorbildfunktion einerseits für die Kommunen (Bund), andererseits für private Grundeigentümer (Bund, Kommunen) gerecht zu werden, sollten sie sowohl beim Verkauf der Flächen als auch bei deren Nutzung und Gestaltung Anforderungen an GI so umfassend wie möglich berücksichtigen und umsetzen.

5.2.3 Begründung und Bundesrelevanz

Nach § 1 BNatSchG erstreckt sich die Verpflichtung zu Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft ausdrücklich auch auf den besiedelten und damit städtischen Raum. Darüber hinaus begründen die Ziele des § 1 BauGB zur nachhaltigen städtebaulichen Entwicklung, zum sparsamen und schonenden Umgang mit Boden, zur Sicherung einer menschenwürdigen Umwelt sowie gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse die Notwendigkeit der Erhaltung und Entwicklung urbaner GI. Schließlich sind in den vergangenen Jahren mehrere politische Programme und Strategien verabschiedet worden, die das Ziel einer nachhaltigen Stadtentwicklung verfolgen, indem sie die Verbesserung von Umweltqualität, Naturschutz und Lebensqualität in Städten sowie die Steuerung und Reduzierung der Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr anstreben und hierfür eine Vielzahl unterschiedlicher Strategien und Maßnahmen vorschlagen. Zu nennen sind neben der EU-Strategie zur Grünen Infrastruktur (Europäische Kommission 2013), auf nationaler Ebene die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie (Die Bundesregierung 2002, 2014), die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (Die Bundesregierung 2008), die Strategische Forschungs- und Innovationsagenda (FINA) der Nationalen Plattform Zukunftsstadt (BMBF 2015) sowie das Grünbuch Stadtgrün²² (BMUB 2015d).

Die **Nationale Biodiversitätsstrategie** (BMU 2007) formuliert für urbane Räume die Vision, innerhalb der kommenden Jahrzehnte hohe Lebensqualität und hohe Biodiversität zu erreichen. Luftqualität und Stadtklima sollen durch vielfältiges Stadtgrün verbessert werden, es sollen umfassende Möglichkeiten für Erholung, Spiel und Naturerleben bestehen. Bis 2020 soll das wohnumfeldnahe Grün sowie die fußläufige Erreichbarkeit städtischen Grüns erhöht werden. Die verbesserte Erreichbarkeit und Vernetzung von Grünflächen wird dabei als Mittel verstanden, die Attraktivität von Städten zu erhöhen und damit den Wegzug ins Umland und ein erhöhtes Verkehrsaufkommen zu verhindern. Weiterhin sollen – bei kontinuierlicher Innenentwicklung und Gebäudesanierung – stadtypische Lebensräume erhalten und erweitert werden. Um diese Ziele zu erreichen, sollen kleinteilige Maßnahmen zur Verbesserung des Wohnumfeldes wie Entsiegelung, Gebäudebegrünung, Beruhigung und Rückbau von Straßen umgesetzt werden. Bei Nachverdichtungsmaßnahmen soll die ökologische Qualität von Baulücken berücksichtigt werden. Schließlich greift die NBS das Ziel der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie auf, die Flächenneuanspruchnahme für Siedlung und Verkehr bis zum Jahr 2020 auf 30 ha pro Jahr zu reduzieren. Konzepte für die „Stadt der kurzen Wege“ und interkommunale Kooperationsbemühungen bei der Ausweisung neuer Wohn- und Gewerbestandorte sollen hierzu ebenso beitragen wie die Reaktivierung von Altstandorten und Brachen. Schließlich verweist die NBS im Kapitel zum Gewässerschutz auf die Notwendigkeit der ortsnahe Versickerung von Niederschlagswasser und der Renaturierung von Gewässern. Entsprechend betont die **Naturschutz-Offensive 2020** (BMUB 2015e) die Bedeutung von ‚Grün‘ und biologischer Vielfalt in der Stadt und stellt den Kommunen finanzielle, informatorische und kommunikative Unterstützung in Aussicht.

Das Fachgutachten BKGI befindet sich mit seinen Aussagen auch in Übereinstimmung mit den **Leitbildern und Handlungsstrategien zur Raumentwicklung** (MKRO 2016), die explizit die langfristige Erhaltung der Lebensqualität der Bevölkerung, die Reduktion der Flächeninanspruchnahme und in dicht besiedelten Gebieten die Integration und Aufwertung hochwertiger Freiräume in den Freiraumverbund benennen. Gegebenenfalls sollen Freiräume zurückgewonnen werden, um durchgängige Grünverbindungen zu entwickeln und Schadenspotentiale in überflutungsgefährdeten Gebieten zu mindern. Zudem fordern sie die Entwicklung von energiesparenden, verkehrsvermeidenden kompakten Siedlungsstrukturen. Deren Verdichtung ist zwar anzustreben, dabei sind jedoch die Erfordernisse zu berücksichtigen, die sich durch einen klimawandelbedingt zunehmenden Erwärmung insbesondere der Innenstädte ergeben.

²² In Vorbereitung ist derzeit, aufbauend auf dem Grünbuch, außerdem ein „Weißbuch Stadtgrün“, das sich nach der Bestandsaufnahme des Grünbuches mit den Entwicklungspotenzialen städtischer Grünräume auseinandersetzt.

Folgende der in Kapitel 1.2 genannten Kriterien begründen die Bundesrelevanz der Entwicklung Grüner Infrastruktur in Städten:

1. Bundesförderung für Projekte: Ziele und Projekte werden durch finanzielle Förderung aus Bundesmitteln unterstützt oder können unterstützt werden. Dies betrifft zum einen Mittel des Naturschutzes (z. B. Bundesprogramm Biologische Vielfalt, chance.natur), zum anderen Mittel der Städtebauförderung
2. Bundeseigentum: Ziele und Maßnahmen betreffen Flächen im Eigentum des Bundes und können auf diesen umgesetzt werden (Bundesliegenschaften), der Bund kann durch eigene Maßnahmen auf solchen Flächen Vorbildfunktion erfüllen.

Ergänzend ist zu erwähnen, dass viele Kommunen ein hohes Interesse an Hinweisen von Bundes- und Landesebene für eine nachhaltige Stadtentwicklung zeigen, um von anderen Erfahrungen zu lernen und hierdurch selbst Zeit und Kosten zu sparen sowie Prozesse und Maßnahmen effektiv und effizient gestalten zu können. Fachgutachten BKGI und BKGI eignen sich daher, Entwicklungsziele und planerische Handlungsmöglichkeiten für Sicherung und Entwicklung von Grüner Infrastruktur in Städten, Stadtregionen und, soweit passend, auch kleineren Kommunen aufzuzeigen. Dies erfolgt mit Respekt vor der kommunalen Planungshoheit.

5.3 Auen

Auen sind geprägt durch den Wechsel von Überflutung und Trockenfallen. Dies ist der entscheidende Faktor, der ein intaktes Ökosystem Aue prägt. Ihre Lebensgemeinschaften stellen die produktivsten und artenreichsten in Mitteleuropa dar.

Durch Eindeichung und Gewässerausbau ist an den großen Flüssen in Deutschland heute nur noch ein Drittel der ehemaligen Überschwemmungsflächen (morphologische Aue) erhalten. Zu dem befinden sich diese noch überschwemmten (rezenten) Auen in einem überwiegend schlechten Zustand, der mit einem Verlust der vielfältigen Funktionen für Mensch und Natur einhergeht. Dazu gehören:

- der natürliche bzw. naturnahe Hochwasserschutz durch Wasserrückhalt in der Fläche
- die Reinigung von Wasser durch Nährstoffretention
- die Minderung der Treibhausgasemissionen aufgrund von Kohlenstoffspeicherung
- die Erhaltung der biologischen Vielfalt
- Naherholung und Tourismus.

Um diese Funktionen zu erhalten bzw. wiederherzustellen, müssen Flächen rezenter Auen geschützt und bereits verlorengegangene Flächen zurückgewonnen werden. Darüber hinaus ist eine Extensivierung der Auennutzung anzustreben. Noch vorhandene naturnahe Auenstrukturen und -elemente sind zu erhalten und zu entwickeln. Auch stark veränderte Auenbereiche sollten langfristig reaktiviert werden, selbst wenn dies komplexe Planungsprozesse und Maßnahmen voraussetzt. Nicht zuletzt aus Gründen der Hochwasservorsorge sollten Altauen durch Deichrückverlegungen wieder vermehrt in das natürliche Überflutungsgeschehen der Flüsse eingebunden werden. Vor allem in stark besiedelten oder landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten ist eine naturnahe Entwicklung der Auen wichtig; sie steigert deren Attraktivität und trägt zudem zur Erholung bei.

5.3.1 Einleitung/Beschreibung

Auen sind Flächen entlang der Fließgewässer, die geprägt sind durch den Wechsel aus Überflutung und Trockenfallen. Dieser ständige Wasserstandwechsel ist der entscheidende Faktor, der ein intaktes Ökosystem Aue prägt (Brunotte et al. 2009). Wenn Auen noch an das Fließgewässer angeschlossen und intakt sind, stellen ihre Lebensgemeinschaften die produktivsten und artenreichsten in Mitteleuropa dar (Damm et al. 2011).

„Die morphologische Aue ist der flussbegleitende Bereich, der natürlicherweise von mehr oder weniger regelmäßig wiederkehrenden Überflutungen geprägt wurde und heute von einem Hochwasser theoretisch erreichbar wäre, wenn keine Maßnahmen zum Hochwasserschutz, wie z. B. Deiche, existieren würden. Innerhalb der morphologischen Aue sind durch anthropogene Veränderungen wie z. B. Deiche oder Aufschüttungen Bereiche vom Überflutungsregime des Flusses abgeschnitten worden. Die abgetrennten Areale werden als Altaue, die noch überflutbaren Bereiche als rezente Aue bezeichnet. Sowohl im Längsverlauf des Flusses als auch auf beiden Uferseiten ist die morphologische Aue mit ihren jeweiligen Teilräumen rezente Aue und Altaue unterschiedlich ausgeprägt“ (BMU & BfN 2009: 6).

Im Folgenden werden Ziele für einen bundesweit wirksamen Auenschutz aus den am BfN und BMUB erarbeiteten Konzepten sowie fachlich relevanten Abkommen, Richtlinien und Gesetzen abgeleitet. Räumlich bezieht sich das Fachgutachten BKGI dabei auf die 1-km-Segmente, die im Rahmen des Auenzustandsberichts (BMU & BfN 2009) für 79 Flüsse ausgearbeitet wurden. Dessen Ergebnisse

sowie deren kartografische Darstellung von Auenzustand und Verlust der Auenflächen werden für das Fachgutachten BKGI übernommen (s. Karte 5.3-2 Auenzustand und Karte 5.3-3 Verlust von Überschwemmungsflächen).

Betrachtet werden in Anlehnung an das F+E-Vorhaben „Ökosystemfunktionen von Flussauen“ (Scholz et al. 2012) sowie Damm et al. (2011) insbesondere die Bedeutungen und Funktionen von Auen

- für den natürlichen bzw. naturnahen Hochwasserschutz durch Wasserretention
- für die Reinigung von Wasser durch Nährstoffretention, Stoffrückhalt
- für die Minderung der Treibhausgasemissionen aufgrund ihrer Kohlenstoffspeicherfähigkeit
- als bedeutender, naturnaher Lebensraum und damit für die Erhaltung der biologischen Vielfalt
- für Naherholung und Tourismus.

5.3.2 Relevanz des Klimawandels für die Auen

Der Klimawandel wird voraussichtlich gravierende Folgen für Flussauen haben. In Deutschland werden Klimaänderungen tendenziell zu niedrigeren Abflüssen im Sommer und zu höheren, länger andauernden Abflüssen im Winter führen. Durch die Zunahme von Extremwetterereignissen und plötzlich auftretenden hohen Abflussmengen erhöht sich das Risiko extremer Hochwasserereignisse. Dieser Auswirkung kann mithilfe des natürlichen bzw. naturnahen Hochwasserschutzes durch Wasserretention in der rezenten Aue entgegengewirkt werden. Gleichzeitig können länger andauernde Niedrigwasserperioden zu einer anhaltenden Austrocknung der Fließgewässer und daran gebundener Lebensräume führen, wodurch sich ihr typischer Charakter verändert (LAWA 2010). Dadurch werden viele ihrer Funktionen und Ökosystemleistungen, wie z. B. die Fähigkeit zur Wasserreinigung, zur Kohlenstoff-Sequestrierung, zur Erhaltung der biologischen Vielfalt und ggf. auch die Erholungseignung der Auen beeinträchtigt.

Die Beiträge des Fachgutachtens BKGI zu Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel durch Schutz und Wiederherstellung naturnaher Auenflächen bestehen im:

- Schutz der Flussauen in ihrer Funktion als Kohlenstoffspeicher
- Schutz der Auen als Retentionsraum für Hochwasser
- Schutz der Flussauen als Orte mit hoher Bedeutung für den Erhalt und Entwicklung der Biologischen Vielfalt
- Schutz der Flussauen als Erholungsraum.

Durch naturnahe Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel zum Hochwasserschutz ergeben sich Synergien mit weiteren Zielen des Naturschutzes bzw. Ökosystemleistungen:

- Biologische Vielfalt: Durch die Erhaltung und Ausweitung natürlicher Überflutungsflächen können wertvolle Lebensräume für seltene und gefährdete Tier- und Pflanzenarten geschützt werden und neu entstehen (Scholz et al. 2012, UBA 2015a).
- Geoökologische Vielfalt: Maßnahmen zur Retention und Reaktivierung von Auen können zum Gewässer- und Naturschutz beitragen (Essl & Beierkuhnlein 2013)
- Erleben und Wahrnehmen von Landschaften und städtischen Räumen: Mit der Erhaltung und Vergrößerung naturnaher Bereiche in Auen können neben dem Retentionsraum für Hochwasser auch attraktive Räume für die Erholung geschaffen werden.

5.3.3 Flächenkulisse und Ziele

5.3.3.1 Flächenkulisse

Mit dem Auenzustandsbericht wurde erstmals der Zustand der Flussauen auf Bundesebene erfasst und bewertet. Der Bericht gibt einen bundesweiten Überblick über das Ausmaß der standörtlichen Veränderungen der Auen. Die Untersuchung erfolgte auf Ebene der Haupt-Flusseinzugsgebiete Rhein, Elbe, Donau, Weser, Ems und Oder sowie der direkten Zuflüsse zur Nord- und Ostsee (BMU & BfN 2009).

Ziel war die bundesweite Erfassung und Bewertung des Zustandes der Flussauen als Informationsgrundlage für Fragen des Auenschutzes. Die Datengrundlagen wurden darüber hinaus genutzt, um Aussagen zum Biotopverbund, zum naturverträglichen Hochwasserschutz oder für Planungen und Projekte zu konkretisieren und Beiträge zur Entwicklung von Maßnahmen z. B. zur Anpassung an den Klimawandel sowie Schwerpunkträume für die Umsetzung von Maßnahmen abzuleiten. Die im Folgenden genannten Ziele und Empfehlungen für deren Umsetzung beziehen sich auf die räumliche Abgrenzung der Flussauen, wie sie für den Auenzustandsbericht entwickelt wurde (vgl. Karte 5.3-1).

Wichtige zusätzliche Informationen liefern die Flächenkulissen zur Retentionsfunktion der Auen (Karte 5.3-5) und zur Habitatfunktion (Karte 5.3-4), die von Scholz et al. (2012) ausgearbeitet wurden. Bei der Habitatfunktion (also der Ermittlung des Habitatindex) wurden der Flächenanteil an Natura 2000-Gebieten, die Landnutzungsintensität, der Flächenanteil an Feuchtlebensräumen (nach Fuchs et al. 2010, s. Kap. 2.1.1) und geschützten Biotopen sowie der Rückstau durch Querbauwerke betrachtet. Daraus wurde der Habitatindex errechnet, „der Auskunft über die Quantität und Qualität auentypischer Lebensräume für die 1-km-Auensegmente der rezenten Flussauen gibt und eine räumliche Zusammenschau ermöglicht“ (Scholz et al. 2012: 127). Die Retentionsverluste sind durch die anthropogenen Veränderungen vor allem an den Stromauen von Rhein, Oder, Elbe und Donau besonders hoch. Durch den Verlust an Überschwemmungsflächen und die Verringerung der hydraulischen Rauigkeit durch Landnutzungsänderungen wird die Ökosystemleistung Hochwasserretention stark beeinträchtigt (Mehl et al. 2012).

Aufbauend auf den Ergebnissen des Auenzustandsberichts wird derzeit im Auftrag des BfN innerhalb eines Forschungs- und Entwicklungsprojektes das Entwicklungspotenzial der Auen ermittelt.



Karte 5.3-1: Räumliche Abgrenzung der Flussauen (Altauen – dunkelblau, rezente Auen – hellblau)
 Eigene Darstellung. Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.
 Karten-Download A0: www.bfn.de/bkgj

5.3.3.2 Ziele

Im Folgenden werden die Ziele des Fachgutachtens BKGI für die Auen in ihren unterschiedlichen Funktionen (Hochwasserschutz, Wasserreinigung, Kohlenstoffspeicher, Erhaltung der biologischen Vielfalt und Erholungsfunktion) dargelegt.

Ziel: Erhaltung und Schutz intakter (rezenter) sowie Rückgewinnung verlorengegangener Auen

Der Auenzustandsbericht zeigt, dass nur noch ein Drittel der ehemaligen Überschwemmungsflächen heute bei einem Hochwasserereignis HQ_{100} ²³ überflutet werden können (s. Karte 5.3-2 und Karte 5.3-3). Die naturschutzfachlich wertvollsten Flächen sollten daher im Rahmen von Natura 2000 und mit der Umsetzung eines länderübergreifenden Biotopverbundes gesichert und miteinander verbunden werden. Außerdem sollten die heute noch überschwemmbareren Auen und die rückgewinnbaren Potenziale ermittelt und (wieder) verfügbar gemacht werden. Dieses Ziel ist den nachfolgend genannten Zielen insofern übergeordnet, als seine Verwirklichung die Voraussetzung für deren Erreichung ist.

Ziel: Hochwasserschutz durch natürlichen Wasserrückhalt

Rezente, ökologisch intakte Auen tragen aufgrund ihrer Fähigkeit zum Wasserrückhalt dazu bei, Hochwasserwellen zurückzuhalten oder abzuflachen. Es wurde jedoch bundesweit ein Verlust der Hochwasserretention an Flussauen festgestellt – einerseits durch den Verlust der überschwemmbareren Flächen (s. Karte 5.3-3), andererseits durch den Verlust an Flächen, die in der Lage sind, Wasser zurückzuhalten (s. Karte 5.3-5). Neben der Erhaltung und Rückgewinnung entsprechender Flächen sollte daher von intensiver Nutzung soweit möglich abgesehen werden, um eine naturnahe Ausprägung der Auenstrukturen und -elemente weiterhin zu gewährleisten bzw. zu entwickeln. Ferner sollen stark veränderte Auenbereiche langfristig reaktiviert werden, auch wenn dies komplexe Planungsprozesse und Maßnahmen voraussetzt. Durch Deichrückverlegungen sollten Altauen wieder vermehrt in das Überflutungsregime der Fließgewässer einbezogen werden.

Ziel: Natürliche Reinigung des Wassers durch Nährstoffretention

Vor allem Stickstoffeinträge aus der Landwirtschaft stellen ein Problem für die Gewässer dar, da sie diese erheblich belasten und zu Eutrophierung, Sauerstoffverlust und vermehrten Algenblüten führen können. Um dem entgegen zu wirken, sind Auen von besonderer Bedeutung, da sie in der Lage sind, durch Retention und Akkumulation die Nährstofffrachten in Flüssen zu mindern. Sie leisten dadurch einen Beitrag zur Regulation der Biomasseproduktion und zur Verbesserung der Wasserqualität.

Bei den noch rezenten Auen hat sich gezeigt, dass die Flächengröße für den Nährstoffrückhalt eine große Rolle spielt. Es wurden außerdem weitere Faktoren identifiziert, die für ein hohes Retentionspotenzial verantwortlich sein können. Dazu gehören ein hoher Anteil an Feuchtgebieten sowie ein hoher Grundwasserspiegel (Schulz-Zunkel et al. 2012).

Ziel ist daher, die Ökosystemfunktion ‚Wasserreinigung‘ weiterhin gewährleisten zu können oder sofern nötig wiederzugewinnen. Dazu muss wie oben bereits beschrieben, rückgewinnbares Flächenpotenzial wieder verfügbar gemacht bzw. die noch rezenten Auen vor weiterem Flächenverlust geschützt werden. Weiterhin sind die Flächen extensiv zu nutzen und möglichst zusammenhängend zu erhalten.

²³ „Das HQ_{100} (100-jährliches Hochwasser) entspricht einem Abfluss, der statistisch gesehen im Mittel einmal in 100 Jahren erreicht oder überschritten wird. Dies bedeutet *nicht*, dass dieser Wert genau alle 100 Jahre auftritt. Da es sich um einen Mittelwert handelt, kann ein solcher Abfluss z. B. 180 Jahre lang gar nicht auftreten und anschließend zweimal innerhalb von 20 Jahren.“ (LfU 2014, 4). Das HQ_{100} wird in der HWRM-RL als mittleres Hochwasserereignis beschrieben und ist zugleich Grundlage für die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten nach §76 Abs. 2 WHG.

Ziel: Verbesserung der Kohlenstoffspeicherung in Auen

Auen besitzen eine hohe Klimaschutzrelevanz, da sie den im Boden und in der Vegetation gespeicherten organischen Kohlenstoff ‚bevorraten‘. Auch wenn für mineralisch geprägte Flussauen (die den höchsten Flächenanteil unter den Flussauen aufweisen) bislang nur wenig Erkenntnisse über die genaue Menge des gespeicherten Kohlenstoffs vorliegen, ist doch bekannt, dass die in Auen gespeicherten Kohlenstoffvorräte weit höher sind als in terrestrischen Ökosystemen (Scholz et al. 2012). Insgesamt variieren die Vorkommen der Kohlenstoffvorräte räumlich und zeitlich stark. Grund hierfür können die unterschiedliche Lage, aber auch Störungen durch Menschen und Klimaveränderungen sein.

Die Menge gespeicherten Kohlenstoffs in Böden der rezenten Auen ist besonders unter Auengrünland und Auwald um 50-100 % höher als in Böden unter ackerbaulich genutzten Flächen in Altauen oder anderen terrestrischen Ökosystemen. Zudem ist die Menge des gespeicherten Kohlenstoffs in Auwäldern aufgrund des hohen Biomasseanteils sehr hoch und liegt über den durchschnittlichen Kohlenstoffvorräten anderer Wälder. Ziel ist daher der Erhalt bzw. die Neuschaffung von ökologisch intakten rezenten Auen, die möglichst extensive Grünlandnutzung oder Auwald aufweisen (Scholz et al. 2012).

Ziel: Erhaltung Biologischer Vielfalt

Die verbliebenen intakten Auen zählen zu den artenreichsten Ökosystemen Mitteleuropas und tragen dadurch erheblich zur Erhaltung der Biologischen Vielfalt bei. Grund für die Vielfalt sind die ständig wechselnden Wasserstände der rezenten Auen und dadurch die kleinräumig wechselnden Standorteigenschaften, die dazu führen, dass unterschiedliche Lebensgemeinschaften gemeinsam auf relativ engem Raum existieren können. Ziel ist, die biologische Vielfalt der Auen zu erhalten, indem kleinräumig wechselnde Standorteigenschaften erhalten und gefördert werden.

Ziele für Auen als Erholungsraum

Vielfältige Landschaften sind auch Erholungsräume für den Menschen und damit eine wichtige Komponente von Wohlbefinden und Lebensqualität (BfN 2012). Besonders die forst- und landwirtschaftliche Diversität, „der Wechsel zwischen Wald, Wasserflächen und Grünland wird als attraktiv und erholsam empfunden“ (Damm et al. 2011: 24). Vor allem in stark besiedelten oder landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten ist eine naturnahe Entwicklung der Auen wichtig; sie steigert deren Attraktivität und trägt zudem zur Erholung bei. Ziel ist daher, naturnahe Flusslandschaften zu schaffen, um die Erholungsfunktion der Auen zu fördern.

Konkretisierte Teilziele

Aus den oben genannten Zielen für den Auenschutz und die Erhaltung der Ökosystemleistungen der Auen ergeben sich folgende konkretisierte Teilziele:

1. Erhaltung und Vergrößerung der Retentionsflächen in Auen durch:

- Sicherung der rezenten Auen
- Rückgewinnung von Auenbereichen, die vom Überflutungsgeschehen der Flüsse getrennt wurden
- Langfristige Reaktivierung stark veränderter Auenbereiche
- Deichrückverlegungen, um die rezenten Auenflächen zu vergrößern und Altauen wieder mit dem Fließgewässer zu verbinden
- rechtlich gesicherten vollständigen Verzicht auf Bebauung.

2. Sicherung der naturschutzfachlich wertvollsten Flächen im Rahmen von Natura 2000 und mit der Umsetzung eines länderübergreifenden Biotopverbunds, der die Flächen verbindet. Berücksichtigung des Lebensraumnetzes Feuchtlebensräume (s. Kap. 2.1.1)
3. Renaturierung von Bächen und Flüssen sowie ihrer Auen im Sinne der WRRL; Prüfung der bereits bestehenden Maßnahmenpläne und gegebenenfalls konsequente Umsetzung
4. Wo erforderlich Überprüfung, Fortschreibung und Weiterentwicklung wasserwirtschaftlicher Planungen, etwa im Rahmen der WRRL oder der Auenschutzprogramme der Länder
5. Extensive Nutzung der Auenflächen
6. Schaffung von naturnahen Flusslandschaften für die Erholung
7. Förderung eines nachhaltigen Tourismus und ebensolcher Sportarten in den Auen.

Beitrag zur Sicherung und Entwicklung von Ökosystemleistungen

Die Verwirklichung dieser Ziele dient der Erhaltung und Verbesserung vor allem folgender Ökosystemleistungen:

- Nahrung/Nahrungsmittel (durch Vermeidung/Verringerung von Ernteaussfällen bei Hochwassern)
- Wasser/Trinkwasser (durch natürliche Wasserreinigung sowie Vermeidung/Verringerung von Schadstoffeintrag in Böden und Grundwasser bei Hochwassern)
- Sicherung genetischer Ressourcen (durch Erhaltung der biologischen und damit genetischen Vielfalt)
- Klimaregulation (durch Erhaltung und Ausbau von Flächen mit Eignung als Kohlenstoffspeicher und -senke)
- Wasserregulation (durch Wasserversickerung und Rückhalt von Wasser)
- Wasserreinigung (durch Versickerung in den Auen)
- Erosionsschutz (durch Verringerung von Hochwassern und dadurch hochwasserbedingter Boden-erosion)
- Minderung von Naturgefahren und Witterungsextremen (durch Verringerung des Ausmaßes von Hochwassern)
- Erholung; Physische Betätigungen und Erfahrungen von Natur und Landschaft; Ästhetische, spirituelle und symbolische Werte und Leistungen, inkl. Identifikation (durch Ermöglichung des Aufenthalts in ruhigen, als naturnah wahrgenommenen Auenbereichen).

5.3.4 Begründung der Bundesrelevanz

Folgende der in Kap. 1.2 genannten Kriterien begründen die Bundesrelevanz von Auenschutz und -entwicklung:

1. Bundesförderung für Projekte; z. B. Bundesprogramm Biologische Vielfalt, chance.natur (z. B. „Lenzener Elbtalaue“)
2. Länder- oder staatenübergreifende Zusammenhänge; aufgrund des länder- und staatenübergreifenden Verlaufes von Flüssen und ihren Auen sowie der damit verbundenen Auswirkungen von Nutzungen und Maßnahmen in den Flussauen auf flussabwärts gelegene Abschnitte
3. Bundesweites Bewertungserfordernis; Bewertungen auf Landes-, regionaler und kommunaler Ebene sowie daraus abgeleitete Ziele und Maßnahmen sind in Hinblick auf Seltenheit und Ge-

fährdung naturnaher Auenlebensräume sowie in Hinblick auf die Bedeutung von Flächen für die Hochwasservorsorge und -retention sinnvoll vor einem bundesweiten oder zumindest länderübergreifenden Hintergrund zu treffen

4. Vorhandener bundesweiter Bezug existierender Konzepte, Programme und Ziele; in diesem Falle des Auenzustandsberichtes sowie des vorgesehenen Bundesprogramms Blaues Band
5. Bundesweite Bedeutung von Gebieten bzw. Elementen von Natur und Landschaft, da diese bundesweit selten und/oder durch bundesweit qualitativ herausragende Merkmale gekennzeichnet sind, die nicht beliebig an anderen Orten herstellbar bzw. ersetzbar sind; dies betrifft Auen insbesondere in ihrer Bedeutung als Lebensräume für Tiere und Pflanzen und den Biotopverbund, als Erholungsräume, für die Hochwasserretention und für den Klimaschutz (Kohlenstoffspeicherung in Auenböden)
6. Länderübergreifendes Handlungserfordernis zur Bewältigung der Auswirkungen natur- und landschaftsrelevanter Planungen und Projekte aufgrund der Auswirkungen von Projekten und Maßnahmen auf flussabwärts gelegene Abschnitte.

Insbesondere die Umsetzung der Ziele wesentlicher europäischer und nationaler Vorgaben erforderte eine Erfassung des Auenzustandes auf Bundesebene. Auf der Grundlage bundesweit einheitlicher Kriterien gibt der im Jahr 2009 vorgelegte Auenzustandsbericht erstmals einen bundesweiten Überblick über den Zustand der Flussauen in Deutschland (BMU & BfN 2009). Aus der Gliederung des Untersuchungsraumes in die Haupteinzugsgebiete Rhein, Elbe, Donau, Weser, Ems, Oder und der direkten Zuflüsse zur Nord- und Ostsee ergibt sich eine bundesweite Bedeutung, da die Flusseinzugsgebiete Ländergrenzen überschreiten und hier eine Koordination des Bundes als sinnvoll betrachtet werden kann.

Für die Umsetzung der o. g. Ziele für den Auenschutz ist z. B. eine Förderung über das Bundesprogramm Biologische Vielfalt (Beispiel Auwaldgebiet der Luppe) sowie durch das Programm „Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung“ (Beispiele Lenzener Elbtalaue, Mittlere Elbe) möglich – bei beiden Förderprogrammen handelt es sich um solche des Bundes.

5.3.4.1 Nationale Gesetze und andere Vorgaben

Die o. g. Ziele dienen der Umsetzung von Erfordernissen, die auf nationalen, europäischen, internationalen und sonstigen zwischenstaatlichen rechtlichen, planerischen und politisch-programmatischen Vorgaben beruhen. Hier werden zuerst die relevanten nationalen Gesetze und Programme aufgeführt, im weiteren Verlauf folgen die Richtlinien und Abkommen, die auf europäischer bzw. internationaler Ebene grundlegend für den Auenschutz sind.

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)

Laut § 1 BNatSchG soll die biologische Vielfalt, die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts sowie die Vielfalt, Eigenart und Schönheit auf Dauer gesichert werden; der Schutz umfasst auch die Pflege, die Entwicklung und, soweit erforderlich, die Wiederherstellung von Natur und Landschaft (allgemeiner Grundsatz). Dies gilt auch für Auen und ihre Funktionen.

Außerdem schützt § 30 „natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche“ sowie „Bruch-, Sumpf- und Auenwälder“ durch ein Verbot von Zerstörung oder einer sonstigen erheblichen Beeinträchtigung.

Raumordnungsgesetz (ROG)

Das ROG bezieht sich insbesondere auf die Funktion der Auen als natürliche Lösung für den vorbeugenden Hochwasserschutz: „Für den vorbeugenden Hochwasserschutz an der Küste und im Binnenland ist zu sorgen, im Binnenland vor allem durch Sicherung oder Rückgewinnung von Auen, Rückhalteflächen und Entlastungsflächen“ (§ 2 Abs. 2 Nr. 6 ROG).

Leitbilder und Handlungsstrategien der Raumordnung

In Hinblick auf die Bewältigung der Auswirkungen des Klimawandels betont dieses Dokument, dass u. a. die „Sicherung vorhandener und die Rückgewinnung von Überschwemmungsbereichen als Retentionsraum sowie die Verbesserung des Wasserrückhaltes in der Fläche der Einzugsgebiete der Flüsse ...“ im Mittelpunkt der planerischen Hochwasservorsorge stehen müsse (MKRO 2016: 19). Dieses Ziel ist weitgehend identisch mit dem zentralen Ziel des Fachgutachtens BKGI (s. o.).

Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

Unter Überschwemmungsgebieten an oberirdischen Gewässern versteht das WHG Gebiete, die bei Hochwasser eines oberirdischen Gewässers überschwemmt oder durchflossen werden, oder die für Hochwasserentlastung oder Rückhaltung genutzt werden (§ 76 Abs. 1 WHG). Überschwemmungsgebiete, in denen mindestens ein Hochwasserereignis in 100 Jahren auftritt und Gebiete die zur Hochwasserentlastung und Rückhaltung genutzt werden, müssen von der Landesregierung festgesetzt werden.

Überschwemmungsgebiete sollen in ihrer Funktion als Rückhalteflächen gesichert werden. Wenn überwiegende Gründe des Wohls der Allgemeinheit dem Erhalt der Rückhalteflächen entgegenstehen, sind Ausgleichsmaßnahmen zu treffen. Frühere Überschwemmungsgebiete, die als Rückhalteflächen geeignet sind, sollen so weit wie möglich wiederhergestellt werden, wenn überwiegende Gründe des Wohls der Allgemeinheit dem nicht entgegenstehen (§ 77 WHG).

In § 78 Abs. 1 WHG werden Schutzvorschriften für festgesetzte Überschwemmungsgebiete formuliert:

„In festgesetzten Überschwemmungsgebieten ist untersagt:

- die Ausweisung von neuen Baugebieten in Bauleitplänen oder sonstigen Satzungen nach dem Baugesetzbuch, ausgenommen Bauleitpläne für Häfen und Werften,
- die Errichtung oder Erweiterung baulicher Anlagen nach den §§ 30, 33, 34 und 35 des Baugesetzbuchs,
- die Errichtung von Mauern, Wällen oder ähnlichen Anlagen quer zur Fließrichtung des Wassers bei Überschwemmungen,
- das Aufbringen und Ablagern von wassergefährdenden Stoffen auf dem Boden, es sei denn, die Stoffe dürfen im Rahmen einer ordnungsgemäßen Land- und Forstwirtschaft eingesetzt werden,
- die nicht nur kurzfristige Ablagerung von Gegenständen, die den Wasserabfluss behindern können oder die fortgeschwemmt werden können,
- das Erhöhen oder Vertiefen der Erdoberfläche,
- das Anlegen von Baum- und Strauchpflanzungen, soweit diese den Zielen des vorsorgenden Hochwasserschutzes gemäß § 6 Absatz 1 Satz 1 Nummer 6 und § 75 Absatz 2 entgegenstehen,
- die Umwandlung von Grünland in Ackerland,
- die Umwandlung von Auwald in eine andere Nutzungsart“ (§ 78 Abs. 1 WHG).

In den folgenden Absätzen von § 78 WHG ist geregelt, wann Abweichungen von diesen Verboten in Ausnahmefällen zulässig sind.

Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS) und Naturschutz-Offensive 2020

Die Zukunftsvision der NBS für Flüsse und Auen (Konkrete Vision 1.2.4, Flüsse und Auen) zielt darauf ab, deren natürliche Vielfalt und Dynamik sowie die typischen Lebensräume und Arten zu erhalten. Flüssen soll mehr Raum gegeben werden, um natürlichen Hochwasserschutz zu ermöglichen, denn das Ausmaß der Hochwasserkatastrophen ist unter anderem auch eine Folge von Beeinträchtigungen durch Nutzungen wie Schifffahrt, technischen Hochwasserschutz und Wasserkraft. Folglich wird eine „naturnahe Gewässerstruktur, die Wiederanbindung der Auen an die Gewässer und ein autotypischer Wasserhaushalt“ (BMU 2007: 36) angestrebt, um vorbeugenden Hochwasserschutz zu ermöglichen und die naturraumtypische biologische Vielfalt zu erhalten.

In Bezug auf den Schutz der biologischen Vielfalt von Auen werden zwei Qualitätsziele formuliert, die in der Naturschutz-Offensive 2020 als priorisierte Ziele festgelegt werden:

- Bis 2020 sind Fließgewässer und ihre Auen in ihrer Funktion als Lebensraum soweit gesichert, dass eine für Deutschland naturraumtypische Vielfalt gewährleistet ist.
- Bis 2020 verfügt der überwiegende Teil der Fließgewässer wieder über mehr natürliche Überflutungsräume.

Darüber hinaus nennt die NBS konkrete Handlungsziele, die sich auch auf Auen und Überschwemmungsgebiete beziehen:

- „Verbesserung des Zustandes der Fließgewässer, der grundwasserabhängigen Landökosysteme und der wasserabhängigen Schutzgebiete bis 2015,
- Abstimmung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme für Fließgewässer und ihre Auen mit den Erhaltungszielen für Natura 2000-Gebiete bis 2009 (gemäß WRRL),
- dauerhafte Sicherung der Überschwemmungsgebiete HQ₁₀₀ (d. h. Gebiete, die statistisch mindestens einmal in 100 Jahren überschwemmt werden), in denen Schäden durch Hochwasser zu erwarten sind, bis 2012, für Gebiete mit hohem Schadenspotenzial bis 2010,
- Vergrößerung der Rückhalteflächen an den Flüssen um mindestens 10 % bis 2020,
- bundesweite Erfassung des ökologischen Zustandes von Flussauen im Rahmen eines nationalen Auenprogramms bis 2009,
- Wiederherstellung, Redynamisierung und Neuanlage von natürlichen oder naturverträglich genutzten Auwäldern,
- Anpassung der landwirtschaftlichen Nutzung in erosionsgefährdeten Bereichen der Auen und eingeschränkte Ausbringung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln im HQ₁₀₀-Bereich, um erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Gewässer zu vermeiden, bis 2015“ (BMU 2007: 36).

Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)

Der Klimawandel stellt ein Risiko für Feuchtgebiete dar, insbesondere durch zunehmende Sommer-trockenheit und steigende Temperaturen. Laut DAS sind daher unter anderem Maßnahmen zur Rückgewinnung und Redynamisierung von Flussauen erforderlich. Die Strategie betont darüber hinaus die Bedeutung der Ziele der NBS und des Bundesnaturschutzgesetzes zur Erhaltung und Ausweitung von Schutzgebieten und Biotopvernetzung, um zur Stärkung der Anpassungsfähigkeit von Arten, die auf Gewässer und Feuchtgebiete spezialisiert sind, beizutragen. Sie adressiert dabei sowohl den Bund als auch die Länder.

Verfolgt werden sollen integrative Maßnahmen, die Synergien zwischen Naturschutz, Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel erzielen. Als Beispiel wird der Erhalt von Feuchtgebieten genannt, die Kohlenstoff speichern und gleichzeitig die Folgen von extremen Wetterereignissen auf den Wasserhaushalt abschwächen können.

Nationales Hochwasserschutzprogramm (NHWSP)

In diesem Programm werden Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes anhand verschiedener Kriterien ausgearbeitet. Ein Bestandteil des Programms ist die Deichrückverlegung und Wiedergewinnung von natürlichen Rückhalteräumen. Im Maßnahmenkatalog werden 29 überregionale Projekte zur Deichrückverlegung aufgeführt, die eine Fläche von mehr als 20.000 ha betreffen. Die Umsetzung aller Maßnahmen des Programms wird voraussichtlich etwa 20 Jahre benötigen.

Bundesprogramm Blaues Band

Mit dem Bundesprogramm Blaues Band (BPBB) soll die Renaturierung von Fließgewässern und Auen an Bundeswasserstraßen gefördert werden. Dazu soll das 2.800 Kilometer umfassende Nebennetz von Bundeswasserstraßen, das nicht mehr oder nur noch in geringem Umfang für den Güterverkehr benötigt wird, überprüft und wenn möglich renaturiert werden. Aber auch innerhalb des Kernnetzes des Bundeswasserstraßennetzes sollen Maßnahmen verfolgt werden wie z. B.:

- Wiederanbindung von Altarmen und Flutrinnen
- Wiederherstellung von Flachwasserbereichen
- Abflachen des Ufers
- Entwicklung von Nass- und Feuchtwiesen.

Als weiterhin grundsätzlich geeignete Maßnahmen zur naturnahen Gewässer- und Auenentwicklung nennt das BMUB (2015f) den „Rückbau von Uferbefestigungen, die Wiederherstellung autotypischer Lebensräume, Auengewässer, Feuchtgebiete und Pionierstandorte, die Förderung extensiver und standortangepasster Nutzungen und die Flächensicherung, eine Dynamisierung des Abflusses und die Reduzierung der Rückstauwirkungen“. Maßnahmen der Zurückführung der übersteigerten großflächigen Tiefenerosion sowie des vorsorgenden Hochwasserschutzes, insbesondere die Rückgewinnung von Retentionsflächen seien ebenfalls ein wichtiger Bestandteil der naturnahen Gewässerentwicklung.

5.3.4.2 Europäische Richtlinien und Programme

EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL)

Wenngleich der Begriff „Aue“ oder „Flussaue“ in der WRRL nicht verwendet wird, bestehen verschiedene Anknüpfungspunkte. Nach Korn et al. (2005) werden Flussauen auf drei Ebenen implizit angesprochen:

Flussauen können

- als Uferbereiche Bestandteil eines Oberflächenwasserkörpers sein,
- vom Grundwasser abhängige Oberflächengewässerökosysteme oder Landökosysteme darstellen oder
- Schutzgebiete auf Grundlage gemeinschaftlicher Rechtsvorschriften sein.

In der WRRL ist ein Maßnahmenkatalog enthalten. Dieser beschreibt auch sogenannte zusätzliche Maßnahmen. Sie umfassen etwa die Wiederherstellung oder die funktionale Verbesserung von

Feuchtgebieten und Uferbereichen (Art. 11 Abs. 4). Im Anhang der Richtlinie ist eine Liste exemplarischer zusätzlicher Maßnahmen enthalten. Unter anderem wird die Neuschaffung und Wiederherstellung von Feuchtgebieten, und somit auch von Auen, empfohlen (Anhang VI Teil B).

Darüber hinaus müssen die Mitgliedsstaaten im Rahmen der Richtlinie eine Bestandsaufnahme der Schutzgebiete mit aquatischem Bezug erstellen. Diese können neben Natura 2000-Standorten und Gebieten der EG-Vogelschutzrichtlinie auch Schutzgebiete auf der Basis einzelstaatlicher oder lokaler Rechtsvorschriften umfassen. Ziel ist u. a. die Erhaltung von unmittelbar vom Wasser abhängigen Lebensräumen und Arten mit besonderem Schutzbedarf.

EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (EU-HWRM-RL)

Die Aussagen der Richtlinie beziehen sich auf Flussgebietseinheiten oder Bewirtschaftungseinheiten. Die Hochwasserrisikomanagementpläne „berücksichtigen relevante Aspekte, wie etwa (...) Ausdehnung der Überschwemmungs- und Hochwasserabflusswege und Gebiete mit dem Potenzial zur Retention von Hochwasser, wie z. B. natürliche Überschwemmungsgebiete (...)“ (2007/60/EG, Art. 7, Abs. 3). Darüber hinaus können die „Unterstützung nachhaltiger Flächennutzungsmethoden, die Verbesserung des Wasserrückhalts und kontrollierte Überflutungen bestimmter Gebiete im Falle eines Hochwasserereignisses“ als Maßnahmen in Hochwassermanagementplänen Eingang finden.

Natura 2000

Rund 50 % der rezenten Auen liegen in Natura-2000-Gebieten und unterliegen daher einem hohen Schutzstatus sowie besonderen naturschutzfachlichen Anforderungen hinsichtlich ihrer Entwicklung (BMU & BfN 2009). Das LfU (2015) beschreibt die folgenden FFH-Lebensraumtypen als Beispiele auentypischer Lebensräume:

- Erlen- und Eschenwälder und Weichholzauenwälder an Fließgewässern
- Eichen-Ulmen-Eschenwälder am Ufer großer Flüsse
- Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation
- Alpine Flüsse mit Ufergehölzen von *Myrica germanica*
- Alpine Flüsse mit Ufergehölzen von *Salix eleagnos*
- Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranunculus fluitans* und *Callitriche batrachion*
- Flüsse mit Schlammbänken mit Vegetation des *Chenopodium rubri* und des *Bidentium*
- Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe
- Magere Flachland-Mähwiesen.

Neben den Lebensraumtypen sind viele auentypische Tier- und Pflanzenarten durch Natura 2000, geschützt. So sind viele Auen als Vogelschutzgebiet (SPA) gemeldet, darüber hinaus trägt die Vogelschutz-RL dem Schutz von Zugvögeln in besonderer Weise Rechnung, für die wiederum Feuchtlebensräume vielfach von Bedeutung sind.

EU-Biodiversitätsstrategie für 2020

Die Biodiversitätsstrategie der EU bis 2020 zielt darauf ab, den Biodiversitätsverlust und die Verschlechterung der Ökosysteme in der EU bis 2020 umzukehren. Sie benennt hierfür sechs Ziele. Für den Auenschutz ist insbesondere das zweite Ziel der Strategie relevant: „Bis 2020 Erhaltung von Ökosystemen und Ökosystemdienstleistungen und deren Verbesserung durch grüne Infrastrukturen sowie

Wiederherstellung von mindestens 15 % der verschlechterten Ökosysteme“ (Europäische Kommission 2011, 6).

Für Deutschland wurde in Abstimmung von Bund und Ländern ein Priorisierungsrahmen zur Wiederherstellung verschlechterter Ökosysteme erstellt (BMUB 2015g). In diesem wird festgelegt, dass sich Deutschland auf Maßnahmen zur Verbesserung der Ökosysteme Moore und Auen konzentriert.

Weiterhin enthält die Strategie eine Reihe möglicher Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung von Auen: „Grundsätzlich geeignete Maßnahmen zur naturnahen Gewässer- und Auenentwicklung sind der Rückbau von Uferbefestigungen, die Wiederanbindung von Altarmen, Flutrinnen und Auenflächen, Deichrückverlegungen, die Wiederherstellung autotypischer Lebensräume wie Auenwald, Auengewässer, Feuchtgebiete und Pionierstandorte, die Förderung extensiver und standortangepasster Nutzungen und die Flächensicherung sowie in staugeregelten Abschnitten die Staulegung, die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit, eine Dynamisierung des Abflusses und die Reduzierung der Rückstauwirkungen“ (BMUB 2015g).

5.3.4.3 Internationale Abkommen

Ramsar-Konvention

Die im Jahr 1971 verabschiedete Ramsar-Konvention (Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung) ist ein zwischenstaatlicher Vertrag. Als Feuchtgebiete werden in der Konvention auch Auen betrachtet. Ursprünglich zielte die Konvention auf die „Erhaltung und nachhaltige Nutzung von Feuchtgebieten vor allem als Lebensraum für Wasservögel“ (BMU 2010a: 11). Im Laufe der Jahre wurde diese Aufgabenbeschreibung ausgeweitet: Die Konvention zielt nunmehr darauf ab, Feuchtgebiete als Ökosysteme ganzheitlich zu schützen bzw. ihren ökologischen Zustand zu bewahren, die biologische Vielfalt von Arten, die an Feuchtgebiete gebunden sind, zu erhalten sowie eine nachhaltige Entwicklung in diesen Gebieten zu fördern, zu denen u. a. auch die Fischerei, die Weide-, Forst- und Landwirtschaft, die Erholung und Bildung für die menschliche Gesellschaft gehören (ebd.). Die Gebiete, die im Rahmen der Ramsar-Konvention geschützt sind, sind weitgehend als Vogelschutzgebiete entsprechend der EU-Vogelschutzrichtlinie geschützt.

5.3.5 Handlungsoptionen

5.3.5.1 Umsetzungsempfehlungen an BMUB/BfN

- Freihaltung und Schutz von Auen auch im Rahmen des länderübergreifenden Biotopverbunds (vgl. Kap. 2.1.1) implementieren.
- Prüfen, inwiefern bestehende Förderinstrumente für einen wirksamen Auenschutz genutzt, ggf. inhaltlich ergänzt und aufgestockt werden müssen bzw. können (Bundesprogramm Biologische Vielfalt, chance.natur, Nationales Naturerbe).
- Gemäß den Zielen der Naturschutz-Offensive 2020 (BMUB 2015c) im Rahmen des Nationalen Hochwasserschutzprogramms Flussabschnitte renaturieren, natürliche Retentionsflächen erweitern und bei gleicher Wirksamkeit solche Hochwasserschutzmaßnahmen umsetzen, die Synergieeffekte zwischen Hochwasser- und Naturschutz aufweisen.
- Naturnahe Entwicklung von Bundeswasserstraßen anstreben; insbesondere im Nebennetz der Bundeswasserstraßen, das nicht mehr oder nur noch in geringem Umfang für den Gütertransport genutzt wird.

- Gegenseitige Abstimmung und Anpassung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme für Fließgewässer und ihre Auen gemäß WRRL mit den Managementplänen für Natura-2000-Gebiete sicherstellen.

5.3.5.2 Anregungen und Impulse für Naturschutzakteure in Ländern, Regionen, Kommunen

A. Naturschutzbehörden der Länder

- Möglichkeiten prüfen, die natürliche Entwicklung von Auen, einschließlich der Rückgewinnung von Teilen der morphologischen Aue, zu fördern und hierbei überregional (flusseinzugsgebietsbezogen) vorzugehen.

B. Naturschutzbehörden der Länder und nachgeordneter Ebenen

- Möglichkeiten der gegenseitigen Integration von Anforderungen der WRRL und des Naturschutzes (inkl. FFH-Management) in die Planungen der jeweils anderen Seite zu integrieren. Die Eignung der Landschaftspläne als entsprechende gesamträumliche Konzepte ist hierbei besonders zu untersuchen. Erforderlich und hilfreich dürfte hierbei die Zusammenarbeit mit den für die Wasserwirtschaft zuständigen Behörden und Verbänden sein.
- Möglichkeiten prüfen, auf Basis von Informationen des Fachgutachtens BKGI und des Auenzustandsberichts sowie lokaler Kenntnisse, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen auf Auen zu lenken.

5.3.5.3 Potenzielle Anknüpfungspunkte und Nutzen für weitere Akteure

A. Für die Raumordnung zuständige Behörden des Bundes, der Länder und Regionen

- „Die Raumordnung setzt sich dafür ein, in regionaler und überregionaler Abstimmung bis zum Jahr 2020 eine erhebliche Ausweitung der Retentionsflächen zu erreichen und dabei alle vorhandenen Potenziale weitgehend auszuschöpfen, um dem wachsenden Hochwasserrisiko auf Dauer wirksam zu begegnen“ (Die Bundesregierung 2008: 43). Diese Aussage der „Nationalen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ wird durch das (Fachgutachten) BKGI und nachfolgende Aktivitäten unterstützt.

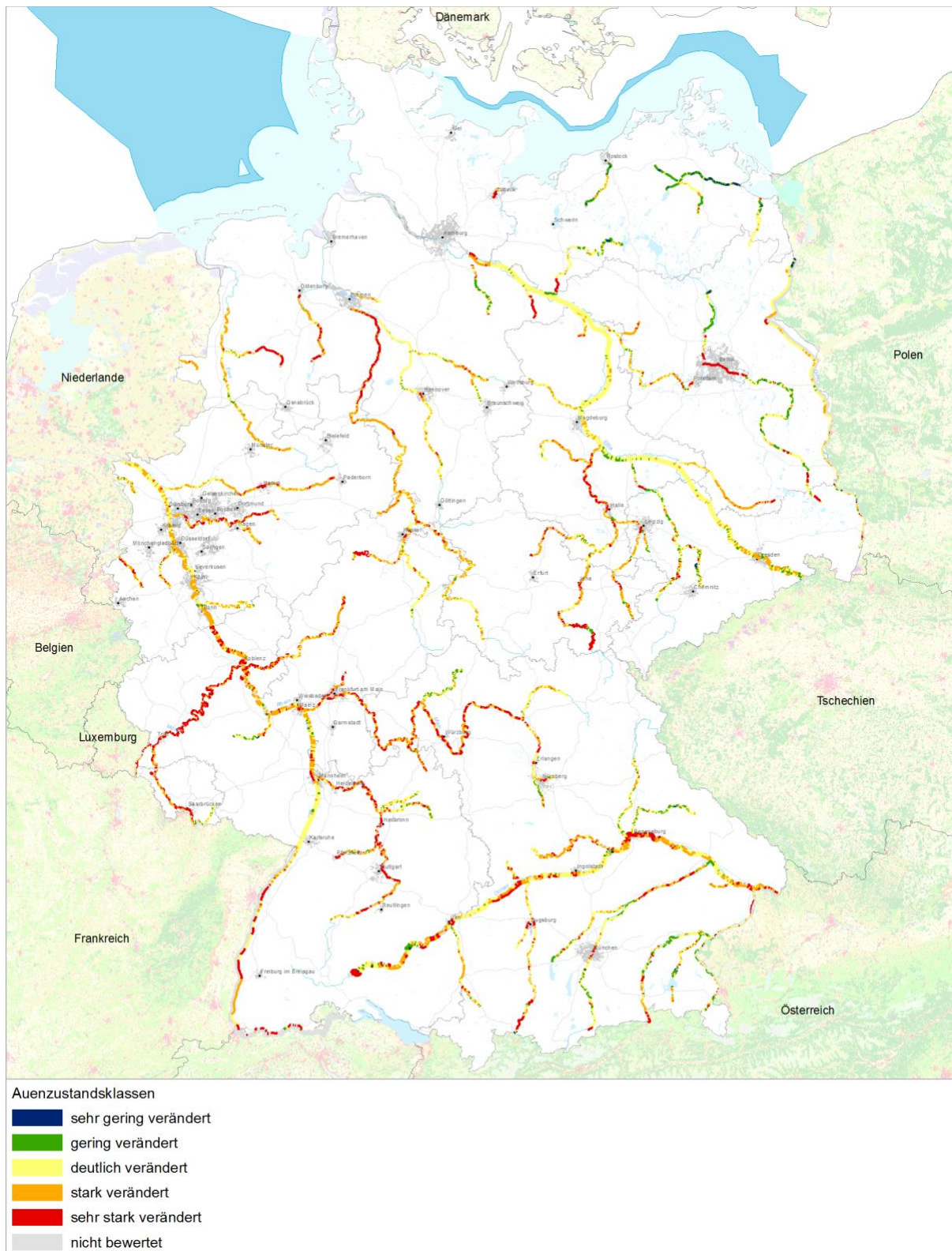
B. Für die Raumordnung zuständige Behörden der Länder und nachgeordneter Ebenen

- In § 8 Abs. 5 ROG werden „Freiräume zur Gewährleistung des vorbeugenden Hochwasserschutzes“ explizit als möglicher Bestandteil der durch die Raumordnungspläne festzulegende Freiraumstruktur genannt. Die Berücksichtigung entsprechend geeigneter Flächen trägt zu einer angemessen und rechtssicheren Abwägung bei und kann in einer Ausweisung von Vorrang- oder Vorbehaltsgebieten münden, die zugleich naturschutzfachlichen wie wasserwirtschaftlichen Anforderungen an die Auen gerecht werden.

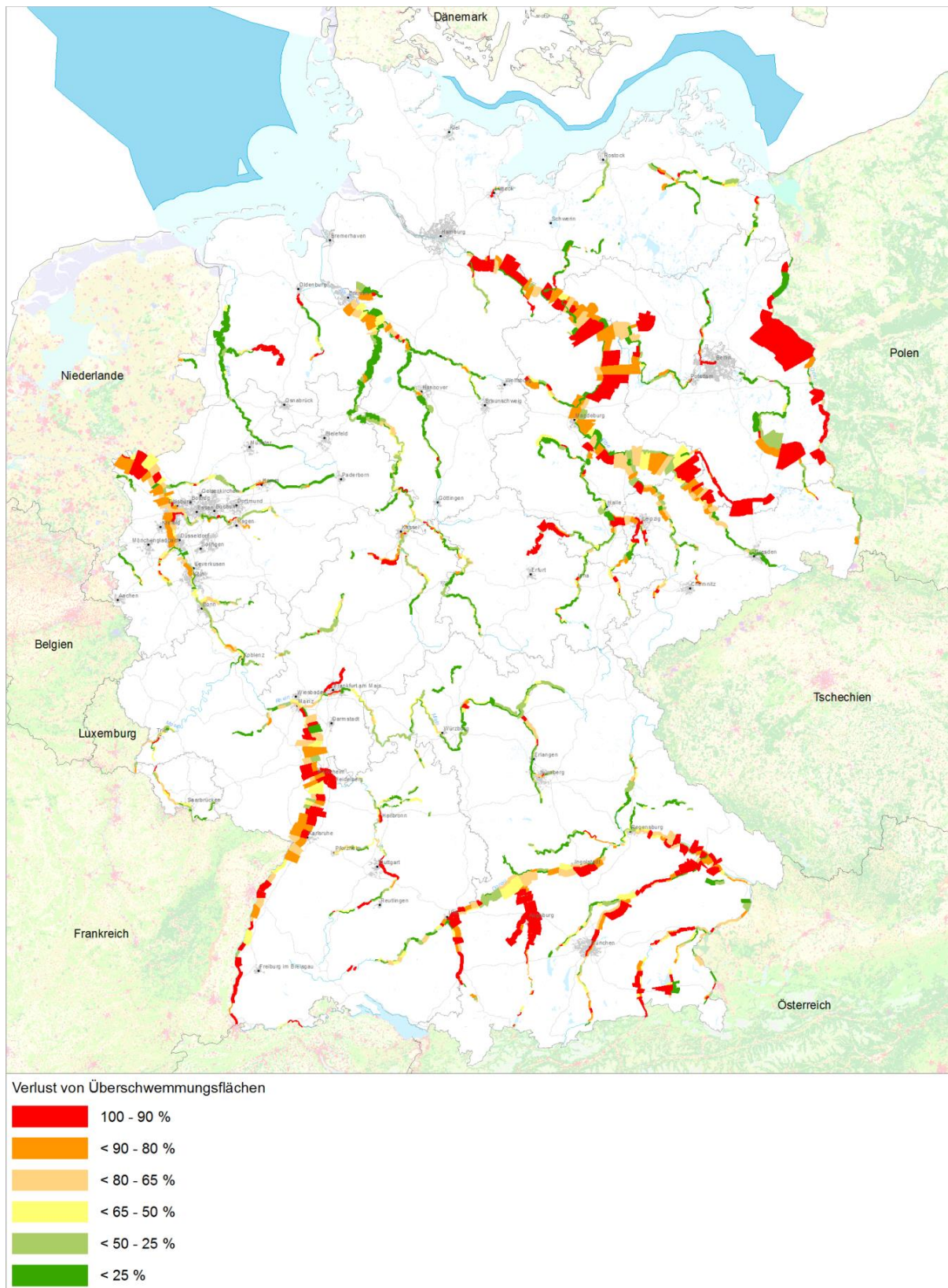
C. Wasserwirtschaftsbehörden der Länder und nachgeordneter Ebenen

- Die Flächenkulissen des Auenzustandsberichts können herangezogen werden, um solche Flussabschnitte zu ermitteln, in denen die Renaturierung von Auen und ein naturbasierter Hochwasserschutz aus naturschutzfachlicher Sicht besonders erforderlich und sinnvoll bzw. möglich sind. Bei der Erstellung bzw. Fortschreibung der Pläne nach WRRL und HWRM-RL können hierdurch Belange des Naturschutzes angemessen berücksichtigt und somit eine rechtssichere Abwägung gewährleistet werden.

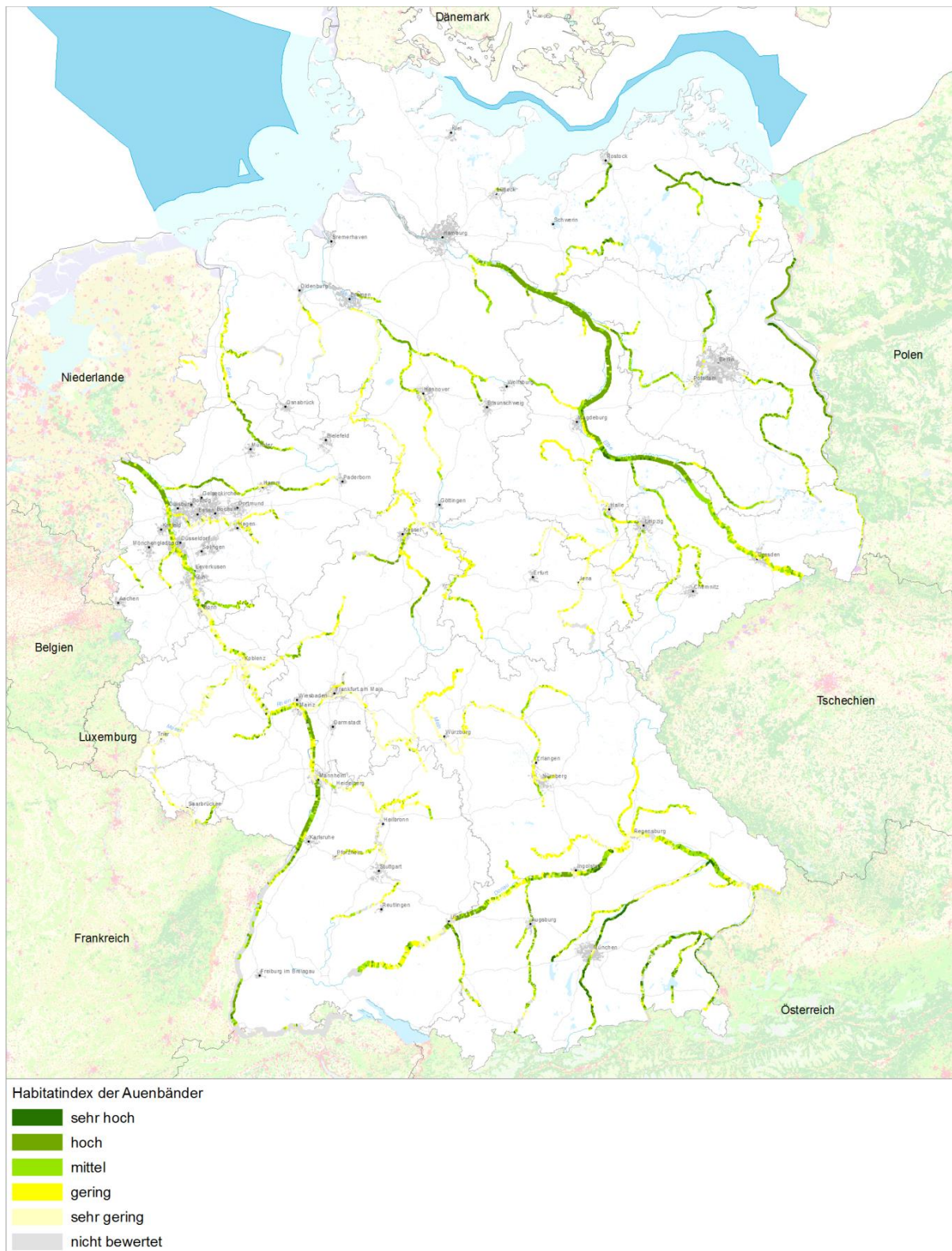
5.3.6 Karten



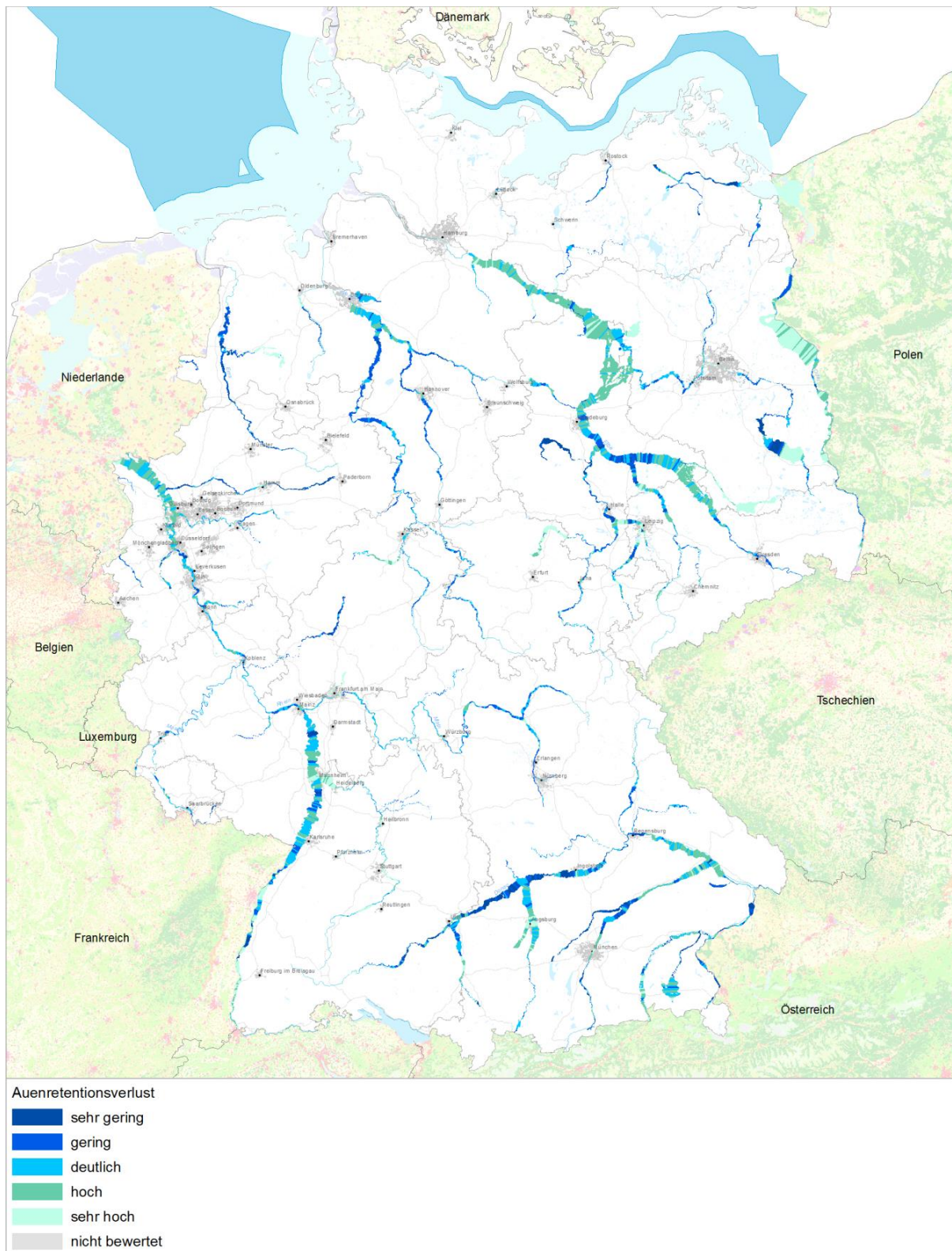
Karte 5.3-2: Auenzustand
 Eigene Darstellung auf Grundlage BfN 2009. Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen. Karten-Download A0: www.bfn.de/bkgj



Karte 5.3-3: Verlust von Überschwemmungsflächen
 Eigene Darstellung auf Grundlage BfN 2009. Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen. Karten-Download A0: www.bfn.de/bkgi



Karte 5.3-4: Habitatindex der rezenten Flussauen
 Eigene Darstellung auf Grundlage BfN 2009. Weitere Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen. Karten-Download A0: www.bfn.de/bkgj



Karte 5.3-5: Retentionsverlust der rezenten Flussauen
 Eigene Darstellung auf Grundlage BfN 2009. Weiter Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen. Karten-Download A0: www.bfn.de/bkgi

6 Integrierte Betrachtung: Flächen mit bundesweiter Bedeutung für die Grüne Infrastruktur

In den Kapiteln 2 bis 5 wurden Inhalte, Elemente und soweit möglich Flächen identifiziert, die für die Bestimmung der bundesweiten Grünen Infrastruktur konstitutiv sind. Um einen schnellen Überblick zu ermöglichen, werden nun jene Ergebnisse in vereinfachter Weise zusammengefasst, für die sich derzeit flächenbezogene Aussagen treffen und Bewertungen vornehmen lassen. Berücksichtigt werden die Kapitel 2 (Natürliche und kulturlandschaftliche Vielfalt), 3 (Materielle Funktionen von Natur und Landschaft) und 5 (GI im Kontext spezifischer Räume). Es fehlen Aussagen zur Vielfalt von Landschaften und geoökologischen Ausprägungen sowie zu allen Aspekten des Naturerlebens, da entweder die methodischen Ansätze der weiteren Entwicklung und Validierung bedürfen oder Daten noch nicht in ausreichender Form vorliegen. Dies bedeutet keineswegs, dass entsprechende Flächen und Elemente nicht Bestandteil der bundesweiten Grünen Infrastruktur wären; vielmehr sollten diese schnellstmöglich erhoben werden. Auf eine Gewichtung bzw. unterschiedliche Bewertung der kartografisch dargestellten Inhalte wird verzichtet, zumal eine solche auch in den zu Grunde liegenden Kapiteln nicht vorgenommen wurde. Eine gewisse Auswahl erfolgte lediglich dadurch, dass nicht alle in den vorangegangenen Kapiteln kartografisch dargestellten Flächen in die Karte ‚Integrierte Betrachtung: Flächen mit bundesweiter Bedeutung für die Grüne Infrastruktur‘ übernommen werden.

Die im Folgenden genannten Flächen wurden in die Karte „Flächen mit bundesweiter Bedeutung für die Grüne Infrastruktur“ übernommen. Ergänzend wird erläutert, welche Flächen und Inhalte in der Karte „Integrierte Betrachtung“ nicht dargestellt sind.

- Natürliche und kulturlandschaftliche Vielfalt (Kap. 2):
 - Flächen mit bundesweiter Bedeutung für die biologische Vielfalt (Nationalparke, Natura 2000-Gebiete, Naturschutzgebiete, Nationale Naturmonumente, Kernräume der Lebensraumnetze für Feucht-, Trocken- und naturnahe Waldlebensräume, RAMSAR-Gebiete, HELCOM- und OSPAR-Schutzgebiete, Biosphärenreservate, Fördergebiete der Naturschutzgroßprojekte. Nicht dargestellt sind die Hotspots der biologischen Vielfalt sowie die vollständigen Flächenkatalogen der Naturschutzgroßprojekte.
 - National bedeutsame Achsen/Korridore für den Biotopverbund (Feucht-, Trocken- und naturnahe Waldlebensräume, Großsäuger).
 - Böden, die in Hinblick auf die Erhaltung der Vielfalt von Natur und Landschaft (Zieldimension 1, vgl. Kap. 2.3) von Bedeutung sind, werden nicht dargestellt, da ihre Auswahl einer Validierung bedarf.
 - Bedeutsame Landschaften für die Zieldimensionen 1 (Vielfalt) und 3 (Wahrnehmen und Erleben von Natur und Landschaft) sind aufgrund der noch nicht vollständig abgeschlossenen Erfassung und fachlichen Diskussion noch nicht dargestellt, gutachtliche Empfehlungen befinden sich derzeit (Stand März 2017) in Erarbeitung.
- Materielle Funktionen von Natur und Landschaft (Kap. 3):
 - Moorböden aufgrund ihrer hohen Bedeutung für den Klimaschutz.
 - (Räume mit hohem Anteil von) Böden auf Ackerstandorten mit hoher und sehr hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit.
- Grüne Infrastruktur im Kontext spezifischer Räume (Kap. 5):
 - Natura-2000-Gebiete in der AWZ werden aufgrund ihrer Bedeutung für die biologische Vielfalt dargestellt.

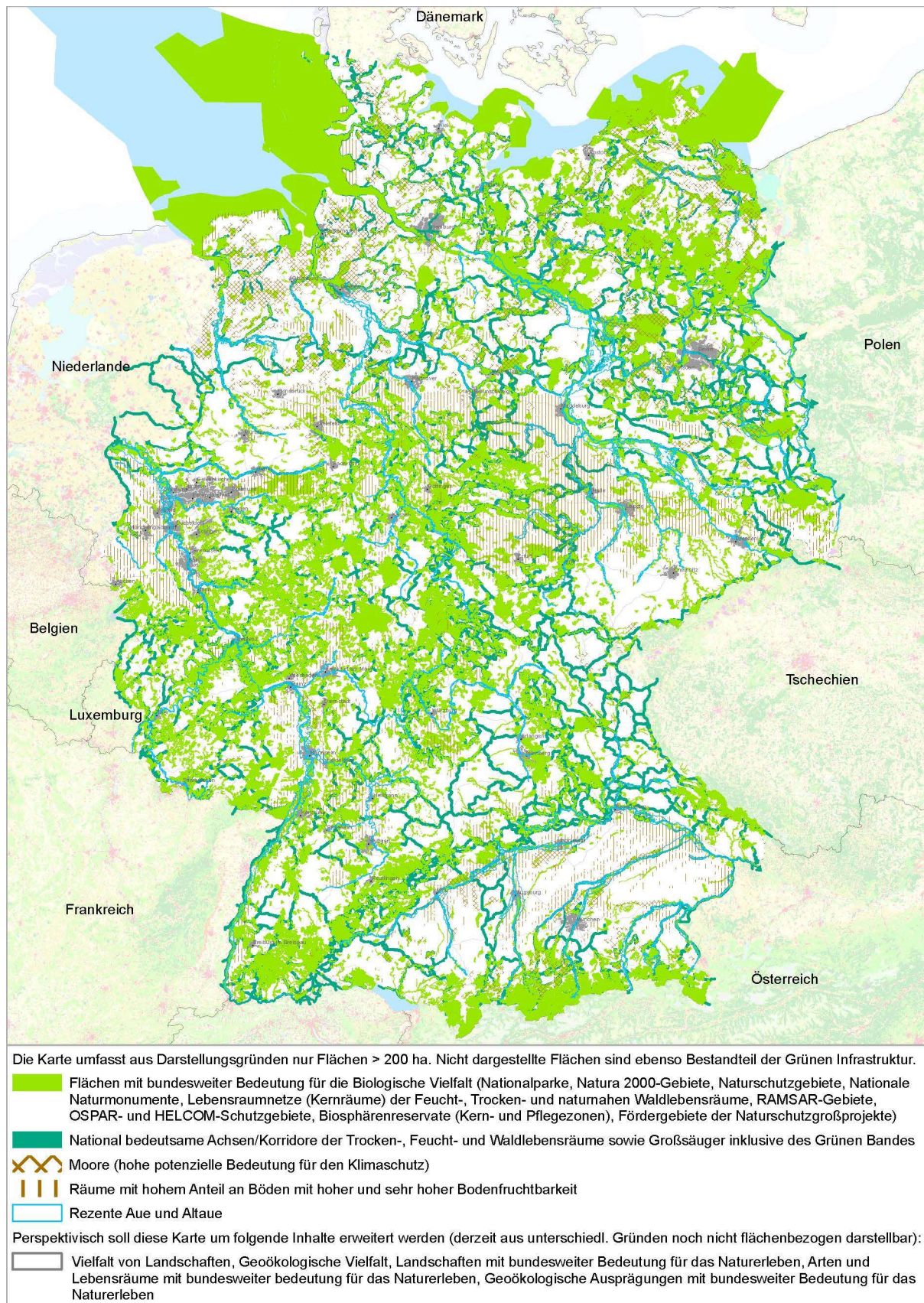
- Siedlungsflächen werden ohne weitere Differenzierung dargestellt. Die Abbildung der GI in städtischen Räumen ist im Maßstab der Integrierten Karte nicht möglich. Eine vergleichende Bewertung und Darstellung der urbanen GI, beispielsweise auf Basis des Grünflächenanteils, kann und soll mit dem Fachgutachten BKGI nicht geleistet werden. Dies bedürfte einer eigenen umfassenden Erhebung und methodischer Vorarbeiten.
- Rezente Auen und Altauen werden aufgrund ihrer vielfältigen Funktionen bzw. Ökosystemleistungen dargestellt: Funktion im Biotopverbund, Hochwasservorsorge, THG-Speicher, Erholung.

Nicht dargestellt sind aus Maßstabsgründen auch Flächen kleiner 200 Hektar, sie sind dennoch Teil der Grünen Infrastruktur. Flächen mit hoher und sehr hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit wurden zu größeren Räumen aggregiert und durch Schraffur kenntlich gemacht.

In der Karte ‚Integrierte Betrachtung‘ treten Flächen mit Bedeutung für Schutz und Entwicklung der biologischen Vielfalt besonders hervor. Es ist daher ausdrücklich zu betonen, dass dies in erster Linie dem aktuellen Daten- und Kenntnisstand geschuldet ist und keine prinzipiell höhere Bedeutung gegenüber den anderen Schutzgütern implizieren soll und darf. Die Grüne Infrastruktur enthält grundsätzlich Flächen mit Bedeutung für alle Handlungsgegenstände und Zieldimensionen nach § 1 BNatSchG. Es besteht derzeit allerdings noch erheblicher Bedarf an Bewertungsmethoden und Daten, um diese in ihrer Gesamtheit aufnehmen und abbilden zu können.

Als Ergebnis der derzeit möglichen Integration von Inhalten ergeben sich zwei Raumkategorien:

1. Flächen bzw. Räume, die eine bundesweite Bedeutung für ein oder mehrere Schutzgüter haben. Für diese sind Schutzziele zu formulieren. Räume mit bundesweiter Bedeutung für mehrere Schutzgüter können ggf. zukünftig, sobald für alle Schutzgüter und Zieldimensionen – soweit möglich – Daten vorliegen, weiter gewichtet und eingestuft werden.
2. Räume ohne Flächen mit bundesweiter Bedeutung für die Grüne Infrastruktur. Diese könnten als Flächen(-kulisse) zur notwendigen Ergänzung eines funktionalen Netzes von Flächen mit bundesweiter Bedeutung oder zur (Wieder-) Herstellung einer repräsentativen Auswahl betrachtet werden. Falls eine entsprechende Entwicklung dieser Räume nicht möglich ist, sind zumindest Mindeststandards hinsichtlich der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege einzuhalten. Dies betrifft etwa die gute fachliche Praxis oder die Berücksichtigung der Inhalte von Landschaftsplanungen.



Karte 6-1: Integrierte Betrachtung: Flächen mit bundesweiter Bedeutung für die Grüne Infrastruktur
 Eigene Darstellung. Grundlagen siehe Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen.
 Karten-Download A3 und A0: www.bfn.de/bkqi

7 Ausblick und Handlungsbedarf

Wie in Kapitel 1 ausgeführt, stellen das Bundeskonzept Grüne Infrastruktur (BKGI) sowie das ihm zu Grunde liegende Fachgutachten erstmalig bestehende Fachkonzepte des Naturschutzes auf Bundesebene zusammen. Darüber hinaus behandeln sie Inhalte, die sich aus dem Zielkanon des § 1 BNatSchG ergeben, für die aber bislang keine einheitlichen und systematischen bundesweiten Erhebungen, Bewertungen und Planungen vorliegen. Damit soll die Aufmerksamkeit auf Themen gelenkt werden, die bisher weniger im Zentrum des Naturschutzes standen. Ziel ist ein umfassendes, integratives Konzept naturschutzfachlicher Zielaussagen auf Bundesebene. Als informelle, rechtlich nicht bindende Dokumente stellen BKGI und Fachgutachten BKGI Informations- und Bewertungsgrundlagen für Planungen, Maßnahmen und naturschutzfachliche Einschätzungen insbesondere für das Bundesumweltministerium und das Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung, die jedoch ebenso von anderen Bundesbehörden sowie von Akteuren in Ländern, Regionen und Kommunen genutzt werden können. Dieses Kapitel reflektiert vor dem Hintergrund der in Kapitel 1 beschriebenen Ziele und Aufgaben den vorgelegten Stand und benennt künftige Aufgaben, die in Hinblick auf inhaltliche Vollständigkeit, Anwendbarkeit und Umsetzung des (Fachgutachtens) BKGI von Bedeutung sind.

Das BKGI und das Fachgutachten sind als Dokumente zu verstehen, die der regelmäßigen Fortschreibung und Aktualisierung sowie der Ergänzung bedürfen. So ist die derzeitige Dominanz des Schutzguts „Biologische Vielfalt“ (Kap. 2.1), insbesondere in der integrierten Betrachtung (Kap. 6), dem Umstand geschuldet, dass hier auf sehr gute und umfangreiche Vorarbeiten zurückgegriffen werden konnte. Für andere Handlungsgegenstände und Zieldimensionen ist dies weniger der Fall. Dies darf, will man dem umfassenden Anspruch von § 1 BNatSchG gerecht werden, nicht zu dem Fehlschluss verleiten, dass diesen Schutzgütern geringere Aufmerksamkeit gebühre. Im Gegenteil: Für diese ist ein zum Teil erheblicher Bedarf an Datenerhebung und -aufbereitung sowie Methodenentwicklung zu konstatieren, damit sie valide abgebildet und planerisch behandelt werden können. Dies erfordert auch das Verständnis Grüner Infrastruktur im Sinne der Europäischen Union (EC, DG Environment 2012, vgl. Kap. 1.1.2). Denn der Schutz von Ökosystemen und die Förderung von Ökosystemleistungen sowie des menschlichen Wohlbefindens lassen sich nur verwirklichen, wenn alle Schutzgüter gleichermaßen betrachtet werden.

Schutz und Entwicklung einer bundesweiten Grünen Infrastruktur erfordern daher in den nächsten Jahren mehrere parallel zu verfolgende Aktivitäten, die zugleich entsprechende Bemühungen in den Ländern, Regionen und Kommunen unterstützen können. Zur Ergänzung der folgenden Aufzählung wird auf detailliertere Aussagen in den jeweiligen Kapiteln verwiesen. Zu nennen sind:

- Integration künftiger naturschutzfachlicher bzw. naturschutzfachlich relevanter Konzepte in eine Fortschreibung des (Fachgutachtens) BKGI
- Forschung und Entwicklung
- Umsetzung.

Integration künftiger Konzepte

Insbesondere die wesentlichen Aussagen folgender, derzeit oder in Kürze in Bearbeitung befindlicher Konzepte sollten in eine Fortschreibung des (Fachgutachtens) BKGI integriert werden:

- Bundesweit bedeutsame Landschaften
- Bundesprogramm Blaues Band
- Nationaler Aktionsplan Schutzgebiete
- Konzepte zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie.

Forschung und Entwicklung

Neben der weiteren Bearbeitung des Schutzguts „Biologische Vielfalt“ sollte in den kommenden Jahren verstärktes Augenmerk auf die bislang weniger beachteten Schutzgüter gelegt werden. Methodische und datenbezogene Lücken sollen hier bevorzugt gefüllt werden, nicht zuletzt um eine multifunktionale Grüne Infrastruktur aufzubauen bzw. zu sichern. Dies gilt etwa für

- die Bilanzierung der Funktion von Ökosystemen und Böden als Kohlenstoffspeicher, -senke und -quelle (Kap. 3.3)
- die Sicherung der geoökologischen Vielfalt (Kap. 2.3)
- die Behandlung des Schutzguts „Wahrnehmen und Erleben von Natur und Landschaft“, insbesondere von Arten und Lebensräumen sowie geoökologischen Phänomenen (Kap. 4) Die hierzu erarbeiteten methodischen Ansätze sollten weiter entwickelt werden, auch in Hinblick auf ihre Anwendung auf regionaler und kommunaler Ebene. Ergänzend ist zu prüfen, ob und inwiefern Wildnislandschaften sowie lärmfreie und/oder nächtlich dunkle Landschaften eine besondere Relevanz für das Naturerleben haben und dementsprechend künftig verstärkt betrachtet werden sollten.

Umsetzung

- Das (Fachgutachten) BKGI kann seine angestrebte Wirkung nur entfalten, wenn es im Rahmen möglichst vieler Planungen und Projekte, die sich auf Natur und Landschaft auswirken können, genutzt wird. Neben dem Naturschutz betrifft dies etwa die Verkehrswegeplanung, den Ausbau der Stromnetze, die Siedlungsentwicklung oder die Land-, Forst und Fischereiwirtschaft. Als übergeordneter Planungsebene kommt der (Bundes-)Raumordnung eine wichtige Bedeutung zu. Um eine entsprechende Verbreitung und die erforderliche Akzeptanz des (Fachgutachtens) BKGI zu erreichen, bedarf es eines längerfristigen Prozesses, der Information der und Kooperation mit anderen Ressorts des Bundes, sowie darüber hinaus mit Behörden Ländern, Regionen und Kommunen beinhaltet.
- Um in der Praxis genutzt werden zu können, muss eine einfache und umfassende Verfügbarkeit der Inhalte des (Fachgutachtens) BKGI, insbesondere der jeweils aktuellsten Geodaten, gegeben sein. Eine Möglichkeit dies zu gewährleisten, bestünde im Ausbau der Geodienste des BfN. In diesem Zusammenhang ist auch zu überlegen, auf welche Weise eine kontinuierliche Aktualisierung und Fortentwicklung der erforderlichen Datenbestände sichergestellt werden kann.
- Viele mit der Schaffung Grüner Infrastruktur verbundene Ziele können nur mittel- und langfristig erreicht werden, zumal noch Daten- und Kenntnislücken bestehen. Daher sollte das BKGI dringend regelmäßig aktualisiert, ergänzt und fortgeschrieben werden. In diesem Rahmen sollten auch Möglichkeiten eines gezielten Monitorings erarbeitet und genutzt werden.
- Ein zukunftsgerichtetes Schutzgebietsnetz ist essentieller Bestandteil Grüner Infrastruktur. Dies betrifft die Weiterentwicklung der Großschutzgebiete, die Sicherung und Qualifizierung der Natura-2000-Gebietskulisse und der Naturschutzgebiete sowie nicht zuletzt die Nutzung der Steuerungspotenziale, die etwa mit Landschaftsschutzgebieten oder geschützten Landschaftsbestandteilen verbunden sind.
- Langfristig können Auf- und Ausbau bzw. Schutz der bundesweiten Grünen Infrastruktur nur gelingen, wenn entsprechende Finanzmittel zur Verfügung gestellt werden. Neben der Bereitstellung gesonderter Mittel beinhaltet dies vor allem eine gezielte Ausrichtung bestehender Förderprogramme und Finanzierungsinstrumente auf die entsprechende Flächenkulisse.

Insgesamt ist mit dem (Fachgutachten) BKGI ein erster Schritt zu Aufbau, Schutz und Entwicklung einer bundesweiten Grünen Infrastruktur gemacht worden. Soll dies nicht vergeblich gewesen sein, müssen weitere folgen.

Literaturverzeichnis

- Ackermann, W. & Sachteleben, J. (2012): Identifizierung der Hotspots der Biologischen Vielfalt in Deutschland. Erarbeitet im Rahmen des gleichnamigen F+E-Vorhaben (FKZ 3510 82 3700). BfN-Skripten 315. 133 S. Online unter:
http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/natura2000/F_E_fertig_verkleinert.pdf
(Stand: 13.03.2017).
- Adam, B. & Sturm, G. (2012): Deutsche Großstädte mit Bevölkerungsgewinnen – eine Übersicht. In: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung [Hrsg.]: Die Attraktivität großer Städte – ökonomisch, demografisch, kulturell. Bonn: BBSR, S. 5–12. Online unter:
http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Sonderveroeffentlichungen/2012/DL_AttraktivitaetStaedte.pdf?blob=publicationFile&v=2 (Stand: 13.03.2017)
- Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. verbesserte und erweiterte Auflage. Hannover.
- Albert, C., Burkhard, B., Daube, S., Dietrich, K., Engels, B., Frommer, J., Götzl, M., Grêt-Regamey, A., Job-Hoben, B., Keller, R., Marzelli, S., Moning, C., Müller, F., Rabe, S.-E., Ring, I., Schwaiger, E., Schweppe-Kraft, B. & Wüstemann, H. (2015): Empfehlungen zur Entwicklung bundesweiter Indikatoren zur Erfassung von Ökosystemleistungen. Diskussionspapier. BfN-Skripten 410. Bonn – Bad Godesberg.
- ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (2013): Maritime Raumordnung. Interessenslage, Rechtslage, Praxis, Fortentwicklung. Forschungsberichte der ARL. Hannover.
- Bach, L., Meyer-Cords, C., Boye, P. (2005): Wanderkorridore für Fledermäuse. In: Reck, H., Hänel, K., Böttcher, M., Tillmann, J., Winter, A. (2005): Lebensraumkorridore für Mensch und Natur. Natur-schutz und Biologische Vielfalt 17. Bundesamt für Naturschutz. Bonn – Bad Godesberg. S. 59-69.
- Bairlein, F. & Exo, K. M. (2007): Climate change and migratory waterbirds in the Wadden Sea. Wadden Sea Ecosystem 23, S. 43-52.
- Balzer, S., Gruttke, H., Martens, H. & Schippmann, U. (2013): Arten nationaler Verantwortlichkeit Deutschlands. In: Natur und Landschaft 88 (4). S. 192.
- Bastian, O., Grunewald, K. & Syrbe, U. (2013): Klassifikation von ÖSD. In: Grunewald, K. & Bastian, O. [Hrsg.] 2013: Ökosystemdienstleistungen. Springer Verlag Berlin Heidelberg. Seiten 48-56.
- Baum, M. & Schröder, T. [Hrsg.] (2010): Wo findet Freiraum Stadt. Fakten, Positionen, Beispiele. Basel: Birkhäuser.
- BBSR – Bundesinstitut für Bau, Stadt- und Raumforschung [Hrsg.] (o.J.): Vergleichende Stadtbeobachtung. Online unter
http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumb Beobachtung/UeberRaumb Beobachtung/Komponenten/VergleichendeStadtbeobachtung/vergleichendestadtbeobachtung_node.html
(Stand: 13.03.2017)
- BBSR – Bundesinstitut für Bau, Stadt- und Raumordnung (2013): Großstadtregionen 2011. Online unter:
<http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumb Beobachtung/Raumabgrenzungen/Gro%C3%9Fstadtregionen/Gro%C3%9Fstadtregionen2011.html> (Stand: 16.02.2015).
- BBSR – Bundesinstitut für Bau, Stadt- und Raumordnung (2014): Raumb Beobachtung - Interaktive Karten. Online unter:
http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumb Beobachtung/InteraktiveAnwendungen/KartenModul/Kartenmodul_node.html (Stand: 14.01.2015).

- Beierkuhnlein, C., Jentsch, A., Reineking, B., Schlumprecht, H. & Ellwanger, G. (2014): Auswirkungen des Klimawandels auf Fauna, Flora, Lebensräume sowie Anpassungsstrategien des Naturschutzes. Naturschutz und Biologische Vielfalt 137. Bundesamt für Naturschutz. Bonn, Bad Godesberg. S.274-367.
- Beste, A. (2015): Intensivfelddbau: Industrielle Landwirtschaft mit Zukunftsproblemen. Bodenatlas 2015, Daten und Fakten über Acker, Land und Erde. Heinrich-Böll-Stiftung, Institute for Advanced Sustainability Studies, Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland & Le Monde diplomatique, 1. Auflage, S. 18-19.
- BfN – Bundesamt für Naturschutz (1998): Wissenschaftliche Grundlagen zur Ausweisung und zum Management mariner off-shore-Schutzgebiete im Bereich der Hoheitsgewässer und der Ausschließlichen Wirtschaftszone Deutschlands in der Ostsee und deren Integration in das System von Baltic Sea Protected Areas (BSPAs) Band I (Text).
- BfN – Bundesamt für Naturschutz [Hrsg.] (2006): Naturschutzfachlicher Planungsbeitrag des Bundesamtes für Naturschutz zur Aufstellung von Zielen und Grundsätzen der Raumordnung für die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone der Nord- und Ostsee. Online unter: http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/meeresundkuestenschutz/downloads/Raumordnung-in-der-deutschen-AWZ/Planungsbeitrag_zur_Raumordnung_AWZ_2006.pdf (Stand: 13.12.2016).
- BfN – Bundesamt für Naturschutz/Schemel, H. & Wilke T. (2008a): Kinder und Natur in der Stadt. Spielraum Natur: Ein Handbuch für Kommunalpolitik und Planung sowie Eltern und Agenda-21-Initiativen. BfN-Skripten 230. Bonn-Bad-Godesberg: Bundesamt für Naturschutz.
- BfN – Bundesamt für Naturschutz [Hrsg] (2008b): Stärkung des Instrumentariums zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme. Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz. Online unter: http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/oekonomie/dokumente/bfn_2008_positionspapier_flaecheninanspruchnahme.pdf (Stand: 11.02.2015).
- BfN – Bundesamt für Naturschutz (2009): Wasserrahmenrichtlinie und Naturschutz. Flussauen und Wasserrahmenrichtlinie. Online unter: https://www.bfn.de/0324_wasserrahmenrichtlinie.html (Stand: 26.06.2015).
- BfN – Bundesamt für Naturschutz [Hrsg]. (2012): Daten zur Natur 2012. Münster.
- BfN – Bundesamt für Naturschutz (2014a): Arten in besonderer Verantwortung Deutschlands. Artenliste für den „Förderschwerpunkt Verantwortungsarten“. Online unter: <http://www.biologischevielfalt.de/verantwortungsarten.html> (Stand: 11.11.2014).
- BfN – Bundesamt für Naturschutz (2014b): Bundesprogramm Biologische Vielfalt. Online unter: http://www.biologischevielfalt.de/bundesprogramm_ueberblick.html (Stand: 11.11.2014).
- BfN – Bundesamt für Naturschutz (2014c): Nationales Naturerbe. Online unter: http://www.bfn.de/0325_nationales_naturerbe.html (Stand: 10.12.2014).
- BfN – Bundesamt für Naturschutz (2014d): Wildnisgebiete. Online unter: http://www.bfn.de/0311_wildnis.html (Stand: 11.12.2014).
- BfN – Bundesamt für Naturschutz (2014e): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen gebietsfremder Arten für Deutschland. Online unter: <http://www.neobiota.de/bewertung.html> (Stand: 19.12.2014).
- BfN – Bundesamt für Naturschutz (2015a): Zoologischer Artenschutz. Aufgaben/Themenschwerpunkte. Online unter: http://www.bfn.de/0102_111.html (Stand: 18.03.2015).
- BfN – Bundesamt für Naturschutz (2015b): Berner Konvention: Erhaltung wild lebender Pflanzen und Tiere und ihrer Lebensräume. Online unter: https://www.bfn.de/0302_berner.html (Stand: 15.12.2015).

- BfN – Bundesamt für Naturschutz (2015c): Bonner Konvention. Online unter: https://www.bfn.de/0302_cms.html (Stand: 15.12.2015).
- BfN – Bundesamt für Naturschutz (2015d): Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wat- und Wasservögel, von internationaler Bedeutung (Ramsar-Konvention) (1971). Online unter: https://www.bfn.de/0302_berner.html (Stand: 15.12.2015).
- BfN – Bundesamt für Naturschutz (2015e): ASCOBANS – Abkommen zur Erhaltung der Kleinwale in Nord- und Ostsee. Online unter: http://www.bfn.de/0302_ascobans.html (Stand: 02.06.2015).
- BfN – Bundesamt für Naturschutz [Hrsg.] (2016): Daten zur Natur 2016. Online unter: https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/daten_fakten/Downloads/Daten_zur_Natur_2016_BfN.pdf (Stand: 02.01.2017).
- BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2007): Bodenarten in Oberböden Deutschlands 1:1.000.000, Version 2.0. Hannover.
- BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2014a): Ackerbauliches Ertragspotenzial der Böden in Deutschland 1:1.000.000. Online unter: <https://produktcenter.bgr.de/terraCatalog/DetailResult.do?fileIdentifier=3DBC11EE-81E9-41A2-916E-1281DDD6C7A8> (Stand: 10.12.2015).
- BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2014b): Potenzielle Erosionsgefährdung der Ackerböden durch Wind in Deutschland 1:1.000.000. Online unter: <https://produktcenter.bgr.de/terraCatalog/DetailResult.do?fileIdentifier=29944FE2-7DCC-4322-82CA-960ED066B6D3> (Stand: 14.12.2015).
- BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2014c): Potenzielle Erosionsgefährdung der Ackerböden durch Wasser in Deutschland 1:1.000.000. Online unter: <https://produktcenter.bgr.de/terraCatalog/DetailResult.do?fileIdentifier=876F61A9-36C0-4CDD-9FC1-C243685BC1E8> (Stand: 14.12.2015).
- BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2016): Bodenatlas Deutschland – Böden in thematischen Karten. – Kruse, K. (Koord.) – 114 S., 48 Karten, 67 Abb., 8 Tab., Hannover.
- BioConsult (2010): Marine Landschaftstypen der deutschen Nord- und Ostsee. F+E-Vorhaben im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN). 58 S. + Anhänge.
- Bittner, T. & Beierkuhnlein, C. (2014): Entwicklung von Szenarien zur Beeinflussung und Veränderung von Lebensräumen durch den Klimawandel. In: Beierkuhnlein, C., Jentsch, A., Reineking, B., Schlumprecht, H. & Ellwanger, G. (2014): Auswirkungen des Klimawandels auf Fauna, Flora, Lebensräume sowie Anpassungsstrategien des Naturschutzes. Naturschutz und Biologische Vielfalt 137. Bundesamt für Naturschutz. Bonn, Bad Godesberg. S. 274-367.
- Blair, R. B. (2001): Creating a Homogeneous Avifauna. In: Marzluff, J. M., Bowman, R. & Donnelly, R. (eds.): Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World. Kluwer Academic Press, Norwell, S. 459-486.
- Blanke, R. (2008): Erfassung naturschutzfachlich bedeutsamer Landschaften, Gefährdung und Schutzmöglichkeiten. In: Bund Heimat und Umwelt in Deutschland (BHU) [Hrsg.]: Kulturlandschaftliche Informationssysteme in Deutschland, Bonn, S. 70-75.
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (2015): Die Zukunftsstadt – CO₂-neutral, energie-/ressourceneffizient, klimaangepasst und sozial. Langfassung der Strategischen Forschungs- und Innovationsagenda (FINA). Berlin. Online unter: <http://www.nationale-plattform-zukunftsstadt.de/> (Stand: 02.06.2015).
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2003): Hydrologischer Atlas von Deutschland, erweiterte Ausgabe 2003.

- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Stand: Oktober 2007. 180 S. Online unter: http://biologischevielfalt.bfn.de/fileadmin/NBS/documents/broschuere_biolog_vielfalt_2015_strategie_bf.pdf (Stand: 23.05.2016).
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit [Hrsg.]: (2008): Grundwasser in Deutschland. Reihe Umweltpolitik, Berlin.
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2009): Positionspapier des Geschäftsbereichs des Bundesumweltministeriums zur kumulativen Bewertung des Seetaucherhabitatverlusts durch Offshore-Windparks in der deutschen AWZ der Nord- und Ostsee als Grundlage für eine Übereinkunft des BfN mit dem BSH. Online unter: https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/awz/Dokumente/seetaucher_positionspapier_bf.pdf (Stand: 10.08.2016).
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010a): Handbuch der Ramsar-Konvention. Ein Leitfaden zum Übereinkommen über Feuchtgebiete (Ramsar, Iran, 1971) 4. Ausgabe. Online unter: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/handbuch_ramsar-konvention_bf.pdf (Stand: 19.04.2016).
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit [Hrsg.]: (2010b): Die Wasserrahmenrichtlinie. Auf dem Weg zu guten Gewässern – Ergebnisse der Bewirtschaftungsplanung 2009 in Deutschland. 2. Aufl., Berlin.
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2013): Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept). Online unter: https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/awz/Dokumente/schallschutzkonzept_BMU.pdf (Stand: 10.08.2016).
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2012a): Bundesprogramm Wiedervernetzung – Grundlagen – Aktionsfelder – Zusammenarbeit. Online unter: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/bundesprogramm_wiedervernetzung_bf.pdf (Stand: 02.02.2015).
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, und Reaktorsicherheit (2012b): Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie RICHTLINIE 2008/56/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie). Festlegung von Umweltzielen für die deutsche Nordsee nach Artikel 10 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie Verabschiedet vom Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee (BLANO) in seiner 2. Sitzung am 30. Mai 2012.
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, und Reaktorsicherheit (2012c): Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Richtlinie 2008/56/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie). Festlegung von Umweltzielen für die deutsche Ostsee nach Artikel 10 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie Verabschiedet vom Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee (BLANO) in seiner 2. Sitzung am 30. Mai 2012.
- BMU & BfN – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit & Bundesamt für Naturschutz (2009): Auenzustandsbericht. Flussauen in Deutschland.
- BMU & BfN – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit & Bundesamt für Naturschutz (2012): Hotspots der Biologischen Vielfalt. Ziele und Fördermodalitäten. Faltblatt. Online unter: http://www.biologischevielfalt.de/fileadmin/NBS/documents/Bundesprogramm/2_Hotspots/Faltblatt_Hotspots.pdf (Stand: 14.07.2015).

- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2013): Grundwasser. Online unter: <http://www.bmub.bund.de/P644/> (Stand: 13.10.2016).
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2014a): Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 - Kabinettsbeschluss vom 3. Dezember 2014. Berlin.
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2014b): Nationales Naturerbe. Online unter: <http://www.bmub.bund.de/themen/natur-biologische-vielfalt-arten/naturschutz-biologische-vielfalt/gebietsschutz-und-vernetzung/nationales-naturerbe/> (Stand 13.03.2017)
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2014c): Aktionsprogramm Klimaschutz 2020. Kabinettsbeschluss vom 3. Dezember 2014. Berlin.
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2015a): Indikatorenbericht 2014 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt.
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2015b): Nationales Naturerbe: Neue Wildnis für Deutschland. Gemeinsame Pressemitteilung mit dem Bundesamt für Naturschutz. Nr. 145/5. Berlin, 18.06.2015. Online unter: <http://www.bmub.bund.de/presse/pressemitteilungen/pm/artikel/nationales-naturerbe-neue-wildnis-fuer-deutschland/> (Stand: 02.05.2016).
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2015c): Naturschutz-Offensive 2020. Für biologische Vielfalt! Stand Oktober 2015. Online unter: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/naturschutz-offensive_2020_broschuere_bf.pdf (Stand: 07.06.2015).
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2015d): Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft. Grünbuch Stadtgrün. Online unter: <http://www.bmub.bund.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/gruen-in-der-stadt-fuer-eine-lebenswerte-zukunft/> (Stand: 17.06.2015).
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit [Hrsg.] (2015e): Naturschutz-Offensive 2020. Für biologische Vielfalt! Berlin.
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2015f): Fragen und Antworten zum Bundesprogramm „Blaues Band“. Online unter: <http://www.bmub.bund.de/themen/wasser-abfall-boden/binnengewasser/fluesse-und-seen/fags-blaues-band> (Stand: 29.10.2015).
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2015g): Priorisierungsrahmen zur Wiederherstellung verschlechterter Ökosysteme in Deutschland (EU-Biodiversitätsstrategie, Ziel 2, Maßnahme 6a). Online unter: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/oekosysteme_priorisierungsrahmen_bf.pdf (Stand: 10.02.2017).
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit [Hrsg.] (2016): MSRL-Maßnahmenprogramm zum Meeresschutz der deutschen Nord- und Ostsee. Bericht gemäß § 45 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes. Bonn.
- BMUB & UBA – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit & Umweltbundesamt (2016): Die Wasserrahmenrichtlinie – Deutschlands Gewässer 2015. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/die-wasserrahmenrichtlinie-deutschlands-gewaesser> (Stand: 02.11.2016).
- BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2012): Erhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen. Erläuterungsbericht zu Handlungskonzeption und Priorisierungskonzept des BMVBS. Online unter: http://www.bafg.de/DE/02_Aufgaben/03_Oekologie/02_Themen/Durchg/prio_konzept.pdf?__blob=publicationFile (Stand: 14.04.2016).

- BMWE – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (o. J.): Offshore-Windenergie.net. Online unter: <http://www.offshore-windenergie.net/windparks/windparks-in-betrieb> (Stand: 27.01.2015).
- BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft (online): Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebiets. Online unter: http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/M-O/meeresschutz-helcom.pdf;jsessionid=7FC8E0E18444ADFDD03D3C56048DAD7?__blob=publicationFile&v=1 (Stand: 13.03.2017).
- Bögeholz, S. (1999): Qualitäten primärer Naturerfahrung und ihr Zusammenhang mit Umweltwissen und Umwelthandeln. Springer Fachmedien. Wiesbaden.
- Bosch, C. (1994): Versuch einer „Roten Liste natürlicher Böden“ zum Schutz von Seltenheit und Naturnähe von Böden. In: Rosenkranz, G. et al. (Hrsg.) (1998ff.): Bodenschutz. Bd.2. Berlin.
- Bosch+Partner, Universität Kassel, TCI Röhling (2013): Ökologische Risikoeinschätzungen auf Bundesebene. Endbericht zum F+E-Vorhaben im Auftrag des BfN (unveröffentlicht).
- Brunotte, E., Dister, E., Günther-Diringer, D., Koenzen, U. & Mehl, D. (2009): Flussauen in Deutschland. Erfassung und Bewertung des Auenzustandes. Naturschutz und Biologische Vielfalt 87.
- BUND – Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (2007): Wildkatzenwegeplan Deutschland. Online unter: <https://www.bund.net/tiere-pflanzen/wildkatze/>; <http://wildkatzenwegeplan.geops.de/> (Stand: 20.03.2017).
- Burkhardt, R., Baier, H., Bendzko, U., Bierhals, E., Finck, P., Liegl, A., Mast, R., Mirbach, E., Nagler, A., Pardey, A., Riecken, U., Sachteleben, J., Schneider, A., Szekely, S., Ullrich, K., van Hengel, U., Zeltner & U., Zimmermann, F. (2004): Empfehlungen zur Umsetzung des § 3 BNatSchG „Biotopverbund“ - Ergebnisse des Arbeitskreises „Länderübergreifender Biotopverbund“ der Länderfachbehörden mit dem BfN. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 2, 84 S.
- Carstensen, D., Froese, R., Opitz, S. & Otto, T. (2014): Ökologischer und ökonomischer Nutzen fisheschereirechtlicher Regulierungen in Meeresschutzgebieten. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz.
- Claßen, T., Heiler, A. & Brei, B. (2012): Urbane Grünräume und gesundheitliche Chancengleichheit – längst nicht alles im „grünen Bereich“. In: Bolte, G., Bunge, C., Hornberg, C., Köckler, H. & Mielck, A. [Hrsg.] (2012): Umweltgerechtigkeit durch Chancengleichheit bei Umwelt und Gesundheit – Konzepte, Datenlage und Handlungsperspektiven, S. 113-123. Bern: Huber.
- CoE – Council of Europe (2000): General Guidelines for the development of the PEEN. Nature and Environment, No. 107. Council of Europe, Strasbourg.
- COM – Commission of the European Communities (2006): Halting the loss of biodiversity by 2010 — and beyond. Sustaining ecosystem services for human well-being. Communication from the commission. Brussels, 22.05.2006; COM (2006) 216 final. Online unter: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006DC0216&from=de> (Stand: 29.07.2015).
- COM – Commission of the European Communities (2011): Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020. Communication from the commission to the European parliament, the council, the economic and social committee and the committee of the regions. Brussels, 3.5.2011; COM (2011) 244 final. Online unter: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0244&from=de> (Stand: 29.07.2015).
- COM 249 final – Commission of the European Communities (2013a): Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions.

- COM – Commission of the European Communities (2013b): Guidelines on Climate Change and Natura 2000. Dealing with the impact of climate change. On the management of the Natura 2000 Network of areas of high biodiversity value. Technical Report – 2013 – 068. Online unter: <http://ec.europa.eu/environment/nature/climatechange/pdf/Guidance%20document.pdf> (Stand: 29.07.2015).
- Crooks, K. R., Suarez, A. V. & Bolger, D. T. (2004): Avian assemblages along a gradient of urbanization in a highly fragmented landscape. *Biological Conservation* 115, S. 451-462.
- Damm, Ch., Dister, E., Fahlke, N., Follner, K., König, F., Korte, E., Lehmann, B., Müller, K., Schuler, J., Weber, A., Wotke, A. (2011): Auenschutz – Hochwasserschutz – Wasserkraftnutzung. Beispiele für eine ökologisch vorbildliche Praxis. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 112.
- Demuth, B., Moorfeld, M. & Heiland, S. (2010): Demografischer Wandel und Naturschutz. *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, Heft 88. Bonn – Bad Godesberg.
- Deutsche UNESCO-Kommission e. V. (o. J.): Bergwerk Rammelsberg, Altstadt von Goslar und Oberharzer Wasserwirtschaft. Online unter: <http://www.unesco.de/kultur/welterbe/welterbestaetten/welterbe-deutschland/goslar.html> (Stand: 31.10.2016).
- Deutscher Bundestag, Drucksache 17/4765 (2011): Antwort der Bundesregierung auf die kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Valerie Wilms, Undine Kurth (Quedlinburg), Dorothea Steiner, weiterer Abgeordneter und der Fraktion Bündnis 90/DIE GRÜNEN. – Drucksache 17/4514 –.
- DGS – Stiftung Die Grüne Stadt (2010): Stadtklimatologie und Grün – Anregungen zur Anpassung an den Klimawandel. Online unter: <http://opus.kobv.de/zlb/volltexte/2015/25861/> (Stand: 12.08.2015).
- Die Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. Online unter: http://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung.pdf?blob=publicationFile (Stand: 13.03.2017)
- Die Bundesregierung (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Berlin.
- Die Bundesregierung (2014): Die nationale Nachhaltigkeitsstrategie. Online unter: http://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Nachhaltigkeitsstrategie/1-die-nationale-nachhaltigkeitsstrategie/_node.html (Stand: 14.01.2015).
- Die Bundesregierung (2015): Entwurf zum Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Vulnerabilitätsanalyse, Anhang 1 des Fortschrittsberichts.
- Die Bundesregierung (2017): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Neuauflage 2016. Online unter: https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/Nachhaltigkeit-wiederhergestellt/2017-01-11-nachhaltigkeitsstrategie.pdf;jsessionid=A7471093BEE0126278A0139AE747D043.s3t1?blob=publicationFile&v=14 (Stand 13.03.2017).
- Difu – Deutsches Institut für Urbanistik (2013): Doppelte Innenentwicklung. In: *Difu-Berichte*, 4/2013, S. 15.
- Dirnböck, T., Dullinger, S., Essl, F. & Rabitsch, W. (2013): Die Alpen im Klimawandel. In: *Biodiversität und Klimawandel*. Hrsg: Essl, F. & Rabitsch, W. Springer Spektrum. Berlin, Heidelberg. S.192-202.
- Doer, D., Melter, J. & Sudfeldt, C. (2002): Anwendung der ornithologischen Kriterien zur Auswahl von Important Bird Areas in Deutschland. *Ber. Vogelschutz* 38: 111.155. Online unter: https://bergenhusen.nabu.de/imperia/md/nabu/images/nabu/einrichtungen/bergenhusen/projekt_eiba/bzv38_doer_et_al.pdf (Stand: 19.04.2016).

- Döring-Seipel, E. (2008): Emotion und Umwelt. In: Lantermann, E.-D. & Linneweber, V. [Hrsg.], Grundlagen, Paradigmen und Methoden der Umweltpsychologie (S. 533-565). Hogrefe Verlag. Göttingen.
- Düwel, O., Siebner, S., Utermann, J. & Krone, F. (2007): Bodenarten der Böden Deutschlands. Bericht über länderübergreifende Auswertungen von Punktinformationen im FISBo BGR. Archiv der BGR, Hannover.
- DVWK – Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. [Hrsg.] (1996): Sanierung kontaminierter Böden. Schriftenreihe des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. H. 116.
- EC – European Commission (2013): Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Green Infrastructur (GI) – Enhancing Europe's Natural Capital. COM (2013) 249 final. Brussels.
- EC – European Commission, DG Environment (2012): The Multifunctionality of Green Infrastructure. Science for Environmental Policy. In-depth report. Online unter: http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/Green_Infrastructure.pdf (Stand 08.03.2017)
- ECNC – European Centre for Natur Conservation (2017a): Green Infrastructure. Ecological Networks. Online unter: <http://www.ecnc.org/projects/programmes/green-infrastructure/> (Stand: 14.02.2017).
- ECNC – European Centre for Natur Conservation (2017b): SPEN/KEN. Ecological Networks. Online unter: <http://www.ecologicalnetworks.eu/> (Stand: 14.02.2017).
- EEA – European Environment Agency (2014): Spatial analysis of green infrastructure in Europe. EEA Technical report No 2/2014. Luxembourg. Online unter: <http://www.eea.europa.eu/publications/spatial-analysis-of-green-infrastructure> (Stand: 09.03.17)
- Essl, F. (2013a): Grünland – im Spannungsfeld von Klima- und Nutzungswandel. In: Biodiversität und Klimawandel. Hrsg: Essl, F. & Rabitsch, W. Springer Spektrum. Berlin, Heidelberg. S. 212-216.
- Essl, F. (2013b): Moore und Feuchtgebiete – die Gefahr der Austrocknung. In: Biodiversität und Klimawandel. Hrsg: Essl, F. & Rabitsch, W. Springer Spektrum. Berlin, Heidelberg. S.172-178.
- Essl, F., Knapp, H. D., Lexer, M., Seidl, R. & Riecken, U. (2013a): Vegetation und Boden als Kohlenstoffsenken und -speicher. In: Biodiversität und Klimawandel. Hrsg: Essl, F. & Rabitsch, W. Springer Spektrum. Berlin, Heidelberg. S. 264-277.
- Essl, F., Lexer, M. J. & Seidl, R. (2013b): Wälder: Anbaugrenzen, Klimaextreme, Parasiten und Störungen. In: Biodiversität und Klimawandel. Hrsg: Essl, F. & Rabitsch, W. Springer Spektrum. Berlin, Heidelberg. S.179-192.
- Europäische Gemeinschaft (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.
- Europäische Kommission (2011): Biologische Vielfalt – Naturkapital und Lebensversicherung: EU-Strategie zum Schutz der Biodiversität bis 2020. Brüssel.
- Europäische Kommission (2013): Grüne Infrastruktur (GI) — Aufwertung des europäischen Naturkapitals. COM (2013) 249 final. Online unter: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2013/DE/1-2013-249-DE-F1-1.Pdf> (Stand: 21.02.2014).
- Europäische Kommission (2014): Integrierte Nachhaltige Stadtentwicklung. Kohäsionspolitik 2014-2010. Online unter: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/urban_de.pdf (Stand: 30.07.2015).

- Fachgruppe Dark Sky der Vereinigung der Sternfreunde e. V. (online): Sterneparks in Deutschland und Europa. Online unter: <http://www.lichtverschmutzung.de/seiten/sternenparks/> (Stand: 20.02.2017).
- Finck, P., Riecken, U. & Ullrich, K. (2005): Europäische Dimension des Biotopverbunds in Deutschland. *Natur und Landschaft* 80 (8): 364-369.
- Frank, K., Frohn, J., Härtich, G., Hornberg, C., Mai, U., Malsch, A., Sossinka, R. & Thenhausen, A. (2004): Grün für Körper und Seele: Zur Wertschätzung und Nutzung von Stadtgrün durch die Bielefelder Bevölkerung. Diskussionspapier Nr. 37. Online unter: http://www.uni-bielefeld.de/bi2000plus/diskussionspapiere/DP_37_final.pdf (Stand: 09.11.2015).
- Frank, L.D., Sallis, J.F., Conway, T.L., Chapman, J.E., Saelens, B.E. & Bachman W. (2006): Many Pathways from Land Use to Health: Associations between Neighborhood Walkability and Active Transportation, Body Mass Index, and Air Quality. *Journal of the American Planning Association*, 72/1, S. 75-87. Online unter: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01944360608976725> (Stand 20.05.2015).
- Freibauer, A., Drösler, M., Gensior, A. & Schulze, E.-D. (2009): Das Potenzial von Wäldern und Mooren für den Klimaschutz in Deutschland und auf globaler Ebene. *Natur und Landschaft* 84 (1/2009), S.20-25.
- Fuchs, D., Hänel, K., Lipski, A., Reich, M., Finck, P. & Riecken, U. (2010): Länderübergreifender Biotopverbund in Deutschland – Grundlagen und Fachkonzept. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 96: 191 S.
- Ganser, C. (2008): Lebensqualität für Kinder in der Stadt - was hat das mit Natur zu tun? In: BfN Bundesamt für Naturschutz/Schemel, H. & Wilke T. (2008): *Kinder und Natur in der Stadt. Spielraum Natur: Ein Handbuch für Kommunalpolitik und Planung sowie Eltern und Agenda-21-Initiativen*. BfN-Skripten 230. Bonn-Bad-Godesberg: Bundesamt für Naturschutz. S. 45-50.
- Gharadjedaghi, B.; Heimann, R.; Lenz, K.; Martin, C.; Pieper, V.; Schulz, A.; Vahabzadeh, A.; Finck, P. & Riecken, U. (2004): Verbreitung und Gefährdung schutzwürdiger Landschaften in Deutschland. *Natur und Landschaft* 79 (2): 71-81.
- Gebhard, U. (2008): Die Bedeutung von Naturerfahrungen in der Kindheit. In: BfN Bundesamt für Naturschutz/Schemel, H. & Wilke T. (2008): *Kinder und Natur in der Stadt. Spielraum Natur: Ein Handbuch für Kommunalpolitik und Planung sowie Eltern und Agenda-21-Initiativen*. BfN-Skripten 230. Bonn-Bad-Godesberg: Bundesamt für Naturschutz. S. 27-44.
- Gebhard, U. (2013): *Kind und Natur – Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung*. 4. Auflage. Springer Fachmedien. Wiesbaden.
- Geertsema, W., Bugter, R. J. F., van Eupen, M., van Rooij, S. A. M., van der Sluis, T. & van der Veen, M. (2009): *Robuuste Verbindingen en klimaatverandering*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1886. 79 blz.; 10 fig.; 11 tab.; 62 ref.
- Gerken, B. (1993): *Auen – Verborgene Lebensadern der Natur*. Verlag Rombach, Freiburg.
- Geyer, J., Kiefer, I., Kreft, S., Chavez, V., Salafsky, N., Jeltsch, F. & Ibisch, P. L. (2011): Classification of Climate-Change-Induced Stresses on Biological Diversity. *Conservation Biology* 25 (4): 708-715.
- Goth, K. (2007): Zeugnis des frühen Zinnbergbaus. Die Altenberger Pinge im Erzgebirge. In: Look, E.-R., Quade, H. & Müller, R. (Red.): *Faszination Geologie. Die bedeutendsten Geotope Deutschlands*. Herausgegeben von der Akademie für Geowissenschaften e. V., 2., überarbeitete. Auflage. Schweizerbart. Stuttgart. S. 94-95.
- Grunewald, K., Richter, B., Meinel G., Herold, H. & Syrbe, R.-U. (2016): Vorschlag bundesweiter Indikatoren zur Erreichbarkeit öffentlicher Grünflächen. Bewertung der Ökosystemleistung „Erholung in der Stadt“. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* 48 (7), 2016, 218-226.

- Gruttke, H. (2004): Grundüberlegungen, Modelle und Kriterien zur Ermittlung der Verantwortlichkeit für die Erhaltung von Arten mit Vorkommen in Mitteleuropa – eine Einführung. In: Gruttke, H. (Bearb.) (2004): Ermittlung der Verantwortlichkeit für die Erhaltung mitteleuropäischer Arten. Referate und Ergebnisse des Symposiums „Ermittlung der Verantwortlichkeit für die weltweite Erhaltung von Tierarten mit Vorkommen in Mitteleuropa“ auf der Insel Vilm vom 17.-20. November 2003. Naturschutz und Biologische Vielfalt 8. Bundesamt für Naturschutz. Bonn - Bad Godesberg. S. 7-23.
- Gruttke, H., Ludwig, G., Schnittler, M., Binot-Hafke, M., Fritzlar, F., Kuhn, J., Assmann, T., Brunken, H., Denz, O., Detzel, P., Henle, K., Kuhlmann, M., Laufer, H., Matern, A., Meinig, H., Müller-Motzfeld, G., Schütz, P., Voith, J. & Welk, E. (2004): Memorandum: Verantwortlichkeit Deutschlands für die weltweite Erhaltung von Arten – verabschiedet durch das Symposium: „Ermittlung der Verantwortlichkeit für die weltweite Erhaltung von Tierarten mit Vorkommen in Mitteleuropa“, Vilm, 17.-20. November 2003. In: Gruttke, H. (Bearb.) (2004): Ermittlung der Verantwortlichkeit für die Erhaltung mitteleuropäischer Arten. Referate und Ergebnisse des Symposiums „Ermittlung der Verantwortlichkeit für die weltweite Erhaltung von Tierarten mit Vorkommen in Mitteleuropa“ auf der Insel Vilm vom 17.-20. November 2003. Naturschutz und Biologische Vielfalt 8. Bundesamt für Naturschutz. Bonn - Bad Godesberg. S. 273-280.
- Gruttke, H., Rabitsch, W., Essl, F. & Balzer, S. (2013): Bewertung des Klimawandels für den Naturschutz: Probleme, Prioritäten. In: Biodiversität und Klimawandel. Hrsg: Essl, F. & Rabitsch, W. Springer Spektrum. Berlin, Heidelberg. S.284-295.
- Gunreben, M. & Boess, J. (2008): Schutzwürdige Böden in Niedersachsen, herausgegeben vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie. Online unter: http://www.lbeg.niedersachsen.de/download/1133/GeoBerichte_8.pdf (Stand: 16.07.2015).
- Guski, R. (1996): Wahrnehmen – ein Lehrbuch. Stuttgart: Kohlhammer.
- Gutsche, J.-M. (2003): Auswirkungen neuer Wohngebiete auf die kommunalen Haushalte. ECTL-Working Paper 18, Hamburg.
- Haas, A., Hoheisel, D., Kangler, G., Kirchhoff, T., Putzhammer, S. Schwarzer, M., Vicenzotti, V. & Voigt, A. (2012): Sehnsucht nach Wildnis. Aktuelle Bedeutung der Wildnistypen Berg, Dschungel, Wildfluss und Stadtbrache vor dem Hintergrund einer Ideengeschichte von Wildnis. In: Kirchhoff, T., Vicenzotti, V. & Voigt, A.: Sehnsucht Natur. Über den Drang nach draußen in die heutige Freizeitkultur. Transcript Verlag, Band 15, Bielefeld. S. 107-141.
- Haines-Young, R. & Potschin, M. (2013): Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August-December 2012. EEA Framework Contract No: EEA/IEA/09/003.
- Hänel, K. (2007): Methodische Grundlagen zur Bewahrung und Wiederherstellung großräumig funktionsfähiger ökologischer Beziehungen in der räumlichen Umweltplanung – Lebensraumnetzwerke für Deutschland. Dissertation, Universität Kassel, Fachbereich 06 – Architektur, Stadtplanung, Landschaftsplanung, 380 S., URN: <http://nbn-resolving.org/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:hebis:34-2007121319883>
- Hänel, K. (2012): Interpretations- und Anwendungshilfen zu den Karten der Lebensraumnetzwerke. Themenschwerpunkt Zerschneidung/ Wiedervernetzung des BfN, FG II 4.2 – Eingriffsregelung, Verkehrswegeplanung, 13 S. Online unter: http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/eingriffsregelung/Interpretationshilfe_Lebensraumnetzwerke.pdf (Stand: 21.07.2015).
- Hänel, K., Baierl, C. & Ulrich, P. (2016): Lebensraumverbund und Siedlungsentwicklung in Deutschland – Identifikation von Engstellen und Planungsempfehlungen. Ergebnisse des F+E-Vorhabens 3512 82 0700 des Bundesamtes für Naturschutz. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 144. Bonn-Bad Godesberg.

- Hänel, K. & Reck, H. (2011): Bundesweite Prioritäten zur Wiedervernetzung von Ökosystemen: Die Überwindung straßenbedingter Barrieren. Ergebnisse des F+E-Vorhabens 3507 82 090 des Bundesamtes für Naturschutz. Naturschutz und Biologische Vielfalt 108. 353 S.
- Hansen, R., Rall, E.L. & Pauleit, S. (2014): A Transatlantic Lens on Green Infrastructure Planning and Ecosystem Services: Assessing Implementation in Berlin and Seattle. In: Daniel Czechowski (Hrsg), Revising green infrastructure. Concepts between nature and design: CRC Press, 247-266.
- Hansestadt Lübeck (2009): Klimawandel in Lübeck. Fachkonzept zur Anpassung der Landnutzungen an den Klimawandel in Lübeck. Entwurf. Kühn, U., Hillebrand, U. & Niehus, O. (Autoren). Hansestadt Lübeck, Lübeck.
- Hansestadt Lübeck (2013): Thematischer Landschaftsplan. Klimawandel in Lübeck. Vorsorge- und Anpassungsmaßnahmen für die Landnutzungen. Entwurf. Kühn, U., Hillebrand, U., Niehus, O., Nagel, W. (Autoren). Hansestadt Lübeck, Lübeck. Online unter: <http://www.luebeck.de/bewohner/buergerservice/lvw/leistungen/index.html?lid=3940&bereich=0> (Stand: 10.02.2017).
- Hartz, A. & Dams, C. (2007): Stadtentwicklung durch offensive Freiraumpolitik. Das Freiraumentwicklungsprogramm für die Landeshauptstadt Saarbrücken. In: Stadt und Grün 2/2007, S- 7-12.
- Hasch, B. & Jessel, B. (2004): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Flussauen. Möglichkeiten der Zusammenarbeit von Naturschutz und Wasserwirtschaft. Naturschutz und Landschaftsplanung, 36(8), 229-236.
- Häußermann, H. [Hrsg.] (2000): Großstadt. Soziologische Stichworte. Opladen: Leske und Budrich.
- Heiland, S., Arndt, P. & Hokema, D. (2016a): Wahrnehmen und Erleben von Arten und Lebensräumen. Planerische Herausforderungen und Bewertungen. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 48 (11), S. 345-352.
- Heiland, S., Geiger, B., Hokema, H., Mengel, A., Reppin, N., Rosenthal, G., Leiner, C., Werk, K. & Hänel, K. (2014): Konzept des Naturschutzes und der Landschaftspflege für raumbezogene Planungen des Bundes – Fachplanerische Anforderungen zur Umsetzung bundesweiter Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege. F+E-Vorhaben 3512 82 0600. Endbericht. Unveröffentlicht.
- Heiland, S., Reinke, M., Siedentop, S., Draeger, T., Knigge, M., Meyer-Ohlendorf, N. & Blobel, D. (2006): Beitrag naturschutzpolitischer Instrumente zur Steuerung der Flächeninanspruchnahme. Endbericht F+E-Vorhaben FKZ 803 82 010 "Flächeninanspruchnahme – naturschutzpolitische Strategien, Instrumente und Maßnahmen". BfN-Skripten; 176. Bonn – Bad Godesberg.
- Heiland, S., Schliep, R., Kahl, R. & Sander, H. (2015): Integration des Ökosystemleistungskonzepts in die stadtplanerische Praxis – unter besonderer Berücksichtigung der kommunalen Landschaftsplanung. Beitrag zu: Hartje, V., Wüstemann, H., Schliep, R., Heiland S. (2015): Endbericht zum F+E-Vorhaben 'Ökonomische Effekte urbaner grüner Infrastruktur'. Entwurf. Stand Oktober 2015.
- Heiland, S., Schliep, R., Kahl, R. & Sander, H. (2016b): Integration von Ökosystemleistungen in die kommunale Landschaftsplanung. Erscheint in: Naturschutz und Landschaftsplanung; Heft 11, 2016.
- Held, M., Hölker, F. & Jessel, B. (2013): Schutz der Nacht – die andere Hälfte des Natur- und Landschaftsschutzes. In: Dies. [Hrsg.] 2013: Schutz der Nacht – Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft. BfN-Skripten 336. Bonn-Bad Godesberg. Seiten 13-17.
- Herberg, A., Köppel, J., Nebelsiek, R., Runge, K., Wende, W. & Wolf, R., (2006): Naturschutzfachliche und naturschutzrechtliche Anforderungen im Gefolge der Ausdehnung des Raumordnungsregimes auf die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone. Umweltforschungsplan 2004. Forschungskennziffer 804 85 017 K2. Endbericht Mai 2006.

- Herget, Y., Schamel, J., Scheder, N. & Job, H. (2016): Birding und sein Beitrag zur Regionalökonomie. Kranichrast im Nationalpark Vorpommersche Boddenlandschaft. Naturschutz und Landschaftsplanung 48, Heft 5. S. 153-160.
- Herrmann, M., Enssle, J., Süsner, M., Krüger, J.-A. (2007): Der NABU-Bundeswildwegeplan. Ausgabe 2007. 32 S. + CD. Online unter: <https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/naturschutz/deutschland/gruenbruecken.html> (Stand: 20.03.2017)
- Hoheisel, D., Mengel, A., Heiland, S., Mertelmeyer, L., Meurer, J., Rittel, K., Heiß, M. & Herbst, H. (2016): Planzeichen für die Landschaftsplanung. Fachlich-methodische Grundlagen, Abschlussbericht des gleichnamigen F+E-Vorhabens. Unveröffentlichtes Manuskript.
- Hoisl, R., Nohl, W. & Engelhardt, P. (2000): Naturbezogene Erholung und Landschaftsbild. Handbuch, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), Darmstadt.
- Huntley, B., Collingham, Y. C., Willis, S. G. & Green, R. E. (2008): Potential impacts of climate change on European breeding birds. PLOS ONE 3.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2013): Climate Change 2013: The Physical Science Basis – Annex III: Glossary. Part of the Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Ipsen, D. (1993): Regionale Identität. Überlegungen zum politischen Charakter einer psychosozialen Raumkategorie. In: Raumforschung und Raumordnung 51, 1993, 9-18.
- Janssen, G., Sordyl, H., Albrecht, J., Konieczny, B., Wolf, F. & Schabelon, H (2008): Anforderungen des Umweltschutzes an die Raumordnung in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) – einschließlich des Nutzungsanspruches Windenergienutzung. F + E-Vorhaben des Umweltbundesamtes (FKZ 205 16 101) – Zwischenstand.
- Jenrich, J. & Kiefer, W. (2012): Das Rote Moor. Ein Juwel in der Hochrhön. Parzellers Buchverlag, Fulda.
- Jessel, B. & Tobias, K. (2002): Ökologisch orientierte Planung. Eine Einführung in Theorien. Daten und Methoden. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- Job, H. & Metzler, D. (2000): Naturorientierter Freizeitsport – Klettern und Kanufahren. In: Institut für Länderkunde Leipzig [Hrsg.]: Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland, Band 10 Freizeit und Tourismus. S. 92-93.
- Kirnbauer, T. (2007): Blick in das Innere eines 380.000.000 Jahre alten Riffs. Der Lahnmarmor von Villmar bei Weilburg. In: Look, E.-R., Quade, H. & Müller, R. (Red.): Faszination Geologie. Die bedeutendsten Geotope Deutschlands. Herausgegeben von der Akademie für Geowissenschaften e. V., 2., überarbeitete. Auflage. Schweizerbart. Stuttgart. S. 68-69.
- Korn, N., Jessel, B., Hasch, B., & Mühlinghaus, R. (2005): Flussauen und Wasserrahmenrichtlinie. Naturschutz und biologische Vielfalt, 27, 253.
- Kowarik, I. (1992): Das, Besondere der städtischen Flora und Vegetation. Online verfügbar unter http://www.researchgate.net/profile/Ingo_Kowarik/publication/259364097_Das_Besondere_der_stdtischen_Vegetation/links/0deec52b347dc630c6000000.pdf, Zugriff 09.11.2015.
- Krause, C. & Klöppel, D. (1996): Landschaftsbild in der Eingriffsregelung. Angewandte Landschaftsökologie, Heft 8, Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrop.
- Krause, J., Narberhaus, I. Knefelkamp, B. & Claussen, U. (2011): Die Vorbereitung der deutschen Meeresstrategien. Leitfaden zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL-2008/56/EG) für die Anfangsbewertung, die Beschreibung des guten Umweltzustands und die Festlegung der Umweltziele in der deutschen Nord- und Ostsee. Verabschiedet durch die 16. ARGE BLMP am 27.01.2011 und den Lenkungsausschuss der Expertengruppe Meer, 9. Sitzung am 24.03.2011.

- Kühn, I., Pompe, S., Trautmann, S., Böhning-Gaese, K., Essl, F. & Rabitsch, W. (2013): Arealänderungen in der Zukunft. In: Biodiversität und Klimawandel. Hrsg: Essl, F. & Rabitsch, W. Springer Spektrum. Berlin, Heidelberg. S.86-101.
- Kühnau, C., Böhme, C., Bunzel, A., Böhm, J. & Reinke, M. (2016): Von der Theorie zur Umsetzung: Stadtnatur und doppelte Innenentwicklung. Empirische Ergebnisse einer Befragung deutscher Großstädte und Handlungsempfehlungen. In: Natur und Landschaft, 91. Jg., Heft 7, 329-335.
- Kunst, F. (2009): Alternative Mobilität – Element einer aktiven und strategischen Stadtverkehrspolitik? Schriftenreihe der deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft. Bergisch-Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen.
- LABO – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz [Hrsg.] (2011): Archivböden – Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Natur- und Kulturschicht. Online unter:
https://www.labo-deutschland.de/documents/Leitfaden_Archivboeden_335.pdf
(Stand: 11.11.2015).
- Labuda, M., Koch, R. & Nagyova', A. (2015): Sternenparks als Maßnahme zur Unterstützung des Naturtourismus in den Großschutzgebieten, Naturschutz und Landschaftsplanung 47 (Heft 12), S. 380-388.
- Lagally, U. (2007): Farbenpracht der Natur. Die Mineralien im Silberberg bei Bodenmais im Bayerischen Wald. In: Look, E.-R., Quade, H. & Müller, R. (Red.): Faszination Geologie. Die bedeutendsten Geotope Deutschlands. Herausgegeben von der Akademie für Geowissenschaften e. V., 2., überarbeitete. Auflage. Schweizerbart. Stuttgart. S. 162-163.
- Läpple, D. (2007): Stadt – Zwischenstadt – Stadtregion. Raumwirtschaftliche Transformationen in der Stadtregion Frankfurt/Rhein-Main. Wuppertal: Müller + Busmann.
- Lau, M. & Meske, M. (2010) Maßnahmen der Umweltbildung bzw. Bildung für nachhaltige Entwicklung. Natur und Recht 32. S.475-484.
- Lauterbach, M. & Kumerics, C. (2014): Vulkane, Schluchten, Höhlen – Geologische Naturwunder in Deutschland (primus-Verlag).
- LAWA (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser) (2010): Strategiepapier „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft“- Bestandsaufnahme und Handlungsempfehlungen. Ständiger Ausschuss der LAWA „Hochwasserschutz und Hydrologie (AH)“.
- LAWA – Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (2014): Nationales Hochwasserschutzprogramm. Kriterien und Bewertungsmaßstäbe für die Identifikation und Priorisierung von wirksamen Maßnahmen sowie ein Vorschlag für die Liste der prioritären Maßnahmen zur Verbesserung des präventiven Hochwasserschutzes.
- Lennon, M. & Scott, M. (2014): Delivering ecosystems services via spatial planning: reviewing the possibilities and implications of a green infrastructure approach. Town Planning Review 85: 563-587.
- Leuschner, C. & Schipka, F. (2004): Vorstudie Klimawandel und Naturschutz in Deutschland. BfN-Skripten 115.
- LfU – Bayerisches Landesamt für Umweltschutz [Hrsg.] (2004): Klima und Immissionsschutz im Landschaftsplan. Merkblätter zur Landschaftspflege und zum Naturschutz 3.7. Planungshilfen für die Landschaftsplanung. Augsburg.
- LfU – Bayerisches Landesamt für Umweltschutz [Hrsg.] (2012): Hundert Meisterwerke. Die schönsten Geotope Bayerns. 2. Auflage. Augsburg.

- LfU – Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2014): Hochwasserrisikomanagement. Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten. Online unter:
http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_119_hochwassergefahrenkarten.pdf (Stand 09.03.2017).
- LfU – Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2015): Auen und Natura 2000. Online unter:
http://www.lfu.bayern.de/natur/auenprogramm/planung/natura_2000/index.htm (Stand: 09.03.2017).
- Liechti, F., Guélat, J., Bauer, S., Mateos, M. & Komenda-Zehnder, S. (2012/13): Konfliktpotenzialkarte Windenergie – Vögel Schweiz: Teilbereich Vogelzug. Erläuterungsbericht. Aktualisierung 2013. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- LLUR – Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (2012): Eine Vision für Moore in Deutschland. Potentiale und Ziele zum Moor- und Klimaschutz. Gemeinsame Erklärung der Naturschutzbehörden. Kiel.
- Look, E.-R., Quade, H. & Müller, R. (Red.) (2007): Faszination Geologie. Die bedeutendsten Geotope Deutschlands. Herausgegeben von der Akademie für Geowissenschaften e. V., 2., überarbeitete. Auflage. Schweizerbart. Stuttgart.
- Loose, C. & Korn, H. (2009): Von „Bonn nach Nagoya“: Bewährungsprobe für die Biodiversitätskonvention. Jahrbuch Ökologie 2009.
- Lübker, T. & Hübner, P. (2012): Meeresökologische Geodaten für die Aufgaben des marinen Naturschutzes. Vortrag im Rahmen des öffentlichen Workshops MDI-DE in Bremerhaven. Online unter:
http://projekt.mdi-de.org/images/mdi-de/Veranstaltungen/Praesentationen/Workshop_II/2012-09-05_MDI-DE-WS2-luebkerHuebner_meeresnaturschutz.pdf (Stand: 05.02.2015).
- LUBW – Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg [Hrsg.] (2008): Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte. Grundlagen und beispielhafte Auswertung. Reihe Bodenschutz. Band 20. Karlsruhe.
- Ludwig, G., Haupt, H., Gruttke, H. & Binot-Hafke, M. (2009): Methodik der Gefährdungsanalyse für Rote Listen. In: Haupt, H., Ludwig, G., Gruttke, H., Binot-Hafke, M., Otto, C. & Pauly, A. (Bearb.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. – Münster (Landwirtschaftsverlag). Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): 19-71
- Lupp, G., Heuchelet, L., Konold, W., Renner, C., Pauli, P. & Siegrist, D. (2013): Biologische Vielfalt und Klimawandel als Herausforderung für Tourismusdestinationen. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 45 (3), 2013, S. 69-75.
- Lütkes, S. (2011): Kommentierung § 1 Bundesnaturschutzgesetz, in: Lütkes, S., Ewer, W. [Hrsg.], Bundesnaturschutzgesetz – Kommentar, C.H. Beck Verlag.
- MA – Millennium Ecosystem Assessment (2005): Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC. 137 S.
- Mathey, J., Rößler, S., Lehmann, I., Bräuer, A., Goldberg, V., Kurbjuhn, C. & Westbeld, A. (2011): Noch wärmer, noch trockener? Stadtnatur und Freiraumstrukturen im Klimawandel. Abschlussbericht zum F+E-Vorhaben (FKZ 3508 821 800) "Noch wärmer, noch trockener? Stadtnatur und Freiraumstrukturen im Klimawandel". Bonn- Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz.
- May, A., Arndt, P., Radtke, L. & Heiland, S. (2016): Kommunale Klimaanpassung durch die Landschaftsplanung. Ein Leitfaden. Hrsg.: LUBW. Online unter:
<http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/121480/U83-W03-N21.pdf?command=downloadContent&filename=U83-W03-N21.pdf&FIS=91063>

- Mehl, D., Steinhäuser, A., Kasperidus, H., D., Scholz, M. (2012): Hochwasserretention. In: Scholz, M., Mehl, D., Schulz-Zunkel, Ch., Kasperidus, H. D., Born, W., Henle, K. 2012: Ökosystemfunktionen von Flussauen. Analyse und Bewertung von Hochwasserretention, Nährstoffrückhalt Kohlenstoffvorrat, Treibhausgasemissionen und Habitatfunktion. Naturschutz und Biologische Vielfalt 124, 34-47.
- Mell, I. C. (2010): Green infrastructure: concepts, perceptions and its use in spatial planning. (Thesis submitted for the Degree of Doctor of Philosophy) Newcastle University.
- Mell, I. C. (2014): Aligning fragmented planning structures through a green infrastructure approach to urban development in the UK and USA. Urban Forestry & Urban Greening, 13 (4). S. 612-620.
- Mengel, A. (2011): Kommentar § 1 BNatSchG. In: Frenz, W. & Müggenborg, H.-J. [Hrsg.]: BNatSchG Bundesnaturschutzgesetz. Berliner Kommentare.
- Mengel, A. (2016): Kommentar § 1 BNatSchG. In: Frenz, W. & Müggenborg, H.-J. [Hrsg.]: BNatSchG Bundesnaturschutzgesetz. 2. Auflage. Berliner Kommentare, Erich Schmidt-Verlag, Berlin.
- Mengel, A., Konold, W., Schwarzer, M., Mertelmeyer, L., Reppin, N., Jansen, M., Gaudry, K. H. & Oelke, M. (in Vorb.): Bedeutsame Landschaften in Deutschland – Gutachtliche Empfehlungen für eine Raumauswahl, F+E-Vorhaben (FKZ 3514821300), Bundesamt für Naturschutz, Abschlussbericht.
- Mengel, A., Müller-Pfannenstiel, K., Schwarzer, M., Wulfert, K., Strothmann, T., von Haaren, C., Galler, C., Wickert, J., Pieck, S., Borkenhagen, J. (in Vorb.): Methodik der Eingriffsregelung im bundesweiten Vergleich, F+E-Vorhaben (FKZ 3510 82 2900), Bundesamt für Naturschutz, Abschlussbericht.
- Mengel, A., Reiß, A., Thömmes, A., Hahne, U., von Kampen, S. & Klement, M. (2010): Steuerungspotenziale im Kontext naturschutzrelevanter Auswirkungen erneuerbarer Energien. Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 97, Bonn-Bad Godesberg.
- Meschede, A., Schorcht, W., Karst, I., Biedermann, M., Fuchs, D. & Bontadina, F. (2017): Wanderrouuten der Fledermäuse. Abschlussbericht zum F+E-Vorhaben „Identifizierung von Fledermauswanderrouuten und -korridoren“. BfN-Skripten 453.
- Meschik, M. (2008): Planungshandbuch Radverkehr. Wien: Springer.
- Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Lebensversicherung und Naturkapital: Eine Biodiversitätsstrategie der EU für das Jahr 2020 (KOM/2011/0244 endg.).
- MKRO – Ministerkonferenz für Raumordnung (2016): Leitbilder und Handlungsstrategien für die Raumentwicklung in Deutschland (Beschlissen von der MKRO am 9. März 2016).
- Möckel, S. (2010): Schutz der Böden. In : Reese, M., Möckel, S., Bovet, J. & Köck, W. (2010): Rechtlicher Handlungsbedarf für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels – Analyse, Weiter- und Neuentwicklung rechtlicher Instrumente – UBA-Berichte 1/10. S. 212-315.
- Möckel, S. (2015): Politische und rechtliche Ziele zum vorsorgenden Schutz der Böden in Deutschland. Natur und Landschaft 90 (11/2015), S.497-502.
- MSRL – Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (2008): Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt).
- Müller-Motzfeld, G. (2008): Faunenveränderung bei Laufkäfern Mitteleuropas(Insecta, Coleoptera, Carabidae) – Indikation und Zeitmaß. Insecta 11: S. 37-50.
- NABU – Naturschutzbund Deutschland e. V. (2016): Important Bird Areas. Online unter: <https://bergenhusen.nabu.de/forschung/ibas/index.html> (Stand: 19.04.2016).

- Nagel, G. (2007): Stadt ist Landschaft. Landschaft als konstitutives Strukturelement für stadträumliche Konzepte. In: Giseke, U., Spiegel, E. [Hrsg.]: Stadtlichtungen. Irritationen, Perspektiven, Strategien. 218-232, Basel: Birkhäuser.
- Narberhaus, I., Krause, J., Bernitt, U. (2012): Bedrohte Biodiversität in der deutschen Nord- und Ostsee. Naturschutz und Biologische Vielfalt. Heft 116. Bonn – Bad Godesberg.
- National Geographic Deutschland (2013): Deutsche Nationalparke. 2. aktualisierte Auflage. Hamburg.
- Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2012): Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft – Eine Einführung. München, ifuplan, Leipzig, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Bonn, Bundesamt für Naturschutz.
- Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2016): Ökosystemleistungen in der Stadt – Gesundheit schützen und Lebensqualität erhöhen. Hrsg. von Ingo Kowarik, Robert Bartz und Miriam Brenck. Technische Universität Berlin, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ. Berlin, Leipzig.
- Neumann, J. & Wycisk, P. (2002): Mittlere jährliche Grundwasserneubildung. In: IfL Leibniz-Institut für Länderkunde [Hrsg.]: Nationalatlas des Bundesrepublik Deutschland. Band 2: Relief, Boden, Wasser. Leipzig. S. 144-145.
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2015): Natur erleben in Niedersachsen. Online unter: <http://www.natur-erleben.niedersachsen.de/> (Stand: 28.04.2015).
- Nohl, W. (2001): Landschaftsplanung – Ästhetische und rekreative Aspekte. Patzer Verlag. Berlin, Hannover.
- Obrist, M.K., Sattler, T., Home, R., Gloor, S., Bontadina, F., Nobis, M., Braaker, S., Duelli, P. Bauer, N., Della Bruna, P., Hunziker M. & Moretti, M. (2012): Biodiversität in der Stadt – für Mensch und Natur. Online unter: http://www.wsl.ch/info/mitarbeitende/obrist/veroeffentlichungen_DE (Stand: 29.04.2015).
- Oftring, B. (2015): Natur entdecken in der Stadt, Kosmos, Stuttgart.
- OSPAR (o. J.): List of Threatened and/or Declining Species and Habitats. Online unter: <http://www.ospar.org/work-areas/bdc/species-habitats/list-of-threatened-declining-species-habitats> (Stand: 10.02.2017).
- OSPAR – Commission for the Protection of the marine environment of the north-east atlantic (2000): Quality Status Report 2000.
- Pompe, S., Badeck, F.W., Hanspach, J., Klotz, S., Thuiller, W. & Kühn, I. (2008): Projecting impact on plant distributions under climate change – a case study from Germany. Biology Letters 4, S.564-567.
- Pompe, S., Berger, S., Walther, G. R., Badeck, F.W., Hanspach, J., Sattler, S., Klotz, S. & Kühn, I. (2009): Mögliche Konsequenzen des Klimawandels für Pflanzenareale in Deutschland. Natur und Landschaft 84, S.2-7.
- Preuß, T. Meyer, U., Reidenbach, M., Henckel, D. & Riedel D. (2007): Neue Baugebiete: Gewinn oder Verlust für die Gemeindekasse? Fiskalische Wirkungsanalyse von Wohn- und Gewerbegebieten. Edition Difu 3.
- Rabitsch, W., Winter, M., Kühn, E., Kühn, I., Götzl, M., Essl, F. & Gruttke, H. (2010): Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf die Fauna in Deutschland. Naturschutz und Biologische Vielfalt 98. Bundesamt für Naturschutz. Bonn, Bad Godesberg.
- Ramsar Convention Secretariat (2017): The List of Wetlands of International Importance. Published 2 February 2017 Online unter: <http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/sitelist.pdf> (Stand: 14.02.2017).
- Reck, H., Hänel, K., Böttcher, M., Tillmann, J. & Winter, A. (2005): Lebensraumkorridore für Mensch und Natur. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 17: 313 S.

- Reck, H., Hänel, K., Jeßberger, J. & Lorenzen, D. (2008): Unzerschnittene verkehrsarme Räume, Unzerschnittene Funktionsräume und Biologische Vielfalt: Landschafts- und Zerschneidungsanalysen als Grundlage für die räumliche Umweltplanung. Ergebnisse aus dem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Möglichkeiten und Grenzen der unzerschnittenen verkehrsarmen Räume zur qualitativen Bewertung und Steuerung von Flächeninanspruchnahmen“ im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz, FKZ 805 82 025, Naturschutz und Biologische Vielfalt 62, 181 S. + Karte.
- Reese, M. & Möckel, S. (2010): Gewässerqualität. In : Reese, M., Möckel, S., Bovet, J. & Köck, W. (2010): Rechtlicher Handlungsbedarf für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels – Analyse, Weiter und Neuentwicklung rechtlicher Instrumente – UBA-Berichte 1/10. Seiten 105-179.
- Regionalverband Harz e. V. [Hrsg.] (2013): Harzer Pflanzenwelt erleben. Unterwegs im Natur- und Geopark. 2. überarbeitete Aufl., Quedlinburg.
- Reimer, C. & Reimer, J. (2013): Das große Buch der Flussradwege, Bruckmann Verlag GmbH, München.
- Reppin, N. Mengel, A. (2015): Naturerlebnis in Wildnisgebieten – Bewertungsansatz und konzeptionelle Möglichkeiten zur Umsetzung. In: Finck, P., Klein, M., Riecken, U., Paulsch C. (Hrsg.): Wildnis im Dialog – Wege zu mehr Wildnis in Deutschland, BfN-Skripten 404, S. 105-115.
- Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.
- Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (Text von Bedeutung für den EWR).
- Rittel, K., Bredow, L., Wanka, E.R., Hokema, D., Schuppe, G., Wilke T., Nowak, D. & Heiland, S. (2014): Grün, natürlich, gesund: Die Potenziale multifunktionaler städtischer Räume. BfN-Skripten 371. Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz. Online unter: <https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript371.pdf> (Stand: 14.12.2015).
- Rodewald, R. & Baur, B. (Red.) (2015): Wasserfälle. Ökologische und sozio-kulturelle Leistungen eines bedrohten Naturmonuments, Haupt Verlag, Bern.
- Roe, M. & Mell, I. (2012): Negotiating value and priorities: evaluating the demands of green infrastructure development. Journal of Environmental Planning and Management 56: 650-673.
- ROG – Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585) geändert worden ist.
- Rosenthal, G., Mengel, A., Reif, A., Opitz, S., Schoof, N. & Reppin, N. (2014): Umsetzung des 2 %-Ziels für Wildnisgebiete aus der nationalen Biodiversitätsstrategie, BfN-Skript 422, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- Rößler, S., Costa, C.S. & Mathey, J. (2005): Grünflächenentwicklung als Beitrag zum ökologischen Umbau von Städten in Europa. In: Wiechmann, T. & Wirth, T. [Hrsg.]: Ökologischer Umbau in Städten und Regionen, S. 39-63. Online unter: http://www.ioer.de/fileadmin/internet/IOER_schriften/IOER_Schriften_Band_46_Inhalt_Beitrag_3.pdf (Stand: 16.06.2015).
- Rößler, S. (2014): Klimawandelgerechte Stadtentwicklung durch grüne Infrastruktur. In: Raumforschung und Raumordnung, S. 123-132. Online unter: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13147-014-0310-y> (Stand: 16.06.2015).
- Roth, M. (2012): Landschaftsbildbewertung in der Landschaftsplanung. Hrsg: Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung. IÖR Schriften Band 59. Rhombos-Verlag. Berlin.

- Roth, M. & Bruns, E. (2016): Landschaftsbildbewertung in der vorsorgenden Landschaftsplanung. *Natur und Landschaft* 91 (2016), S. 537-543.
- SAMBAH – Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour porpoise (2016): Final Report. Online unter: <http://www.sambah.org/Ny-sida-10.htm> (Letzter Zugriff: 09.03.2017)
- Scheffer, F. & Schachtschabel, P. (2002): Lehrbuch der Bodenkunde. 15. Auflage. Spektrum-Verlag. Heidelberg/ Berlin.
- Schlumprecht, H., Gohlke, A. & Beierkuhnlein, C. (2014): Klimaanpassung für FFH-Tierarten und -Lebensräume. In: Beierkuhnlein, C., Jentsch, A., Reineking, B., Schlumprecht, H. & Ellwanger, G. (2014): Auswirkungen des Klimawandels auf Fauna, Flora, Lebensräume sowie Anpassungsstrategien des Naturschutzes. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 137. Bundesamt für Naturschutz. Bonn, Bad Godesberg. S.400-416.
- Schmeil, O. & Fitschen, J. (2006): Flora von Deutschland und angrenzender Länder. 93. Völlig überarbeitete und erweiterte Auflage. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim.
- Schmidt, J. & Zeller, M. (2012): Klimawandel in Nord- und Ostsee. In: Narberhaus, I., Krause, J., & Bernitt, U. (2012). Bedrohte Biodiversität in der deutschen Nord- und Ostsee. Empfindlichkeit gegenüber anthropogenen Nutzungen und den Effekten des Klimawandels. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 116. Bundesamt für Naturschutz. Bonn, Bad Godesberg. S. 11-26.
- Scholz, M., Mehl, D., Schulz-Zunkel, Ch., Kasperidus, H. D., Born, W. & Henle, K. (2012): Ökosystemfunktionen von Flussauen. Analyse und Bewertung von Hochwasserretention, Nährstoffrückhalt Kohlenstoffvorrat, Treibhausgasemissionen und Habitatfunktion. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 124.
- Schraft, A. (2007): Basalt auf Abwegen. Die Blockhalde am „Schafstein“ in der Rhön. In: Look, E.-R., Quade, H. & Müller, R. (Red.): Faszination Geologie. Die bedeutendsten Geotope Deutschlands. Herausgegeben von der Akademie für Geowissenschaften e. V., 2., überarbeitete. Auflage. Schweizerbart. Stuttgart. S. 70-71.
- Schrumpf, M. & Trumbore, S. (2012): Unser wichtigster Kohlenstoffspeicher: Wie der Boden als dünne Haut der Erde globale Stoffkreisläufe und das Klima beeinflusst. *Forschungsbericht 2012 – Max-Planck-Institut für Biogeochemie*.
- Schubert, R. (2007): Thüringens „Blaues Gold“. Der Schiefer von Lehesten im Thüringischen Schiefergebirge. In: Look, E.-R., Quade, H. & Müller, R. (Red.): Faszination Geologie. Die bedeutendsten Geotope Deutschlands. Herausgegeben von der Akademie für Geowissenschaften e. V., 2., überarbeitete. Auflage. Schweizerbart. Stuttgart. S. 80-81.
- Schulz-Zunkel, Ch., Scholz, M., Kasperidus, H., Krüger, F., Natho, S. & Venohr, M. (2012): Nährstoffrückhalt. In: Scholz, M., Mehl, D., Schulz-Zunkel, Ch., Kasperidus, H. D., Born, W. & Henle, K. 2012: Ökosystemfunktionen von Flussauen. Analyse und Bewertung von Hochwasserretention, Nährstoffrückhalt Kohlenstoffvorrat, Treibhausgasemissionen und Habitatfunktion. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 124, 48-72.
- Schweiger, O., Essl, F., Kruess, A., Rabitsch, W. & Ssymank, A. (2013): Zukünftige Änderungen ökologischer Beziehungen. In: Biodiversität und Klimawandel. Hrsg: Essl, F. & Rabitsch, W. Springer Spektrum. Berlin, Heidelberg. S.108-117.
- Selle, K. (1999): Impuls Landschaft. Bedeutungswandel der Freiraumfrage in der Stadtentwicklung. In: *DISP* 136/137, 36-46. Online unter: <https://www.baufachinformation.de/zeitschrift/Impuls-Landschaft/1999079015842> (Stand: 27.07.2015).
- Settele, J., Kudrna, O., Harpke, A., Kühn, I., van Swaay, C., Verovnik, R., Warren, M., Wiemers, M., Hanspach, J., Hickler, T., Kühn, E., van Halder, I., Veling, K., Vliegenhart, A., Wynhoff, I. & Schweiger, O. (2008): Climatic Risk Atlas of European Butterflies. *Biorisk* 1, Pensoft, Sofia Moskau.

- Spannowsky, W. (2012): Konkretisierung der Grundsätze der Raumordnung durch die Bundesraumordnung (Endfassung). Allgemeine Ressortforschung im Auftrag des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung, Bonn. (2010-2012). Online unter: http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ReFo/Raumordnung/2010/Grundsaeetze/Download_Handbuch.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (Stand: 16.12.2014).
- Spithöver, M. (2003): Integration oder Segregation? Öffentliche Grünräume und ihre Besucher in der Kasseler Nordstadt. In: Stadt und Grün 2/2003, 24-30.
- SRU – Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (2004): Meeresumweltschutz für Nord- und Ostsee. Sondergutachten.
- SRU – Sachverständigenrat für Umweltfragen (2012): Umweltgutachten 2012 – Verantwortung in einer begrenzten Welt. Erich Schmidt Verlag.
- SRÜ – Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen. Vom 10. Dezember 1982. BGBl. 1994 II S. 1798.
- Ssymank, A. (2000): Rahmenbedingungen für die naturschutzfachliche Bewertung großer Räume und fachliche Anforderungen an ein Bundesvorrangflächensystem für den Naturschutz. In: Ssymank, A. – Bearb. (2000): Vorrangflächen, Schutzgebietssysteme und naturschutzfachliche Bewertung großer Räume in Deutschland. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 63. Referate und Ergebnisse einer Fachtagung auf der Insel Vilm vom 19. Bis 21. November 1998. Bundesamt für Naturschutz. Bonn-Bad Godesberg 2000. S. 11-47.
- Stahr, K., Adam-Schumm, K., Roth, B., Billen, N. & Schlabach, E. (2002): Konkretisierung von Anforderungen des Schutzes der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion von Böden bei der Betrachtung von Böden als Naturgut im Sinne des Naturschutzes. Teil III Handlungsempfehlung zum Schutz von Böden in ihrer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte, Abschlussbericht des Forschungsvorhabens im Auftrag des Umweltbundesamtes (FKZ 200 83 240). Unveröffentlichtes Manuskript.
- Statistisches Bundesamt [Hrsg.] (2014): Daten aus dem Gemeindeverzeichnis: Stadt-Land-Gliederung nach Fläche und Bevölkerung auf Grundlage des ZENSUS 2011 und Bevölkerungsdichte. Gebietsstand: 31.12.2013. Wiesbaden. Online unter: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/LaenderRegionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/Archiv/Administrativ.html> (Stand: 11.02.2015).
- Syrbe, U. & Walz, U. (2012): Spatial indicators for the assessment of ecosystem services: Providing, benefiting and connecting areas and landscape metrics. In: Ecological Indicators 21 (2012), 80-88.
- TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity (2010): TEEB Ecological and Economic Foundations. Earthscan, London.
- Thies, C., Tschamtko, T., Becker, K.-W., Gerken, M., Inhetveen, H., Bergmann, H. & Marggraf, R. (2006): Die Harzer Bergwiesen und das Harzer Rotvieh – Management alter Kulturlandschaften. Landwirtschaft und Umwelt, Seminare und Projekte, Heft 13. Göttingen.
- Thuiller, W., Lavorel, S., Araújo, M. B., Sykes, M. T. & Prentice, I. C. (2005): Climate change threats to plant diversity in Europe. Proceedings of the national Academy of Sciences of the United States of America, vol. 102 no. 23, S. 8245-8250.
- Trautmann, S., Lötters, S., Ott, J., Buse, J., Filz, K., Rödder, D., Wagner, N., Jaeschke, A., Schulte, U., Veith, M., Griebeler, E. M. & Böhning-Gaese, K. (2012): Auswirkungen auf geschützte und schutzwürdige Arten. In: Klimawandel und Biodiversität – Folgen für Deutschland. Hrsg: Mosbrugger, V., Brasseur, G., Schaller, M. & Stribny, B.. S. 260-289. Darmstadt.
- UBA – Umweltbundesamt (2009): Klimawandel und marine Ökosysteme. Meeresschutz ist Klimaschutz.

- UBA – Umweltbundesamt [Hrsg.] (2011): Stickstoff – Zuviel des Guten? Überlastungen des Stickstoffkreislaufs zum Nutzen von Umwelt und Mensch wirksam reduzieren. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4058.pdf> (Stand: 11.12.2016).
- UBA – Umweltbundesamt (2014a): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2014 – Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990-2012. Climate Change 24/2014. Dessau-Roßlau.
- UBA – Umweltbundesamt [Hrsg.] (2014b): Reaktiver Stickstoff in Deutschland. Ursachen, Wirkungen, Maßnahmen. Dessau-Roßlau.
- UBA – Umweltbundesamt (2015a): Monitoringbericht 2015 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Dessau-Roßlau.
- UBA – Umweltbundesamt [Hrsg.] (2015b): Umweltprobleme der Landwirtschaft, 30 Jahre SRU-Sondergutachten, Hintergrund. Online unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/umweltprobleme_in_der_landwirtschaft_30_jahre_sru-sondergutachten.pdf (Stand: 10.12.2015).
- UNEP/ASCOBANS (2002): ASCOBANS Recovery Plan for Baltic Harbour Porpoises (Jastarnia Plan) Online unter: http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/artenschutz/pdf/Jastarnia_Plan.pdf (Stand: 13.03.2017).
- UNEP/ASCOBANS (2009): ASCOBANS Recovery Plan for Baltic Harbour Porpoises. Jastarnia Plan (2009 Revision). Online unter: http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/artenschutz/pdf/Jastarnia_Plan_2009_Revision.pdf (Stand: 13.03.2017).
- UNEP/ASCOBANS (2016): ASCOBANS Recovery Plan for Baltic Harbour Porpoises. Jastarnia Plan (2016 Revision). Online unter: <http://www.ascobans.org/en/document/ascobans-recovery-plan-baltic-harbour-porpoises> (Stand: 13.03.2017)
- Verband der Heilklimatischen Kurorte Deutschlands e. V. (online): Liste heilklimatischer Kurorte in Deutschland. Online unter: <http://www.heilklima.de/index.shtml?kurorte> (Stand: 23.01.2017).
- VerwAbk Meeresschutz – Verwaltungsabkommen Meeresschutz (2012): Verwaltungsabkommen für die Zusammenarbeit von Bund und Ländern zum Meeresschutz, insbesondere zur Umsetzung der Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, MSRL).
- von Haaren, C. (2004a): Erfassen und Bewerten der Archivfunktion von Geotopen. In: Dies. [Hrsg.]: Landschaftsplanung. Stuttgart. Verlag Eugen Ulmer. S. 131-141.
- von Haaren, C. (2004b): Erfassen und Bewerten der natürlichen Ertragsfunktion. In: Dies. [Hrsg.]: Landschaftsplanung. Stuttgart (Verlag Eugen Ulmer). 141-168.
- von Haaren, C. (2004c): Landschaftsplanung. Ulmer. Stuttgart.
- von Haaren, C., Saathoff, W., Bodenschatz, T. & Lange, M. (2010): Der Einfluss veränderter Landnutzungen auf Klimawandel und Biodiversität. Naturschutz und Biologische Vielfalt 94. Bundesamt für Naturschutz. Bonn, Bad Godesberg.
- von Nordheim, H., Boedeker, D., Packeiser, T. & Ranft, S. (2011): Netzwerke von Meeresschutzgebieten im Nordostatlantik und in der Ostsee – Ziele für 2010 erreicht? In: Natur und Landschaft, 86. Jg., Heft 9/10, Seiten 388-396.

- von Ruschkowski, E. (2010): Ursachen und Lösungsansätze für Akzeptanzprobleme von Großschutzgebieten am Beispiel von zwei Fallstudien im Nationalpark Harz und im Yosemite National Park. Ibidem-Verlag, Stuttgart.
- Wallner, A. (1998): Die Bedeutung der Raubtiere in der Mythologie: Ergebnisse einer Literaturstudie. Infbl. Forsch.bereiches Landsch.ökol. 39:4-5. Online unter: http://www.kora.ch/malme/05_library/5_1_publications/W/Wallner_1998_Bedeutung_der_Raubtiere_in_der_Mythologie.pdf (Stand: 01.08.2016).
- Weber, J. (2007): Schon die Römer haben es genutzt. Das Felsenmeer bei Lautertal im Odenwald. In: Look, E.-R., Quade, H. & Müller, R. (Red.): Faszination Geologie. Die bedeutendsten Geotope Deutschlands. Herausgegeben von der Akademie für Geowissenschaften e. V., 2., überarbeitete. Auflage. Schweizerbart. Stuttgart. S. 66-67.
- Werner, P. & Zahner, R. (2009): Biologische Vielfalt und Städte/Biological Diversity and Cities. Eine Übersicht und Bibliographie/A Review and Bibliography. BfN-Skripten 245, Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz. Online unter: <https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript245.pdf> (Stand: 13.03.2017).
- WHCWG – Washington Wildlife Habitat Connectivity Working Group (2011): Washington Connected Landscapes Project: Climate-Gradient Corridors Report. Washington Departments of Fish and Wildlife, and Transportation, Olympia, WA.
- WHG – Wasserhaushaltsgesetz (2009): Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), Zuletzt geändert durch Art. 2 G v. 8.4.2013 I 734.
- Wilke, C.; Bachmann, J.; Hage, G.; Heiland, S. (2011): Planungs- und Managementstrategien des Naturschutzes im Lichte des Klimawandels. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 109. Bonn-Bad Godesberg.
- Wittig, R. (2002): Siedlungsvegetation. Stuttgart. Ulmer.
- Wittig, R. & Niekisch, M. (2014): Biodiversität: Grundlagen, Gefährdung, Schutz. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Wöbse, H.-H. (2002): Landschaftsästhetik. Über das Wesen, die Bedeutung und den Umgang mit landschaftlicher Schönheit, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Wright, H. (2011): Understanding green infrastructure: the development of a contested concept in England. Local Environment 16: 1003-1019.
- Wurbs, D. & Steininger, M. (2011): Wirkungen der Klimaänderungen auf die Böden. Untersuchungen zu Auswirkungen des Klimawandels auf die Bodenerosion durch Wasser. Herausgegeben vom Umweltbundesamt, Heft 16/ 2011
- .

Verzeichnis der Karten- und Datengrundlagen

Karten 2.1-1 (I, II & III)

Funktionsräume/Lebensraumnetzwerke erarbeitet im Rahmen der F+E-Vorhaben „Länderübergreifende Achsen des Biotopverbunds“ (FKZ 80485005), „Prioritätensetzung zur Vernetzung von Lebensraumkorridoren im überregionalen Straßennetz“ (FKZ 350782090) und „Biotopverbundachsen im europäischen Kontext“ (FKZ 08850400) auf Grundlage der selektiven Biotopkartierungen der Länder und ergänzender Daten (Colorinfrarot-Luftbild-gestützte Biotop- und Nutzungstypenkartierungen, CORINE Land Cover 2000 u.a.); detaillierte länderbezogene Angaben zu den umfangreichen Datenquellen enthalten die entsprechenden Veröffentlichungen: FUCHS, D., HÄNEL, K., LIPSKI, A., REICH, M., FINCK, P., RIECKEN, U. (2010): Länderübergreifender Biotopverbund in Deutschland. Grundlagen und Fachkonzept. Naturschutz und Biologische Vielfalt 96, 191 S. + Kartenband. HÄNEL, K., RECK, H. (2011): Bundesweite Prioritäten zur Wiedervernetzung von Ökosystemen – Überwindung von Straßen. Naturschutz und Biologische Vielfalt 108.

Digitales Landschaftsmodell 1:250.000 © GeoBasis-DE / BUNDESAMT FÜR KARTOGRAFIE UND GEODÄSIE (2008) Darstellung der Landesgrenzen, Gewässer und Siedlungsflächen Bundesfernstraßen und Bahntrassen.

Digitales Basis-Landschaftsmodell © GeoBasis-DE / BUNDESAMT FÜR KARTOGRAPHIE UND GEODÄSIE (2006)- bebaute Flächen (Barrieren) als Grundlage zum Aufbau der Lebensraumnetzwerke.

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at www.eurogeographics.org. Terms of the license available at <http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Corine Land Cover 2006 (250x250m) © European Environment Agency (EEA).

Karten 2.1-1 (IV)

CORINE Land Cover 2000 Bodenbedeckungsdaten für Deutschland (UMELTBUNDESAMT, DLR - DFD 2004) – Grundlage zum Aufbau des Netzwerkes der Wälder und der Aggregierung der national bedeutsamen Funktionsräume; Details zu den Datengrundlagen: HÄNEL, K., RECK, H. (2011): Bundesweite Prioritäten zur Wiedervernetzung von Ökosystemen – Überwindung von Straßen. Naturschutz und Biologische Vielfalt 108.

CORINE Land Cover 2000 Europe © European Environment Agency (EEA) Grundlage für die Ableitung der Funktionsräume Wald/Großsäuger außerhalb Deutschlands.

Digitales Landschaftsmodell 1:250.000 © GeoBasis-DE / BUNDESAMT FÜR KARTOGRAFIE UND GEODÄSIE (2008) – Darstellung der Landesgrenzen, Gewässer und Siedlungsflächen Bundesfernstraßen und Bahntrassen.

Digitales Basis-Landschaftsmodell © GeoBasis-DE / BUNDESAMT FÜR KARTOGRAPHIE UND GEODÄSIE (2006) – Bebaute Flächen (Barrieren) als Grundlage zum Aufbau der Lebensraumnetzwerke.

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at www.eurogeographics.org. Terms of the license available at <http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Corine Land Cover 2006 (250x250m) © European Environment Agency (EEA).

Karten 2.1-2, 2.1.3

Flächen für den Biotopverbund erarbeitet im Rahmen der F+E-Vorhaben „Länderübergreifende Achsen des Biotopverbunds“ (FKZ 80485005) und „Biotopverbundachsen im europäischen Kontext“ (FKZ 08850400) auf Grundlage der selektiven Biotopkartierungen der Länder und ergänzen der Daten (Colorinfrarot-Luftbild-gestützte Biotop- und Nutzungstypenkartierungen, CORINE Land Cover 2000 u.a.); Details zu den Datengrundlagen: FUCHS, D., HÄNEL, K., LIPSKI, A., REICH, M., FINCK, P., RIECKEN, U. (2010): Länderübergreifen der Biotopverbund in Deutschland. Grundlagen und Fachkonzept. Naturschutz und Biologische Vielfalt 96.

Digitales Landschaftsmodell 1:250.000 © GeoBasis-DE / BUNDESAMT FÜR KARTOGRAFIE UND GEODÄSIE (2008) Darstellung der Landesgrenzen, Gewässer und Siedlungsflächen Bundesfernstraßen und Bahntrassen.

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at www.eurogeographics.org. Terms of the license available at <http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Corine Land Cover 2006 (250x250m) © European Environment Agency (EEA).

Karte 2.1-4

Internationale Anknüpfungspunkte erarbeitet im Rahmen der F+E-Vorhaben „Länderübergreifende Achsen des Biotopverbunds“ (FKZ 80485005) und „Biotopverbundachsen im europäischen Kontext“ (FKZ 08850400) auf Grundlage der selektiven Biotopkartierungen der Länder und ergänzen der Daten (Colorinfrarot-Luftbild-gestützte Biotop- und Nutzungstypenkartierungen, CORINE Land Cover 2000 u.a.); Details zu den Datengrundlagen: FUCHS, D., HÄNEL, K., LIPSKI, A., REICH, M., FINCK, P., RIECKEN, U. (2010): Länderübergreifen der Biotopverbund in Deutschland. Grundlagen und Fachkonzept. Naturschutz und Biologische Vielfalt 96. FINCK, P., RIECKEN, U., ULLRICH, K. (2005): Europäische Dimension des Biotopverbunds in Deutschland. Natur und Landschaft 80 (8): 364-369.

Digitales Landschaftsmodell 1:250.000 © GeoBasis-DE / BUNDESAMT FÜR KARTOGRAFIE UND GEODÄSIE (2008) Darstellung der Landesgrenzen, Gewässer und Siedlungsflächen Bundesfernstraßen und Bahntrassen.

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at www.eurogeographics.org. Terms of the license available at <http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Corine Land Cover 2006 (250x250m) © European Environment Agency (EEA).

Karte 2.1-5

Funktionsräume/Lebensraumnetzwerke, Achsen/Korridore erarbeitet im Rahmen der F+E-Vorhaben „Länderübergreifende Achsen des Biotopverbunds“ (FKZ 80485005), „Prioritätensetzung zur Vernetzung von Lebensraumkorridoren im überregionalen Straßennetz“ (FKZ 350782090) und „Biotopverbundachsen im europäischen Kontext“ (FKZ 08850400) auf Grundlage der selektiven Biotopkartierungen der Länder und ergänzender Daten (Colorinfrarot-Luftbild-gestützte Biotop- und Nutzungstypenkartierungen, CORINE Land Cover 2000 u.a.); detaillierte länderbezogene Angaben zu den umfangreichen Datenquellen enthalten die entsprechenden Veröffentlichungen: FUCHS, D., HÄNEL, K., LIPSKI, A., REICH, M., FINCK, P., RIECKEN, U. (2010): Länderübergreifender Biotopverbund in Deutschland. Grundlagen und Fachkonzept. Naturschutz und Biologische Vielfalt 96, 191 S. + Kartenband. HÄNEL, K., RECK, H. (2011): Bundesweite Prioritäten zur Wiedervernetzung von Ökosystemen - Überwindung von Straßen. Naturschutz und Biologische Vielfalt 108.

Internationale Anknüpfungspunkte erarbeitet im Rahmen der F+E-Vorhaben „Länderübergreifende Achsen des Biotopverbunds“ (FKZ 80485005) und „Biotopverbundachsen im europäischen Kontext“ (FKZ 08850400) auf Grundlage der selektiven Biotopkartierungen der Länder und ergänzen der Daten (Colorinfrarot-Luftbild-gestützte Biotop- und Nutzungstypenkartierungen, CORINE Land Cover 2000 u.a.); Details zu den Datengrundlagen: FUCHS, D., HÄNEL, K., LIPSKI, A., REICH, M., FINCK, P., RIECKEN, U. (2010): Länderübergreifen der Biotopverbund in Deutschland. Grundlagen und Fachkonzept. Naturschutz und Biologische Vielfalt 96. FINCK, P., RIECKEN, U., ULLRICH, K. (2005): Europäische Dimension des Biotopverbunds in Deutschland. Natur und Landschaft 80 (8): 364-369.

Digitales Landschaftsmodell 1:250.000 © GeoBasis-DE / BUNDESAMT FÜR KARTOGRAFIE UND GEODÄSIE (2008) Darstellung der Landesgrenzen, Gewässer und Siedlungsflächen Bundesfernstraßen und Bahntrassen.

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at www.eurogeographics.org. Terms of the license available at <http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Corine Land Cover 2006 (250x250m) © European Environment Agency (EEA).

Karte 2.1-6

Engstellen in den Lebensraumnetzen erarbeitet im Rahmen des F+E-Vorhabens „Optimierung von Engstellen in den Lebensraumnetzwerken“ (FKZ 3512 82 0700), Details zu den Datengrundlagen: HÄNEL, K., BAIERL, C., ULRICH, P. (2015): Lebensraumverbund und Siedlungsentwicklung in Deutschland - Identifikation von Engstellen und Planungsempfehlungen. Ergebnisse des F+E-Vorhabens 3512 82 0700 des Bundesamtes für Naturschutz. Unveröffentlichtes Manuskript für Naturschutz und Biologische Vielfalt.

Digitales Landschaftsmodell 1:250.000 © GeoBasis-DE / BUNDESAMT FÜR KARTOGRAFIE UND GEODÄSIE (2008) Darstellung der Landesgrenzen, Gewässer und Siedlungsflächen.

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at www.eurogeographics.org. Terms of the license available at <http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Corine Land Cover 2006 (250x250m) © European Environment Agency (EEA).

Karte 2.1-7 (I-IV)

Unzerschnittene Funktionsräume erarbeitet im Rahmen des F+E-Vorhabens „Ökologische Risikoeinschätzungen auf Bundesebene“ (FKZ 3510 82 3100); Details zu den Datengrundlagen: BOSCH + PARTNER, UNIVERSITÄT KASSEL, TCI RÖHLING (2013): Ökologische Risikoeinschätzungen auf Bundesebene. Endbericht zum F+E-Vorhaben im Auftrag des BfN (unveröffentlicht).

Digitales Landschaftsmodell 1:250.000 © GeoBasis-DE / BUNDESAMT FÜR KARTOGRAFIE UND GEODÄSIE (2008) Darstellung der Landesgrenzen, Gewässer und Siedlungsflächen Bundesfernstraßen und Bahntrassen.

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at www.eurogeographics.org. Terms of the license available at <http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Corine Land Cover 2006 (250x250m) © European Environment Agency (EEA).

Karten 2.1-8, 2.1-9 (I-IV)

Hotspots der Biologischen Vielfalt © LANIS Bund, Bundesamt für Naturschutz 2014, Details zu den Datengrundlagen: ACKERMAN N., W., SACHTELEBEN, J. (2012): Identifizierung der Hotspots der Biologischen Vielfalt in Deutschland. Erarbeitet im Rahmen des gleichnamigen F+E-Vorhabens (FKZ 3510 82 3700). BfN -Skripten 315.

Digitales Landschaftsmodell 1:250.000 © GeoBasis-DE / BUNDESAMT FÜR KARTOGRAFIE UND GEODÄSIE (2008) Darstellung der Landesgrenzen, Gewässer und Siedlungsflächen Bundesfernstraßen und Bahntrassen.

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at www.eurogeographics.org. Terms of the license available at <http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Corine Land Cover 2006 (250x250m) © European Environment Agency (EEA).

Karte 2.1-10

Important Bird Areas (IBA). NABU – Naturschutzbund Deutschland e.V. (2016).

Schutzgebiete © LANIS Bund, Bundesamt für Naturschutz 2014.

Digitales Landschaftsmodell 1:250.000 © GeoBasis-DE / BUNDESAMT FÜR KARTOGRAFIE UND GEODÄSIE (2008) Darstellung der Landesgrenzen, Gewässer und Siedlungsflächen Bundesfernstraßen und Bahntrassen.

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at www.eurogeographics.org. Terms of the license available at <http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Karte 2.1-11

Schutzgebiete © LANIS Bund, Bundesamt für Naturschutz 2014.

Digitales Landschaftsmodell 1:250.000 © GeoBasis-DE / BUNDESAMT FÜR KARTOGRAFIE UND GEODÄSIE (2008) Darstellung der Landesgrenzen, Gewässer und Siedlungsflächen Bundesfernstraßen und Bahntrassen.

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at www.eurogeographics.org. Terms of the license available at <http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Corine Land Cover 2006 (250x250m) © European Environment Agency (EEA).

Karte 2.1-12

Nationales Naturerbe © LANIS Bund, Bundesamt für Naturschutz 2016.

Digitales Landschaftsmodell 1:250.000 © GeoBasis-DE / BUNDESAMT FÜR KARTOGRAFIE UND GEODÄSIE (2008) Darstellung der Landesgrenzen, Gewässer und Siedlungsflächen Bundesfernstraßen und Bahntrassen.

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at www.eurogeographics.org. Terms of the license available at <http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Corine Land Cover 2006 (250x250m) © European Environment Agency (EEA).

Karte 2.1-13

Funktionsräume/Lebensraumnetzwerke, Flächen für den Biotopverbund, Achsen/Korridore erarbeitet im Rahmen der F+E-Vorhaben „Länderübergreifende Achsen des Biotopverbunds“ (FKZ 80485005), „Prioritätensetzung zur Vernetzung von Lebensraumkorridoren im überregionalen Straßennetz“ (FKZ 350782090) und „Biotopverbundachsen im europäischen Kontext“ (FKZ 08850400) auf Grundlage der selektiven Biotopkartierungen der Länder und ergänzender Daten (Colorinfrarot-Luftbild-gestützte Biotop- und Nutzungstypenkartierungen, CORINE Land Cover 2000 u.a.); detaillierte länderbezogene Angaben zu den umfangreichen Datenquellen enthalten die entsprechenden Veröffentlichungen: FUCHS, D., HÄNEL, K., LIPSKI, A., REICH, M., FINCK, P., RIECKEN, U. (2010): Länderübergreifender Biotopverbund in Deutschland. Grundlagen und Fachkonzept. Naturschutz und Biologische Vielfalt 96, 191 S. + Kartenband. HÄNEL, K., RECK, H. (2011): Bundesweite Prioritäten zur Wiedervernetzung von Ökosystemen - Überwindung von Straßen. Naturschutz und Biologische Vielfalt 108.

Schutzgebiete © LANIS Bund, Bundesamt für Naturschutz 2014.

Hotspots der Biologischen Vielfalt © LANIS Bund, Bundesamt für Naturschutz 2014, Details zu den Datengrundlagen: ACKERMAN N., W., SACHTELEBEN, J. (2012): Identifizierung der Hotspots der Biologischen Vielfalt in Deutschland. Erarbeitet im Rahmen des gleichnamigen F+E-Vorhabens (FKZ 3510 82 3700). BfN -Skripten 315.

Digitales Landschaftsmodell 1:250.000 © GeoBasis-DE / BUNDESAMT FÜR KARTOGRAFIE UND GEODÄSIE (2008) Darstellung der Landesgrenzen, Gewässer und Siedlungsflächen Bundesfernstraßen und Bahntrassen.

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at www.eurogeographics.org. Terms of the license available at <http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Corine Land Cover 2006 (250x250m) © European Environment Agency (EEA).

Karten 2.2-1, 2.2-2

Corine Land Cover 2006 (250x250m) © European Environment Agency (EEA).

Digitales Landschaftsmodell 1 : 250.000 © GeoBasis-DE/Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) (Stand 2008).

Schutzwürdige Landschaften © Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Stand 2015).

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at www.eurogeographics.org. Terms of the licence available at <http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Unzerschnittene verkehrsarme Räume Deutschlands (UZVR) © Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Stand 2010).

Karte 2.3-1

Bodenübersichtskarte von Deutschland 1 : 1.000.000 (BUEK1000) © Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) (Stand 2013).

Corine Land Cover 2006 (250x250m) © European Environment Agency (EEA).

Digitales Landschaftsmodell 1 : 250.000 © GeoBasis-DE/Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) (Stand 2008).

Naturschutzgebiete in Deutschland © Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Stand 01.01.2011).

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at www.eurogeographics.org.
Terms of the licence available at <http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Karten 3.1-1, 3.1-2, 3.1-3

Ackerbauliches Ertragspotenzial © BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. Online verfügbar: <https://produktcenter.bgr.de/terraCatalog/DetailResult.do?fileIdentifier=3DBC11EE-81E9-41A2-916E-1281DDD6C7A8> (Stand 10.12.2015).

Corine Land Cover 2006 (250x250m) © European Environment Agency (EEA).

Digitales Landschaftsmodell 1 : 250.000 © GeoBasis-DE/Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) (2008).

Potenzielle Erosionsgefährdung der Ackerböden durch Wasser in Deutschland © BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. Online verfügbar:
<https://produktcenter.bgr.de/terraCatalog/DetailResult.do?fileIdentifier=876F61A9-36C0-4CDD-9FC1-C243685BC1E8> (Stand: 14.12.2015).

Potenzielle Erosionsgefährdung der Ackerböden durch Wind in Deutschland. © BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. Online verfügbar:
<https://produktcenter.bgr.de/terraCatalog/DetailResult.do?fileIdentifier=29944FE2-7DCC-4322-82CA-960ED066B6D3> (Stand: 14.12.2015).

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at www.eurogeographics.org.
Terms of the licence available at <http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Karte 3.2-1

AWZ, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH).

Bodenarten in Oberböden Deutschlands 1:1.000.000, Version 2.0, © Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, 2007.

Corine Land Cover 2006, Seamless vector data, V17 © European Environment Agency (EEA).

Corine Land Cover 2006 (250x250m), © European Environment Agency (EEA).

Darstellung der Landesgrenzen, Gewässer und Siedlungsflächen, Digitales Landschaftsmodell 1: 250.000 © GeoBasis-DE/Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) (2008).

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at www.eurogeographics.org.
Terms of the licence available at <http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Karten 3.3-1, 3.3-2, 3.3-3

Corine Land Cover 2006 (250x250m) © European Environment Agency (EEA).

Digitales Landschaftsmodell 1 : 250.000 © GeoBasis-DE/Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) (2008).

Fachdaten zum chemischen und mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper in Deutschland © Berichtsportal WasserBlick/ Bundesamt für Gewässerkunde (2016), Bayerisches Landesamt für Umwelt (2015), Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (2015), Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (2015).

Mittlere jährliche klimatische Wasserbilanz (1981-2010) © Deutscher Wetterdienst.

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at www.eurogeographics.org.
Terms of the licence available at
<http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Karten 4.3-1, 4.4-1, 4.4-2

BfG – Bundesanstalt für Gewässerkunde: Mittleres Andauerverhalten der Schneedecke (Karte 2.10).
Online verfügbar: <http://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/HAD/index.html?lang=de>
(Stand 26.01.2017).

BfN – Bundesamt für Naturschutz: Steckbriefe der Natura 2000-Gebiete. Online verfügbar:
http://www.bfn.de/0316_steckbriefe.html (Stand 26.01.2017).

Corine Land Cover 2006 (250x250m) © European Environment Agency (EEA).

Digitales Landschaftsmodell 1 : 250.000 © GeoBasis-DE/Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) (Stand 2008).

Fachdaten zum Vorkommen ausgewählter FFH-Lebensraumtypen in Hessen. Online verfügbar:
<http://www.hessen-forst.de/naturschutz-schutzgebiete-natura-2000-lebensraumtypen-2427.html>
(BfN) (Stand 15.12.2016).

Fachdaten zum Vorkommen ausgewählter Tierarten und Biotope in Hessen. Online verfügbar:
<http://natureg.hessen.de/Main.html?role=default> (Stand 15.12.2016).

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at
<http://www.eurogeographics.org>. Terms of the licence available at
<http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Karten 5.1-1, 5.1-2, 5.1-3

Deutsche AWZ der Nord- und Ostsee © BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie).

Digitale Gebietsabgrenzungen der FFH-Gebiete in Deutschland, Digitale Gebietsabgrenzungen der
SPA-Gebiete in Deutschland © Bundesamt für Naturschutz (2012).

Digitales Landschaftsmodell 1 : 250.000 © GeoBasis-DE/Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
(BKG) (2008).

HELCOM-Gebiete Deutschlands © HELCOM (2015). Daten frei verfügbar unter
<http://maps.helcom.fi/website/mapservice/index.html>.

OSPAR-Gebiete Deutschlands © OSPAR (2012). Daten frei verfügbar unter
<http://www.ospar.org/content/content.asp?menu=01511400000000 000000 000000>.

RAMSAR-Gebiete Deutschlands © Bundesamt für Naturschutz (2012).

Raumordnung in der deutschen AWZ der Nord- und Ostsee © BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und
Hydrographie).

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at
<http://www.eurogeographics.org>. Terms of the licence available at
<http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Karten 5.3-1, 5.3-2, 5.3-3, 5.3-4, 5.3-5

AWZ, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH).

Corine Land Cover 2006 (250x250m) © European Environment Agency (EEA).

Digitales Basis Landschaftsmodell (Basis-DLM) © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG)
Untersuchungsgebiete Auen.

Digitales Landschaftsmodell (DLM1000) © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) Untersuchungsgebiete Auen.

Digitales Landschaftsmodell 1 : 250.000 © GeoBasis-DE/Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2008) Darstellung der Landesgrenzen, Gewässer und Siedlungsflächen.

Digitales Landschaftsmodell 1 : 250.000 © GeoBasis-DE/Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2008) Darstellung der Landesgrenzen, Gewässer und Siedlungsflächen.

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at www.eurogeographics.org. Terms of the licence available at <http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Zustand der rezenten Flussauen © Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2009).

Karte 6-1

Corine Land Cover 2006 (250x250m) © European Environment Agency (EEA).

Digitales Landschaftsmodell 1 : 250.000 © GeoBasis-DE/Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2008), Darstellung der Landesgrenzen, Gewässer, Siedlungsflächen, Bundesfernstraßen und Bahntrassen.

Flussauen, Ökosystemfunktionen von Flussauen. Bundesamt für Naturschutz (2012), © GeoBasis-DE/Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2009).

Funktionsräume/Lebensraumnetzwerke, Flächen für den Biotopverbund, Achsen/Korridore, erarbeitet im Rahmen der F+E-Vorhaben „Länderübergreifende Achsen des Biotopverbunds“ (FKZ 80485005), „Prioritätensetzung zur Vernetzung von Lebensraumkorridoren im überregionalen Straßennetz“ (FKZ 350782090) und „Biotopverbundachsen im europäischen Kontext“ (FKZ 08850400) auf Grundlage der selektiven Biotopkartierungen der Länder und ergänzender Daten (Colorinfrarot-Luftbild-gestützte Biotop- und Nutzungstypen-kartierungen, CORINE Land Cover 2000 u.a.); detaillierte länderbezogene Angaben zu den umfangreichen Datenquellen enthalten die entsprechenden Veröffentlichungen: Fuchs, D., Hänel, K., Lipski, A., Reich, M., Finck, P., Riecken, U. (2010): Länderübergreifender Biotopverbund in Deutschland. Grundlagen und Fachkonzept. Naturschutz und Biologische Vielfalt 96, 191 S. + Kartenband. Sowie: Hänel, K., Reck, H. (2011): Bundesweite Prioritäten zur Wiedervernetzung von Ökosystemen - Überwindung von Straßen. Naturschutz und Biologische Vielfalt 108.

Moore, Bodenarten in Oberböden 1:1.000.000, V 2.0 (BOART1000OB), Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) 2007.

Schutzgebiete und Naturschutzgroßprojekte © LANIS Bund, Bundesamt für Naturschutz 2014.

Staatsgrenzen © EuroGeographics. Original product is freely available at <http://www.eurogeographics.org>. Terms of the licence available at <http://www.eurogeographics.org/form/topographic-data-eurogeographics>.

Anhang

Anhang 1: Methodik der Experteninterviews (zu Kap. 4.4.6)

Im Folgenden werden die methodischen Details zu den im Rahmen der Erstellung des BKGI durchgeführten Telefoninterviews dargelegt (die zugleich auch für die Abfrage von bundesweit für das Wahrnehmen und Erleben bedeutsamen Geotopen genutzt wurden).

a) Auswahl der Interviewpartner*innen und räumliche Verteilung

Um eine größtmögliche räumliche Verteilung an Aussagen zu erhalten, erfolgte die Auswahl der Interviewpartner*innen bzw. der Städte und Großschutzgebiete auf der Ebene der Bundesländer. Als Grundgesamtheit wurden in den 13 Flächenstaaten jeweils sechs Großschutzgebiete und sechs Städte ausgewählt, zu denen die obersten Naturschutzverwaltungen der drei Stadtstaaten hinzukommen. Zudem wurde in den Interviews nach weiteren Interviewpartner*innen gefragt, um so die lokalen Ergebnisse durch Interviews mit einer weiteren Person zu überprüfen. Die Auswahl an Großschutzgebietskategorien pro Bundesland wurde dem ungefähren Zahlenverhältnis entsprechend mit einem Nationalpark, einem Biosphärenreservat und vier Naturparks vorgenommen. Bei Städten wurde die allgemein gültige Klassifikation zu Grunde gelegt: Großstädte (mehr als 100.000 Einwohner), Mittelstädte (20.000 bis unter 100.000 Einwohner) und Kleinstädte (5.000 bis unter 20.000 Einwohner). Durch die Auswahl von jeweils zwei Städten pro Kategorie und Bundesland wurde ein breites Spektrum erfasst. Im Falle von Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern wurden drei Mittelstädte ausgewählt, da es jeweils nur eine Großstadt gibt. Auf der Ebene der Bundesländer wurde die Auswahl in der jeweiligen Großschutzgebietskategorie und Städteklassifikation zufallsgeneriert vorgenommen.

b) Interviewleitfaden

Der Interviewleitfaden (s. Anhang 2) wurde getrennt für Großschutzgebiete und Städte für eine Interviewdauer von circa 30 Minuten konzipiert. In drei Schritten wurde nach Arten und Lebensräumen (sowie Geotopen für das Arbeitspaket 3.3, vgl. Kapitel 4.4) gefragt, die aus Sicht der befragten Person eine bundesweite Bedeutung für das Wahrnehmen und Erleben haben. Die Fragen bezogen sich zunächst auf das jeweils „eigene“ Großschutzgebiet bzw. die „eigene“ Stadt, in einem zweiten Schritt wurden sie in identischer Form für die umgebende Region (bis ca. 100 km Umkreis) gestellt und schließlich, in weniger detaillierter Form, auf ganz Deutschland bezogen. Die schrittweise Befragung diente einem möglichen späteren Abgleich bzw. der Bestätigung von lokal genannten Arten und Lebensräumen (Frage 1) mit den Nennungen anderer Interviewpartner*innen (Frage 2 und 3). Für die genannten Arten und Lebensräume wurden in Unterfragen die Charakteristik oder Besonderheit des Vorkommens, ihre Wahrnehmbarkeit, das Potenzial als Besuchermagnet und damit verbundene eventuelle Störungen oder Schädigungen erfasst.

c) Durchführung und Dokumentation der Interviews

Interview-Leitfaden und Vorgehen wurden im Rahmen eines Pre-Tests überprüft und anschließend angepasst. Im Pre-Test konnten Interviews mit Vertretern eines Nationalparks, eines Biosphärenreservats und von zwei Mittelstädten geführt werden. Die Interviews wurden im Zeitraum Februar bis April 2015 durchgeführt und dauerten im Durchschnitt etwa 30 Minuten (zwischen 20 und 50 Minuten), sie wurden aufgezeichnet. Der im Vorfeld erwartete Rücklauf von 20 % wurde mit 28 % übertroffen. Dies zeigt ein deutliches Interesse der kontaktierten Verwaltungen an der Thematik, in Einzelfällen meldeten sich Personen, die über die Umfrage durch Kolleginnen und Kollegen in anderen Großschutzgebieten bzw. Städten erfahren hatten und selbst teilnehmen wollten.

Die Interviews wurden mit Zustimmung der Befragten digital aufgezeichnet und gespeichert. Sie stehen somit zur Absicherung der Ergebnisse und für weitere Auswertungen zur Verfügung. Die genannten Arten und Lebensräume wurden bereits während des Interviews schriftlich erfasst, bei Unklarheiten und Zweifeln wurde auf die Aufzeichnungen zurückgegriffen. Auf eine Transkription der Interviews wurde verzichtet, da der damit verbundene Aufwand erheblich und der zu erwartende Nutzen gering ist. Wesentliche Ergebnisse wurden stichpunktartig mit Erläuterungen in einer Excel-Tabelle festgehalten.

d) Auswertung der Interviews

Die von den interviewten Personen als ‚bundesweit bedeutsam‘ eingestuftten Arten und Lebensräume wurden bis auf wenige Ausnahmen für die Darstellung der Ergebnisse (vgl. 4.3.7) übernommen. Damit wurde der Bedeutung subjektiver Einschätzungen für das Wahrnehmen und Erleben Rechnung getragen, eine Korrektur bzw. Nicht-Aufnahme erfolgte nur in folgenden Fällen: Nennungen von Landschaften anstelle von Arten und Lebensräumen (insbesondere bei Frage 3, die auf ganz Deutschland bezogen war), Nennungen ohne jeglichen Raumbezug (z. B. „Buchenwälder“ oder „Wolf“), Nennungen, die sich sehr stark häuften und daher darauf schließen lassen, dass aufgrund der Häufigkeit des Vorkommens keine bundesweite Bedeutung gegeben ist (Kriterium ‚Charakteristik und Eigenart‘). In wenigen Fällen baten die Interviewten schließlich darum, bestimmte Arten oder Lebensräume nicht zu nennen und damit weiter zu bewerben, da ansonsten (weitere) Gefährdungen durch die Besucherzahl nicht auszuschließen seien.

Anhang 2: Interviewleitfäden (zu Kap. 4.4.6)

a) Interviewleitfaden zur Rolle von Arten, Lebensräumen und Geotopen mit bundesweiter Bedeutung für das Wahrnehmen und Erleben für Großschutzgebiete

Datum/Zeit Interview:

Name Interviewpartner*in:

Interviewer*in:

Institution:

Telefonnummer:

Funktion:

1. Gibt es in Ihrem Großschutzgebiet besonders charakteristische Arten, Lebensräume oder Geotope, durch die sich das Großschutzgebiet von anderen unterscheidet und die daher ein Alleinstellungsmerkmal Ihres Großschutzgebiets bilden? Beispielsweise einzigartige Vorkommen, eine große Anzahl, hohe Dichte oder große Ausdehnung?
 - a. Was zeichnet gerade diese Arten, Lebensräume oder Geotope bzw. ihre Vorkommen aus? Was macht sie besonders bzw. warum denken Sie, dass sie von bundesweiter Bedeutung sind bzw. sein könnten?
 - b. Sind diese Arten, Lebensräume oder Geotope für Menschen gut wahrnehmbar? Gibt es Besonderheiten hinsichtlich ihrer Wahrnehmbarkeit (Erscheinung, Verhalten, Laute, Scheu, usw.)?
 - c. Haben diese Arten, Lebensräume, Geotope ein besonderes Potenzial als Besuchermagnet? Gibt es ein großes öffentliches (lokal) oder touristisches (Besucher von auswärts) Interesse?
 - i. In welchem Umfang? Können Sie die Anzahl der Besucher abschätzen?
 - ii. Kommt es dadurch zu Störungen bzw. Schädigungen der Arten, Lebensräume, Geotope?
2. Kennen Sie Arten, Lebensräume, Geotope in der umgebenden Region (bis ca. 100 km Umkreis), die die o. g. Voraussetzungen erfüllen und von bundesweiter Bedeutung für das Naturerleben sein könnten?
 - a. Was zeichnet gerade diese Arten, Lebensräume oder Geotope bzw. ihre Vorkommen aus? Was macht sie besonders bzw. warum denken Sie, dass sie von bundesweiter Bedeutung sind bzw. sein könnten?
 - b. Sind diese Arten, Lebensräume oder Geotope für Menschen gut wahrnehmbar? Gibt es Besonderheiten hinsichtlich ihrer Wahrnehmbarkeit (Erscheinung, Verhalten, Laute, Scheu, usw.)?
 - c. Haben diese Arten, Lebensräume, Geotope ein besonderes Potenzial als Besuchermagnet? Gibt es ein großes öffentliches (lokal) oder touristisches (Besucher von auswärts) Interesse?
 - iii. In welchem Umfang? Können Sie die Anzahl der Besucher abschätzen?
 - iv. Kommt es dadurch zu Störungen bzw. Schädigungen der Arten, Lebensräume, Geotope?
3. Unabhängig von den Fragen 1 und 2: Welche Arten, Lebensräume, Geotope in Deutschland sind aus Ihrer persönlichen Sicht darüber hinaus von bundesweiter Bedeutung für das Naturerleben?

b) Interviewleitfaden zur Rolle von Arten, Lebensräumen und Geotopen mit bundesweiter Bedeutung für das Wahrnehmen und Erleben für Städte und Gemeinden

Datum/Zeit Interview:

Name Interviewpartner*in:

Interviewer*in:

Institution:

Telefonnummer:

Funktion:

1. Gibt es in Ihrer Stadt besonders charakteristische Arten, Lebensräume oder Geotope, durch die sich die Stadt von anderen unterscheidet und die daher ein Alleinstellungsmerkmal Ihrer Stadt bilden? Beispielsweise einzigartige Vorkommen, eine große Anzahl, hohe Dichte oder große Ausdehnung?

- a. Was zeichnet gerade diese Arten, Lebensräume oder Geotope bzw. ihre Vorkommen aus? Was macht sie besonders bzw. warum denken Sie, dass sie von bundesweiter Bedeutung sind bzw. sein könnten?
- b. Sind diese Arten, Lebensräume oder Geotope für Menschen gut wahrnehmbar? Gibt es Besonderheiten hinsichtlich ihrer Wahrnehmbarkeit (Erscheinung, Verhalten, Laute, Scheu, usw.)?
- c. Haben diese Arten, Lebensräume, Geotope ein besonderes Potenzial als Besuchermagnet? Gibt es ein großes öffentliches (lokal) oder touristisches (Besucher von auswärts) Interesse?
 - i. In welchem Umfang? Können Sie die Anzahl der Besucher abschätzen?
 - ii. Kommt es dadurch zu Störungen bzw. Schädigungen der Arten, Lebensräume, Geotope?

2. Kennen Sie Arten, Lebensräume, Geotope in der umgebenden Region (bis ca. 100 km Umkreis), die die o. g. Voraussetzungen erfüllen und von bundesweiter Bedeutung für das Naturerleben sein könnten?

- d. Was zeichnet gerade diese Arten, Lebensräume oder Geotope bzw. ihre Vorkommen aus? Was macht sie besonders bzw. warum denken Sie, dass sie von bundesweiter Bedeutung sind bzw. sein könnten?
- e. Sind diese Arten, Lebensräume oder Geotope für Menschen gut wahrnehmbar? Gibt es Besonderheiten hinsichtlich ihrer Wahrnehmbarkeit (Erscheinung, Verhalten, Laute, Scheu, usw.)?
- f. Haben diese Arten, Lebensräume, Geotope ein besonderes Potenzial als Besuchermagnet? Gibt es ein großes öffentliches (lokal) oder touristisches (Besucher von auswärts) Interesse?
 - iii. In welchem Umfang? Können Sie die Anzahl der Besucher abschätzen?
 - iv. Kommt es dadurch zu Störungen bzw. Schädigungen der Arten, Lebensräume, Geotope?

3. Unabhängig von den Fragen 1 und 2: Welche Arten, Lebensräume, Geotope in Deutschland sind aus Ihrer persönlichen Sicht darüber hinaus von bundesweiter Bedeutung für das Naturerleben?

Anhang 3: Interviewteilnehmer*innen (zu Kap. 4.4.6)

Institution	Person
Biosphärengebiet Schwäbische Alb (Geschäftsstelle, Forschung, Monitoring & Landschaftsentwicklung)	Herr Jooß
Biosphärenreservat Bliesgau (Biosphärenzweckverband)	Frau Naumann
Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue	Herr Prüter
Biosphärenreservat Rhön (bayrischer Teil)	Frau Pokorny
Biosphärenreservat Spreewald	Herr Nowak
Biosphärenreservat und Naturpark Hessische Rhön (Landkreis Fulda, Fachdienst: Biosphärenreservat Rhön)	Herr Raab
Eifel Tourismus (ET) GmbH (Aussagen zum Naturpark Vulkaneifel)	Herr Kohler
Freie und Hansestadt Hamburg (Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Natur- und Ressourcenschutz)	Herr Netz
Hansestadt Bremen (Fachbereich Umwelt)	Herr Hürter
Landkreis Calw (Landratsamt, Abteilung Landwirtschaft und Naturschutz)	Herr Pfrommer
Nationalpark Eifel	Herr Lammertz
Nationalpark Hainich (Nationalparkverwaltung)	Herr Großmann
Nationalpark Hainich (Unstrut-Hainich-Kreis: Landratsamt, Fachdienst Bau und Umwelt)	Frau Halle
Nationalpark Unteres Odertal	Herr Treichel
Nationalpark Wattenmeer (Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein)	Herr Koßmagk-Stephan
Naturpark - Verein Dübener Heide e. V.	Frau Meißner
Naturpark Dahme-Heideseen	Herr Heyne
Naturpark Drömling	Herr Braumann
Naturpark Ebbegebirge	Herr Klein
Naturpark Hirschwald	Frau Lautenschlager
Naturpark Hoher Fläming (Förderverein Hoher Fläming)	Herr Ratering
Naturpark Hoher Fläming (Naturparkverwaltung)	Herr Bohl
Naturpark Homert	Frau Mengerhausen
Naturpark Kyffhäuser (Arten und Biotopschutz)	Herr Thomas
Naturpark Meißner-Kaufunger Wald	Herr Lenarduzzi
Naturpark Nagelfluhkette (Landesbund für Vogelschutz in Bayern (LBV)-Gebietsbetreuer)	Herr Werth
Naturpark Nagelfluhkette (Naturparkverwaltung)	Herr Eberhardt
Naturpark Nördlicher Oberpfälzer Wald (Landratsamt Neustadt a.d. Waldnaab)	Frau Müllner
Naturpark Rheinland	Herr Sauer
Naturpark Rothaargebirge (Sauerländischer Gebirgsverein Naturschutzzentrum)	Herr Zimmermann
Naturpark Thüringer Schiefergebirge/Obere Saale	Frau Kober
Naturpark Vulkaneifel	Herr Schüller

Institution	Person
Stadt Andernach (Stadtplanungsamt)	Herr Kosack
Stadt Eckernförde (Abteilung Naturschutz und Landschaftsplanung)	Herr Packschies
Stadt Esslingen am Neckar (Grünflächenamt)	Frau Reim
Stadt Frankfurt (Oder) (Abteilung Stadtentwicklung/Stadtplanung)	Herr Besançon
Stadt Heidelberg (Abteilung Natur- und Landschaftsschutz)	Herr Becker
Stadt Heidelberg (Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie, Abteilung Lernort Natur)	Herr Kilian
Stadt Karlsruhe (Naturkundemuseum Karlsruhe)	Herr Trusch
Stadt Kiel (Referat 52 Schutzgebiete und Artenschutz)	Herr Schmidt-Moser
Stadt Koblenz (Umweltamt: Untere Naturschutzbehörde)	Frau Stridde
Stadt Landau (Umweltamt)	Herr Abel
Stadt Leipzig (Amt für Stadtgrün und Gewässer)	Herr Wilke
Stadt Lindau (Amt für Stadtplanung, Denkmalschutz und Umwelt)	Frau Unger
Stadt Lübeck (Naturschutzbehörde)	Herr Niehus
Stadt Norderstedt (NaNo - Nachhaltiges Norderstedt, Integrierte Stadtentwicklung)	Herr Deventer
Stadt Oldenburg i.O. (Amt für Umweltschutz und Bauordnung: Fachdienst Naturschutz und technischer Umweltschutz)	Herr Sprenger
Stadt Regensburg (Umweltamt, Abteilung Ökologie)	Frau Pöhler
Stadt Starnberg (Stadtbauamt: Naturschutz und Grünplanung)	Herr Schätzle
Stadtverwaltung Erfurt (Umwelt- und Naturschutzamt)	Herr Lummitsch
Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein	Herr Schulz
Tourismusverein Nationalpark Unteres Odertal e.V.	Frau Pätzold