

Werner Ackermann und Jens Sachteleben

# Identifizierung der Hotspots der Biologischen Vielfalt in Deutschland



# **Identifizierung der Hotspots der Biologischen Vielfalt in Deutschland**

**Erarbeitet im Rahmen des gleichnamigen  
F+E-Vorhabens (FKZ 3510 82 3700)**

**Werner Ackermann  
Jens Sachteleben**





## Inhaltsverzeichnis

	Vorwort .....	3
1	Aufgabenstellung .....	4
2	Abstimmungsprozess .....	5
3	Datengrundlagen .....	6
4	Methoden.....	8
	4.1 Bewertungsmethode .....	8
	4.2 Methode zur Abgrenzung der Hotspots.....	10
5	Bewertung .....	12
	5.1 Bewertung der Arten .....	12
	5.2 Bewertung der Lebensraumtypen.....	22
	5.3 Gesamtbewertung.....	23
6	Abgrenzung der Hotspots.....	25
7	Danksagung.....	27
8	Literatur.....	28
9	Anhang .....	29

## Anhangsverzeichnis

Anh. 1:	Überprüfung der Eignung der Daten der Biotopkartierungen der Länder.....	29
Anh. 2:	Grundsätzliche Überlegungen zur Methodik.....	31
Anh. 3:	Einfluss des Bezugsraumes auf die Bewertung.....	37
Anh. 4:	Mögliche Indices der Artenvielfalt.....	40
Anh. 5:	Korrelationen zwischen verschiedenen Datenquellen.....	54
Anh. 6:	Berücksichtigung unterschiedlicher Rastergrößen .....	62
Anh. 7:	Vergleich von Bewertungsmethoden bei den FFH-Lebensraumtypen.....	67
Anh. 8:	Einfluss der Einbeziehung von Arten der FFH-Datenbank des BfN auf die Bewertung.....	70
Anh. 9:	Vergleich verschiedener Methoden zur zusammenfassenden Bewertung mehrerer Gruppen.....	72
Anh. 10:	Vergleich des Einflusses der unterschiedlichen Gewichtung von Arten auf das Ergebnis .....	78
Anh. 11:	Varianten der Gesamtbewertung .....	81
Anh. 12:	Technische Möglichkeiten der Hotspot-Analyse .....	87
Anh. 13:	Methode zur Ableitung von Flächen aus Rasterdaten .....	90
Anh. 14:	Hotspots der Biologischen Vielfalt im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt.....	93

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Anzahl von Gefäßpflanzenarten in TK 25-Quadranten .....	7
Abb. 2:	Ausgewählte TK25 für die Hotspots der biologischen Vielfalt .....	11
Abb. 3:	Bewertung der Gefäßpflanzen .....	13
Abb. 4:	Bewertung der Moose .....	14
Abb. 5:	Bewertung der Säugetiere (nur FFH-Arten) .....	15
Abb. 6:	Bewertung der Brutvögel .....	16
Abb. 7:	Bewertung der Herpetofauna (nur FFH-Arten).....	17
Abb. 8:	Bewertung der Fische .....	18
Abb. 9:	Bewertung der Libellen (nur FFH-Arten).....	19
Abb. 10:	Bewertung der Schmetterlinge (nur FFH-Arten) .....	20
Abb. 11:	Bewertung der Heuschrecken .....	21
Abb. 12:	Bewertung der FFH-Lebensraumtypen.....	22
Abb. 13:	Synoptische Darstellung der Bewertung von Arten und Lebensraumtypen .....	23
Abb. 14:	Gesamtbewertung .....	24
Abb. 15:	Übersicht über die Hotspots der biologischen Vielfalt in Deutschland .....	25

## Vorwort

Die biologische Vielfalt – der Reichtum unserer Erde an Ökosystemen, Arten und Genen – schwindet weltweit mit großer Geschwindigkeit. Um den Verlust der biologischen Vielfalt in Deutschland zu stoppen und bei der Entwicklung von Lebensräumen und Arten wieder einen positiven Trend zu erzielen, hat die Bundesregierung die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt beschlossen. Ein wichtiger Beitrag zu ihrer Umsetzung ist das Bundesprogramm Biologische Vielfalt. Dieses Programm umfasst vier Förderschwerpunkte, wobei die „Hotspots der biologischen Vielfalt in Deutschland“ einen dieser Schwerpunkte darstellen<sup>1</sup>.

Hotspots der biologischen Vielfalt in Deutschland sind Regionen mit einer besonders hohen Dichte und Vielfalt an charakteristischen Arten, Populationen und Lebensräumen. In diesen Regionen soll Mannigfaltigkeit bewusst erlebt und verstanden werden. Anhand bundesweit vorliegender Daten wurden 30 Hotspots der biologischen Vielfalt in Deutschland ausgewählt – sie sind unsere Schatzkästen der Natur. Die 30 Hotspots finden sich in ganz Deutschland – von der Ostsee bis zu den Alpen – und nehmen zusammen etwa elf Prozent der Fläche Deutschlands ein.

Als Grundlage für die Ermittlung der Hotspots dienten bundesweit vorliegende Daten zum Vorkommen verschiedener Artengruppen, wie beispielsweise Gefäßpflanzen und Moose, Säugetiere, Amphibien und Reptilien sowie Heuschrecken und Daten zur Verbreitung der FFH-Lebensraumtypen. In einem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben des BfN wurden die Daten ausgewertet, dabei wurden die Seltenheit und die Gefährdung von Arten und Lebensräumen gewichtet. So entstand in enger Abstimmung zwischen BMU, BfN und den Bundesländern eine Liste mit 30 Hotspots, welche einen besonderen Reichtum charakteristischer Lebensräume, Tier- und Pflanzenarten aufweisen.

Mit dem vorliegenden Band der BfN-Skripten werden die Ergebnisse des Forschungsvorhabens vorgestellt. Damit sollen die konzeptionellen Überlegungen zur Ermittlung der Hotspots, die Datengrundlagen sowie die getesteten und angewandten Auswertungsschritte und Bewertungen, die letztlich zur Auswahl der 30 Hotspots geführt haben, transparent und der interessierten Fachöffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

Prof. Dr. Beate Jessel

---

<sup>1</sup> Nähere Informationen zum Förderprogramm sind zu finden unter:  
<http://www.biologischevielfalt.de/hotspots.html>

## 1 Aufgabenstellung

2007 veröffentlichte die Bundesregierung erstmals eine nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt (NBS, BMU 2007). Diese dient u. a. der Umsetzung des UN-Abkommens zur biologischen Vielfalt aus dem Jahr 1992 und enthält rund 330 Ziele und 430 Maßnahmen zu zahlreichen Themen, die in Hinblick auf die Biodiversität relevant sind. Ein wesentliches Instrument zur Umsetzung dieser Strategie ist das Bundesprogramm „Biologische Vielfalt“, das im Februar 2011 aufgelegt wurde ([www.biologischevielfalt.de/bundesprogramm.html](http://www.biologischevielfalt.de/bundesprogramm.html)). Das Programm sieht u. a. die Förderung von Naturschutzprojekten in Zentren der Biologischen Vielfalt in Deutschland („Hotspots“) vor.

Zur Identifizierung dieser Hotspots wurde vom Bundesamt für Naturschutz ein F+E-Vorhaben ausgeschrieben. Entsprechend der Leistungsbeschreibung sind Hotspots „größere räumliche Bereiche ... , in denen sich eine für Deutschland bzw. die jeweilige Großlandschaft typische und in besonderem Maße erhaltenswerte Biologische Vielfalt und/oder entsprechende Aufwertungspotenziale finden“. Wesentliche Aufgabe des F+E-Vorhabens war es, auf der Basis naturschutzfachlicher Kriterien und bundesweit verfügbarer Daten diese Zentren Biologischer Vielfalt zu identifizieren und abzugrenzen. Essentieller Teil des Forschungsprojekts war dabei die Entwicklung einer dafür geeigneten Methode.

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse des F+E-Vorhabens dargestellt. Diese umfassen zunächst eine Beschreibung der verfügbaren bzw. fachlich geeigneten Datenquellen und der Bewertungsmethoden. Anschließend folgt eine Darstellung der Bewertungsergebnisse. Der Bericht schließt mit einer Beschreibung der Methoden zur genauen räumlichen Abgrenzung der Hotspots und einer Kurzbeschreibung der ausgewählten Gebiete. Details zu einzelnen Fragestellungen werden in den Anhängen erörtert.

## **2 Abstimmungsprozess**

Die Entwicklung der geeigneten Bewertungsalgorithmen und Abgrenzungsmethoden und die daraus folgende Identifizierung und Abgrenzung der für das Förderprogramm relevanten Hotspots war ein schrittweiser Prozess, in den zunächst die Forschungsnehmer (PAN: W. Ackermann, J. Sachteleben) sowie Vertreter des BfN (S. Balzer, G. Ellwanger, R. May, B. Petersen, U. Riecken, E. Schröder) und des BMU (H. Galas, I. Gnittke, I. Gödecke) involviert waren und in insgesamt sieben Projektgesprächen verschiedene Aspekte des Forschungsvorhabens diskutierten. An einem weiteren Projektgespräch waren weitere Referate des BfN sowie Frau Dr. E. Nickel (BMU) beteiligt. Eine Abstimmung mit den Bundesländern erfolgte in insgesamt zwei projektbegleitenden Arbeitsgruppen (13.4. und 29.6.11) sowie hinsichtlich der Feinabgrenzung der ausgewählten Gebiete trilateral zwischen Forschungsnehmern, BfN und dem jeweils betroffenen Bundesland.



### 3 Datengrundlagen

Für die Ermittlung und Abgrenzung der Hotspots der Biologischen Vielfalt in Deutschland sind Daten erforderlich, die deutschlandweit (nahezu) flächendeckend zur Verfügung stehen. Dies trifft auf folgende Datenquellen zu:

- Verbreitung der Gefäßpflanzen Deutschlands (Floraweb: <http://www.floraweb.de>)
- Verbreitung der Moose in Deutschland (MEINUNGER & SCHRÖDER 2007)
- Verbreitung der Heuschrecken in Deutschland (MAAS et al. 2002)
- Verbreitung der Brutvögel in Deutschland (auf Basis des ADEBAR-Projektes, DDA unveröff.)
- Verbreitung der Fische in Deutschland (BRUNKEN & BRUNSCHÖN 2006)
- Verbreitung der FFH-Arten in Deutschland (Basis: Datenbank des BfN mit Daten zum nationalen Bericht 2007)
- Verbreitung der FFH-Lebensraumtypen in Deutschland (Basis: Datenbank des BfN mit Daten zum nationalen Bericht 2007)
- Biotopkartierungen der Länder sowie Kerngebiete des Biotopverbundes (Details: vgl. FUCHS et al. 2010 )
- CORINE 2000
- Alte Waldstandorte (GLASER & HAUKE 2004)
- Landschaftsräume in Deutschland (GHARADJEDAGHI et al. 2004)

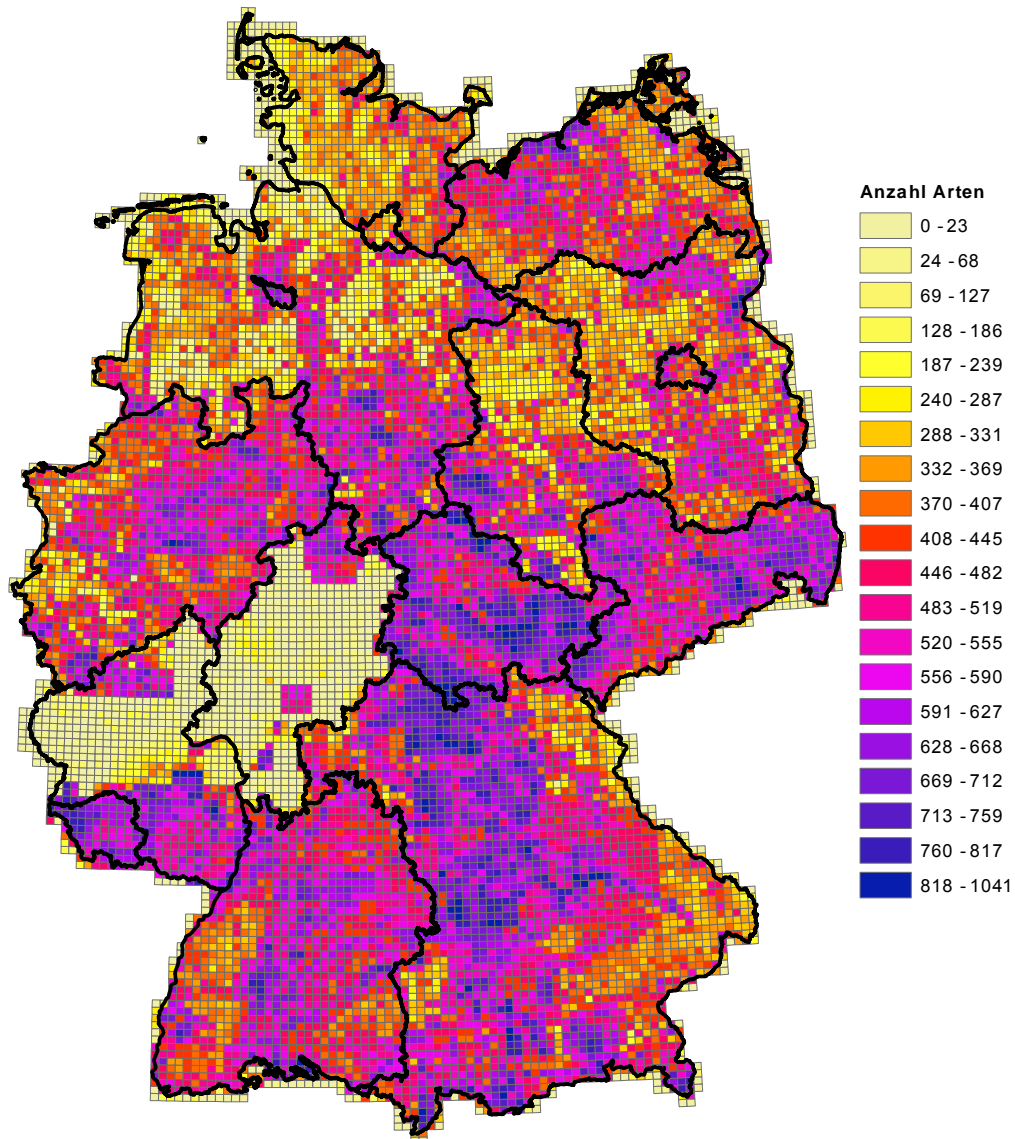
Weitere Datenquellen zu Mollusken, Spinnen und Laufkäfern wurden geprüft, erwiesen sich jedoch noch als zu lückenhaft. Zu Libellen ist derzeit ein Atlaswerk in Vorbereitung. Da hier jedoch insbesondere Daten aus Sachsen-Anhalt noch fehlen, war eine Verwendung der Daten bisher nicht sinnvoll.

Für die Bewertung der Arten konnten grundsätzlich alle o.g. Datenquellen verwendet werden. Bei den FFH-Arten beschränkte sich die Auswertung jedoch auf die Herpetofauna, Libellen, Schmetterlinge und Säugetiere, da andere Artengruppen entweder schon in anderen, umfassenderen Datenquellen integriert (z. B. Gefäßpflanzen) oder zu artenarm waren (z. B. Mollusken, vgl. Anhänge 5 und 8).

Die Bewertung der Biotopausstattung konnte nur auf Basis der Verbreitung der FFH-Lebensraumtypen erfolgen, da die Biotopkartierungen der Länder und die daraus abgeleiteten Kerngebiete des Biotopverbundes nicht im ausreichenden Maß miteinander vergleichbar waren (vgl. Anhang 1) und CORINE 2000 naturschutzfachlich bedeutsame Flächen zu wenig ausdifferenziert.

Ein Großteil der relevanten Daten liegt nur in Rasterform auf Basis der Topografischen Karte 1:25.000 (TK 25) vor. Selbst Datenquellen, die grundsätzlich auch Daten in feineren Rastern erhoben haben, waren in dieser Beziehung lückenhaft (vgl. Beispiel in Abb. 1).

Damit musste die Auswahl möglicher Hotspots zunächst auf Basis von TK 25-Rastern erfolgen. Die anderen, zum großen Teil mehr oder weniger flächenscharfen Datenquellen wurden zur genauen Abgrenzung der Gebiete verwendet (Details dazu s. Kap. 6).



**Abb. 1:** Anzahl von Gefäßpflanzenarten in TK 25-Quadranten

Datenbasis: Floraweb. Deutlich werden die Datenlücken (bezogen auf TK 25-Quadranten) in großen Teilen Hessens und von Rheinland-Pfalz, aber auch in Niedersachsen.

## 4 Methoden

Grundsätzlich stehen für die Identifikation von Hotspots eine Reihe verschiedener Methoden zur Verfügung (vgl. Anhang 2). Da die wesentlichen Daten bundesweit nur auf Rasterebene verfügbar waren, wurden im vorliegenden Fall folgende Verfahren gewählt:

- Der erste Schritt war zunächst die Bewertung der einzelnen TK 25-Raster auf Basis eines definierten Algorithmus (vgl. Kap. 4.1).
- Im zweiten Schritt wurden auf dieser Basis die eigentlichen Hotspots mit Hilfe weiterer flächenscharf verfügbarer Daten räumlich abgegrenzt (vgl. Kap. 4.2).

Da die Artenvielfalt und andere Parameter der biologischen Vielfalt innerhalb Deutschland von Natur aus nicht gleichmäßig verteilt sind, wurden die „Hotspots der biologischen Vielfalt“ nicht im deutschlandweiten Vergleich ermittelt, sondern auf sieben Großlandschaften bezogen (vgl. auch Anhang 3).

### 4.1 Bewertungsmethode

Zur Bewertung der Artengruppen, kommen grundsätzlich folgende Kategorien in Frage:

- Anzahl aller Arten
- Anzahl der Rote-Liste-Arten
- Anzahl der Arten der Roten Liste, Kategorie 0, 1, 2, R
- Anzahl der Rote-Liste-Arten, entsprechend Status gewichtet
- Anzahl der Rote-Liste-Arten, Gewichtung umgekehrt proportional zur Rasterfrequenz
- Anzahl der Verantwortungs-Arten (vgl. GRUTTKE & LUDWIG 2004).

Die Eignung dieser Kategorien für die Bewertung bzw. Identifizierung von Hotspots in Deutschland wurden an Beispielen geprüft (vgl. Anhang 4). Schließlich wurde der betrachtete Artenpool auf die Arten der Roten Liste beschränkt, da diese aus naturschutzfachlicher Sicht wesentlich relevanter sind als nicht gefährdete Arten. Verantwortungsarten sind zudem nicht für alle Taxa definiert. Die Rote-Liste-Arten wurden umgekehrt proportional zur Rasterfrequenz gewichtet, da es sich bei diesem Index um ein relativ objektives und mit anderen Kategorien vergleichbares Maß handelt. Zudem ist die Korrelation zwischen den einzelnen Kategorien relativ hoch (vgl. Anhang 5). Die entsprechende Gleichung dazu lautet:

$$(1) \text{ Index für jede TK} = \text{Art}_a * (1/\text{AnzR}_a) + \text{Art}_b * (1/\text{AnzR}_b) + \dots + \text{Art}_z * (1/\text{AnzR}_z)$$

mit:

$\text{Art}_a, \text{Art}_b, \dots, \text{Art}_z$  = Vorkommen von Rote-Liste-Art a, b .... etc. (1 = Art kommt im TK vor, 0 = Art kommt nicht vor)

$\text{AnzR}_a, \text{AnzR}_b, \dots, \text{AnzR}_z$  = Anzahl der von Rote-Liste-Art a, b .... etc. besiedelten TK

Da die Größe der TK-25-Raster in Deutschland von Nord nach Süd zunimmt und einige Raster nur angeschnitten sind, ist grundsätzlich eine Korrektur der Artenzahl anhand der Flächengröße nötig (vgl. Anhang 6). Die zu Grunde liegende Beziehung zwischen Flächengröße und Artenzahl gilt für den hier ausgewählten Index jedoch offenbar nicht (s.

Anhang 6). Dies liegt vermutlich daran, dass die Seltenheit einer Art auch durch die Rastergröße bestimmt wird, d.h., dass kleine Raster offenbar überproportional viele seltene Arten beinhalten. Eine entsprechende Flächenkorrektur war im vorliegenden Fall daher nicht nötig.

Nach Berechnung des Indexes wurde für alle TK innerhalb einer Großlandschaft die Rangfolge bezogen auf diesen Index bestimmt. Schließlich wurden die Raster entsprechend dieser Rangfolge in 20 gleich große Klassen (5-%-Perzentile) aufgeteilt:

- Klasse 1 = die 5 % artenreichsten TK
- Klasse 2 = die nächsten 5 % artenreichsten TK
- ....
- Klasse 20 = die 5 % artenärmsten TK.

Auf dieser Basis lassen sich zunächst für alle betrachteten Taxa Schwerpunkte der Artenvielfalt innerhalb Deutschlands bzw. der 7 Großlandschaften identifizieren (s.Kap. 5.1).

Auch bei den Lebensraumtypen wurden verschiedene Bewertungsmethoden getestet (vgl. Anhang 7). Abweichend von der Vorgehensweise bei den Arten wird bei der Bewertung der Lebensraumtypen das Vorkommen von Lebensraumtypen in einer TK mit dem Erhaltungszustand gewichtet. Der entsprechende Algorithmus lautet:

$$(2) \text{ Index für jede TK} = \text{LRT}_a * (F_a) + \text{LRT}_b * (F_b) + \dots + \text{LRT}_z * (F_z)$$

mit:

$\text{LRT}_a, \text{LRT}_b, \dots, \text{LRT}_z$  = Vorkommen des FFH-Lebensraumtyps a, b .... etc. (1 = LRT kommt im TK vor, 0 = LRT kommt nicht vor)

$F_a, F_b, \dots, F_z$  = Gewichtung von LRT a, b .... etc. entsprechend des Erhaltungszustandes (F bei LRT mit Bewertung „green“: 1, bei Bewertung „amber“ bzw. „unknown“: 1,5, bei Bewertung „red“: 2)

Auf diese Art und Weise werden Lebensraumtypen mit schlechterem Erhaltungszustand, also stärker gefährdete Lebensraumtypen, höher gewichtet als solche mit einem günstigeren Erhaltungszustand. Damit ist die Vorgehensweise grundsätzlich mit der Bewertung der Arten vergleichbar.

Anschließend wurden die Perzentilwerte aller betrachteten Schutzgüter – getrennt nach Flora, Fauna und Lebensraumtypen – aufsummiert (vgl. Anhang 9 und 10). Da bei einigen der Artengruppen (insbesondere bei Vögeln) nicht zu allen TK-25 Daten vorlagen, musste diese Summe noch durch die Anzahl der Schutzgüter dividiert werden, zu denen im betreffenden TK Daten vorlagen. Im letzten Schritt wurden die so für Flora, Fauna und Lebensraumtypen berechneten Werte addiert, d. h. Flora, Fauna und Lebensraumtypen gehen hinsichtlich ihrer Bewertung jeweils zu einem Drittel in die Gesamtbewertung ein (weitere Details s. Anhang 11).

## 4.2 Methode zur Abgrenzung der Hotspots

Grundsätzlich gibt es zur Ermittlung von Hotspots verschiedene technische Möglichkeiten (vgl. Anhang 12 und 13).

In Anhang 12 wird die geostatistische Methode zur Ermittlung von räumlichen Hotspots mit dem ArcGIS-Tool „Hotspot Analysis (Getis-Ord  $G_i^*$ )“ der „Moving-Window-Technik“ gegenübergestellt. Die „Hotspot Analysis“ liefert zwar statistisch signifikante Hotspots mit definierten Standardabweichungen, im Ergebnis entstehen allerdings nur relativ kleine Gebiete oder einzelne TKs. Diese erschienen zur Ermittlung größerer Hotspot-Gebiete nicht ausreichend. Im Gegensatz dazu lieferte die Moving-Window-Technik eher zu große Gebiete, die zu stark generalisiert wirkten. Aus diesen Gründen wurden die beiden Verfahren nicht weiter verfolgt.

Anhang 13 beschreibt die Ableitung von Flächen aus Rasterdaten. Nach der Umwandlung von Rasterinformationen auf TK 25-Basis in feinere GIS-Rasterdaten (GRID) wurde die Abgrenzung von Hotspotgebieten anhand von Isolinien durchgeführt. Beim Vergleich mit realen Daten zeigte sich, dass diese Methode aufgrund größerer Abweichung von dem in der Realität hochwertigen Bereich ebenfalls nur bedingt geeignet ist.

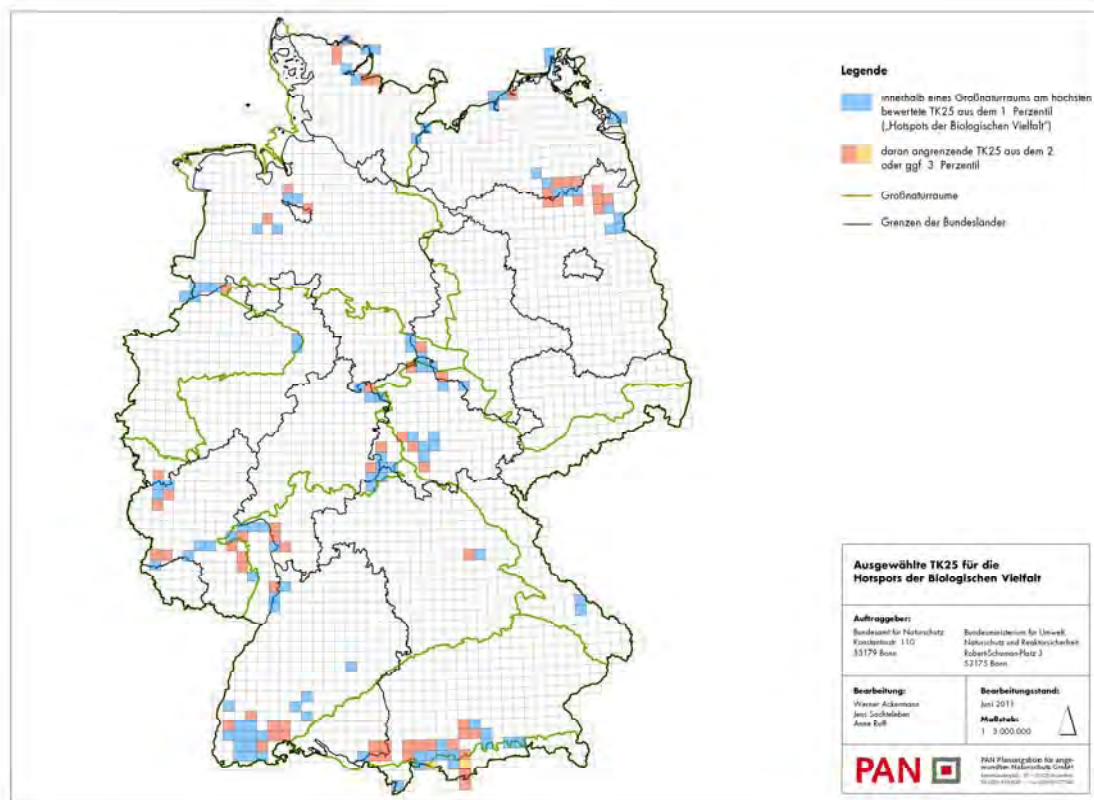
Hier wurde folgendes Verfahren gewählt:

Als Ergebnis der Bewertungsmethode (s. Kap. 4.1) lag zu jeder TK25 eine Bewertungszahl vor, die – bezogen auf die jeweilige Großlandschaft – wiederum in 20 5 %-Perzentile unterteilt wurde. Die Auswahl von Hotspots erfolgte nun auf Basis der ersten 5 %-Perzentile der TK25 innerhalb der Großlandschaften. Unter Berücksichtigung der Flächengröße und einer Abschätzung der Biodiversität in den sieben Großlandschaften Deutschlands erstellte das BfN einen vorläufigen Vorschlag für die Anzahl der auszuwählenden Hotspots in den Großlandschaften:

- Alpen: 3
- Alpenvorland: 3
- Schichtstufenland: 5
- Östl. Mittelgebirge: 3
- Westl. Mittelgebirge: 5
- NW-Tiefland: 4
- NO-Tiefland: 6

Im weiteren Prozess der Auswahl der Hotspots wurden diese Zahlen teilweise verändert, wobei auch strategisch-pragmatische Gesichtspunkte eine Rolle spielten, wie die Anzahl der Bundesländer pro Großlandschaft und die Verteilung der Hotspots auf die Bundesländer. Eine weitere Vorgabe war, dass die Hotspots eine Mindestflächengröße von zwei durchschnittlichen TK25 (ca. 260 km<sup>2</sup>) aufweisen sollten.

An diesen Vorgaben orientiert wurden für jede Großlandschaft Schritt um Schritt die jeweils besten TK25 ausgewählt, bis die entsprechende Anzahl von nicht zusammenhängenden Gebieten ermittelt worden waren. Um die erforderliche Flächengröße von mindestens zwei TK25 zu erhalten, wurden anschließend ggf. angrenzende TK25 des ersten und zweiten (im Alpenraum auch des dritten Perzentils) ergänzt. Das Ergebnis dieses Arbeitsschritts ist in Abb. 2 zu erkennen.



**Abb. 2: Ausgewählte TK25 für die Hotspots der biologischen Vielfalt**

Zur weiteren Abgrenzung der Hotspots wurde eine Gliederung Deutschlands in 858 Landschaften verwendet (vgl. GHARADJEDAGHI et al. 2004). Die Flächen der TK25 mit den Bewertungsangaben wurden mit den Flächen der Landschaftseinheiten verschnitten, so dass anschließend die nach Flächenanteil gewichtete durchschnittliche Bewertung der Landschaften errechnet werden konnte.

Anschließend wurden die hoch bewerteten Landschaften ausgewählt, in denen die Hotspot-TK25 lagen. Sie bildeten die erste Gebietskulisse für die Hotspots, die den Bundesländern zur Überprüfung übergeben wurde. Diese Gebietskulisse wurde im engen Dialog mit den Bundesländern weiter überarbeitet. Dabei wurden die Hotspot-Landschaften sowohl vergrößert als auch verkleinert, wobei häufig eine Orientierung an bestehenden Schutzgebieten erfolgte.

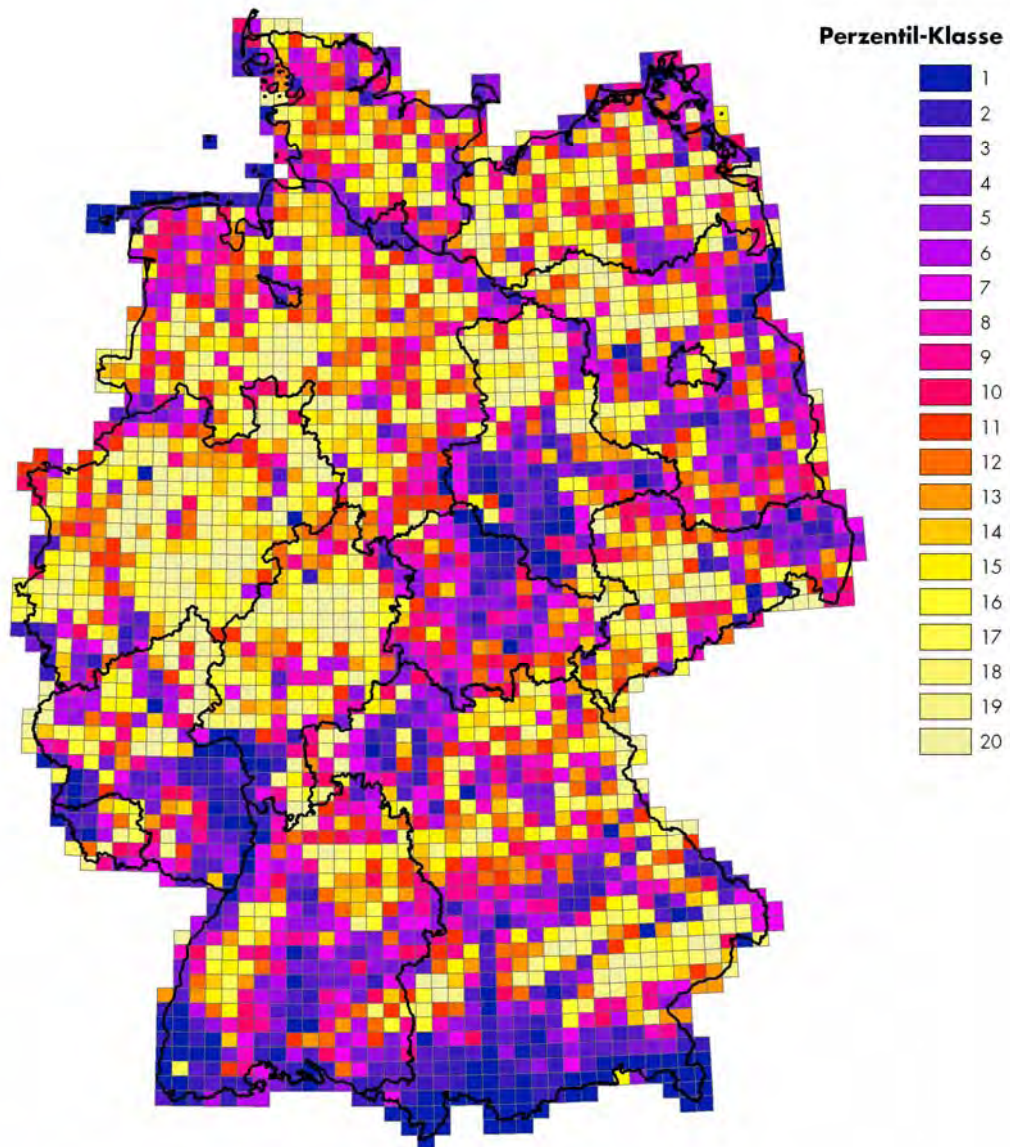
Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Hotspots auf Basis einer einheitlichen Methode bundesweit ermittelt wurden und ihre Abgrenzungen anschließend von den Fachleuten vor Ort anhand naturschutzfachlicher Kriterien angepasst wurden.

## 5 Bewertung

### 5.1 Bewertung der Arten

Je nach betrachteter Artengruppe ergeben sich zum Teil deutliche Unterschiede in der räumlichen Verteilung der Schwerpunkte der biologischen Vielfalt, sowohl innerhalb der Großlandschaften, als auch innerhalb Deutschlands:

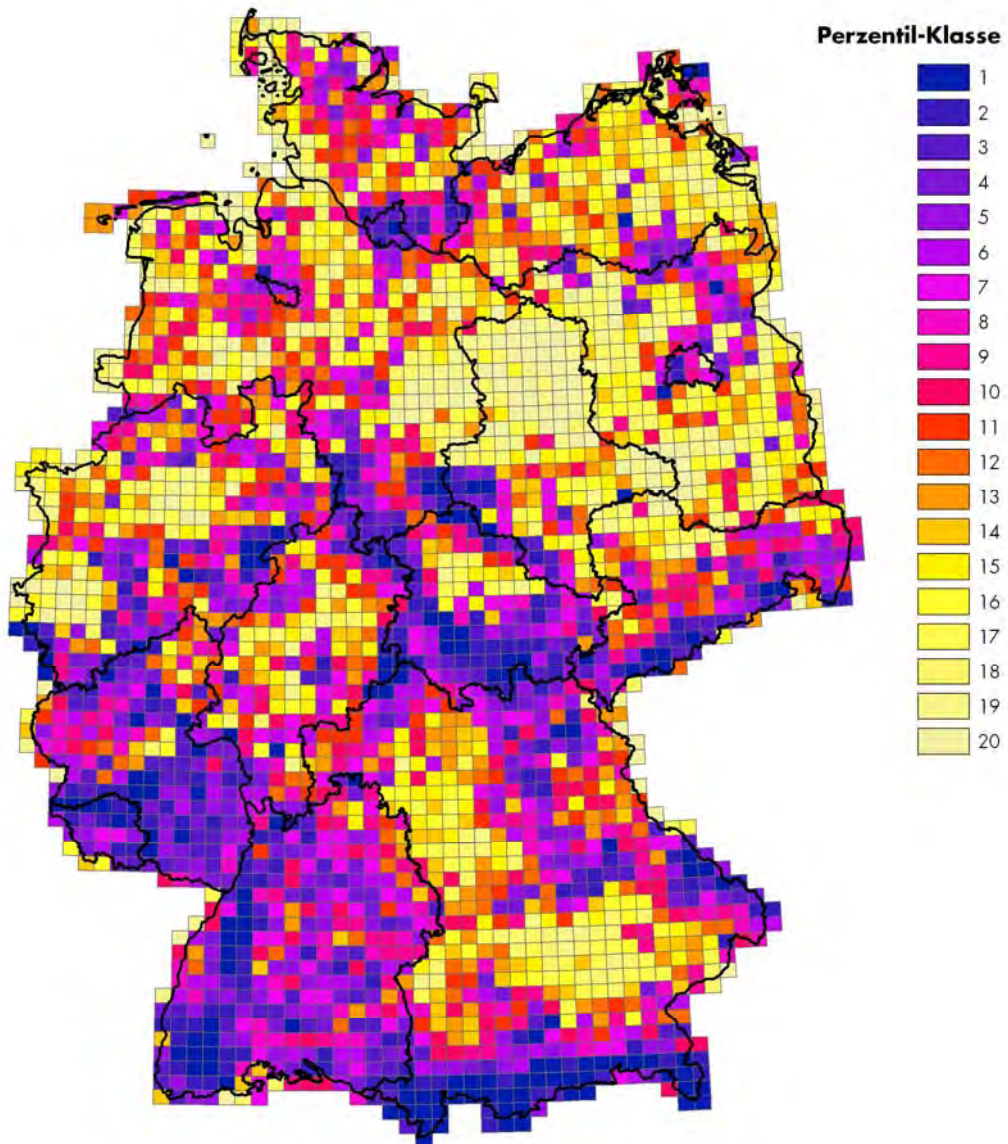
- Gefäßpflanzen (Abb. 3): Bei dieser Artengruppe sind Zentren der Biodiversität insbesondere in den Alpen und einigen Mittelgebirgen, aber z.B. auch im Oberrhein- und Mittelrheintal sowie einigen weiteren größeren Flusstälern, wie z.B. von Elbe und Donau zu erkennen. In Norddeutschland liegen die Hotspots v.a. entlang der Küsten.
- Moose (Abb. 4): Die Biodiversitätszentren sind grundsätzlich mit denen der Gefäßpflanzen vergleichbar, allerdings verschieben sich diese stärker in die Mittelgebirge, z.B. in den Thüringer Wald, den Harz, das Erzgebirge oder den Bayerischen Wald.
- Säugetiere (Abb. 5): Auch bei dieser Artengruppe, bei der allerdings nur FFH-Arten, also überproportional viele Fledermäuse berücksichtigt wurden, sind Zentren z.B. in den Alpen, im Schwarzwald oder im Oberrheintal zu erkennen. Allerdings sind die Schwerpunkte weniger ausgeprägt. Zudem fallen einige Zentren in Norddeutschland – v.a. entlang der Ostseeküste – und in Ostdeutschland, im Norden Brandenburgs, in Thüringen sowie Sachsens auf.
- Brutvögel (Abb. 6): Die Zentren der Artendiversität der Brutvögel befinden sich eher in Nord- bzw. Nordostdeutschland, z.B. entlang der Küsten, der Elbe sowie in den gewässerreichen Landschaften Mecklenburg-Vorpommerns, Brandenburgs, Sachsens-Anhalts und Nord-Sachsens.
- Herpetofauna (Abb. 7): Bei dieser Artengruppe, zu der relativ viele wärmeliebende Arten zählen, ist grundsätzlich ein Süd-Nord-Gefälle zu erkennen. Auffällige Schwerpunkte bestehen zudem in Südwest-Deutschland (v.a. in Rheinland Pfalz und im Saarland) und im Norden Brandenburgs.
- Fische (Abb. 8): Konzentrationen hoch bewerteter Raster sind v.a. entlang der großen Flüsse (z.B. Elbe, Donau und Rhein), aber auch in weiten Teilen Schleswig-Holsteins zu erkennen.
- Libellen (Abb. 9): Da sich diese Artengruppe nur auf relativ wenige Arten beschränkt, ist der Anteil an TK-25 Rastern ohne Vorkommen relevanter Arten relativ hoch. Zudem ist zu berücksichtigen, dass der Anteil an für Fließgewässer typischen Arten im Vergleich zum Gesamtartenpool der Libellen relativ hoch ist. Konzentrationen sind so beispielweise entlang der großen Flüsse Rhein und Elbe, aber auch in relativ gewässerreichen Landschaften z.B. im Alpenvorland und den Eiszeitseen Nordostdeutschlands zu erkennen.
- Schmetterlinge (Abb. 10): Auch bei dieser Artengruppe ist der Süd-Nord-Gradient sehr ausgeprägt. Durch die Beschränkung auf Arten der FFH-Richtlinie gibt es insbesondere in Norddeutschland viele Raster mit wenigen oder keinen relevanten Arten. Die räumlichen Schwerpunkte sind deshalb auch weniger ausgeprägt als bei anderen Taxa.
- Heuschrecken (Abb. 11): Die Schwerpunkte der Artenvielfalt bestehen z. B. in den Alpen, in den südlichen Mittelgebirgen, entlang von Ober- und Mittelrhein und ähneln damit dem Bild bei den Gefäßpflanzen. Weitere Zentren sind z.B. in den Heidelandschaften Ost-Niedersachsens, Brandenburgs und Sachsens zu erkennen.



**Abb. 3: Bewertung der Gefäßpflanzen**

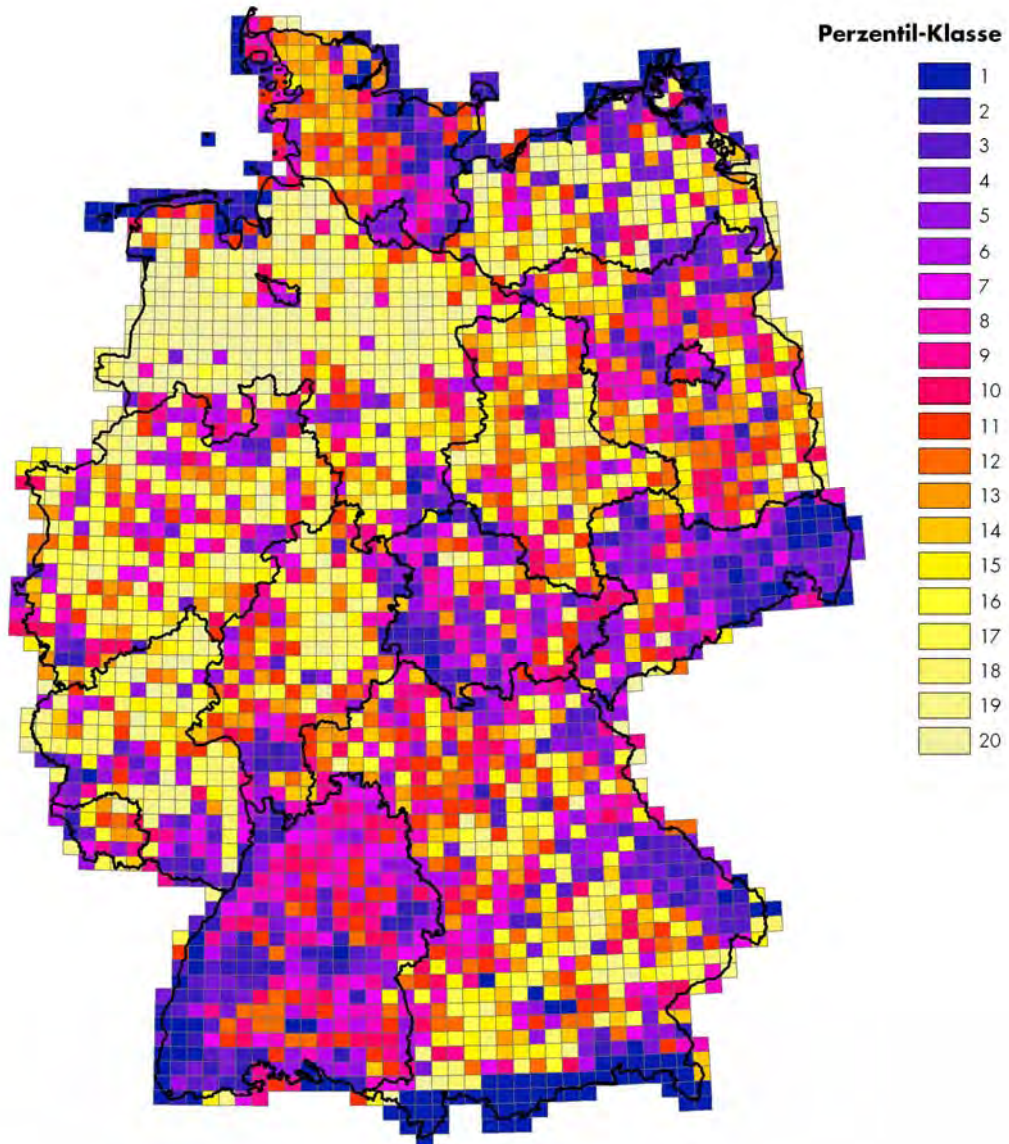
Bewertung auf Basis der Anzahl der Rote-Liste-Arten, entsprechend der Rasterfrequenz umgekehrt proportional gewichtet; Aufteilung in 5%-Perzentile bezogen auf Deutschland; weitere Erläuterungen s. Text





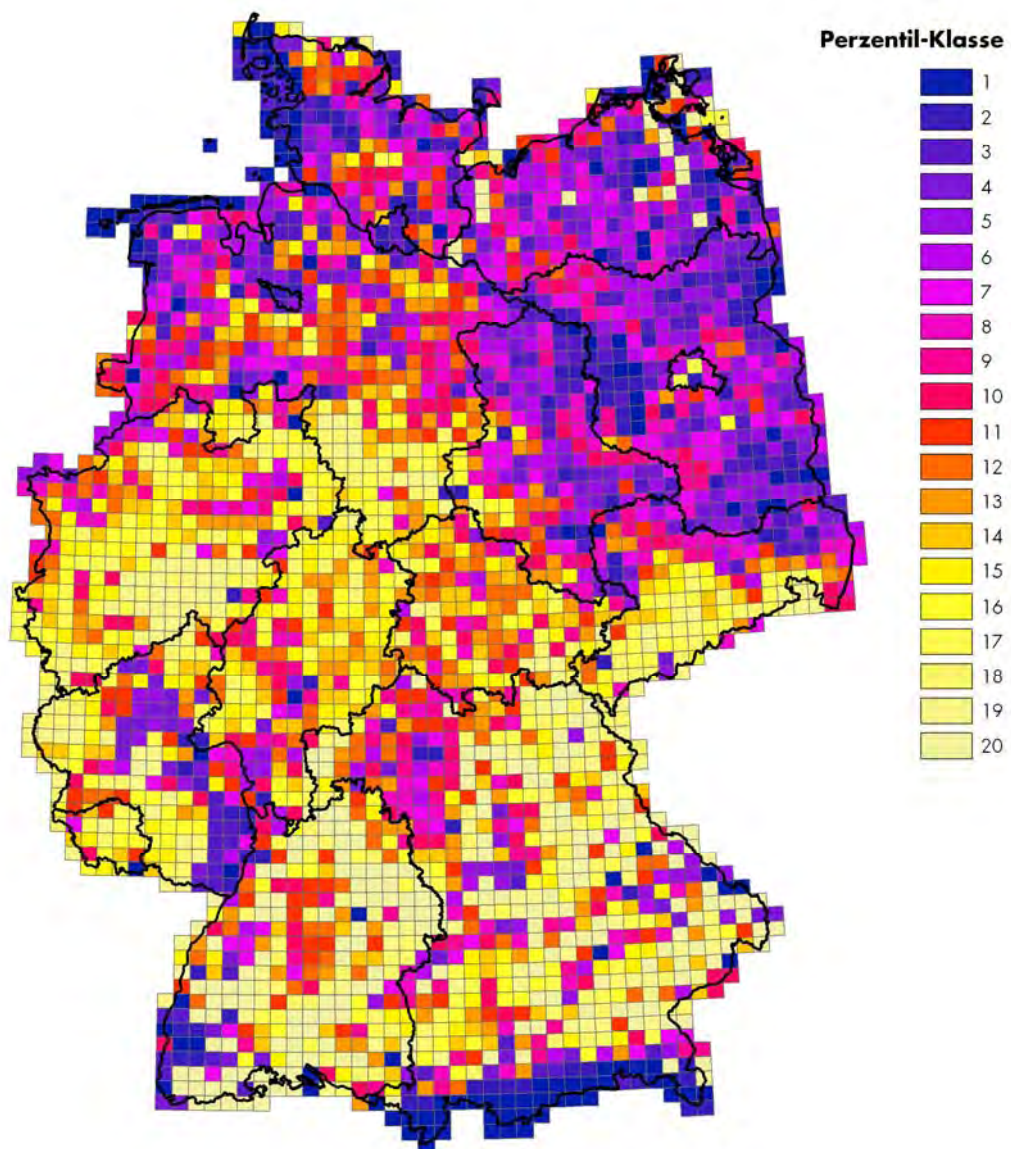
**Abb. 4: Bewertung der Moose**

Bewertung auf Basis der Anzahl der Rote-Liste-Arten, entsprechend der Rasterfrequenz umgekehrt proportional gewichtet; Aufteilung in 5-%-Perzentile bezogen auf Deutschland; weitere Erläuterungen s. Text



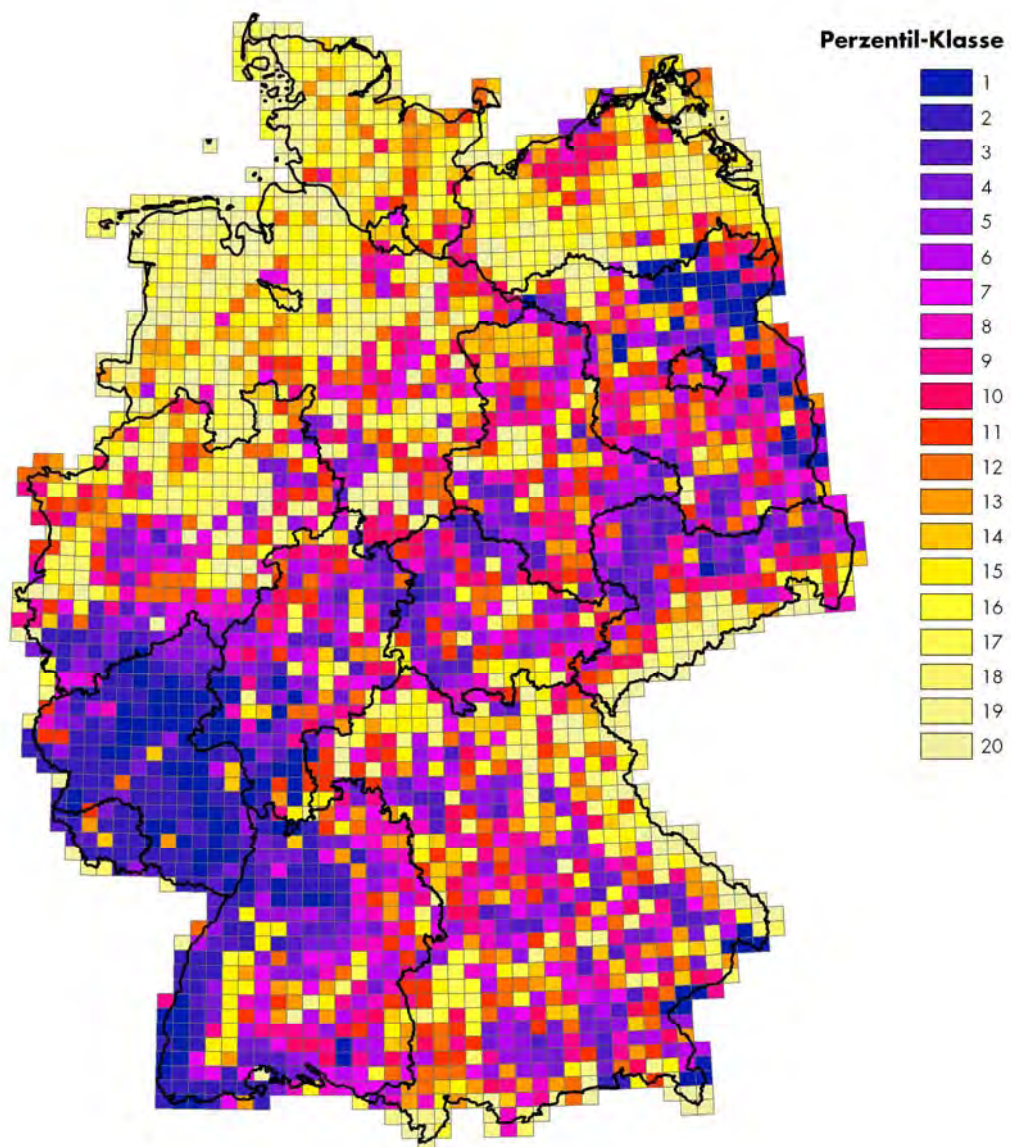
**Abb. 5: Bewertung der Säugetiere (nur FFH-Arten)**

Bewertung auf Basis der Anzahl der Rote-Liste-Arten, entsprechend der Rasterfrequenz umgekehrt proportional gewichtet; Aufteilung in 5-%-Perzentile bezogen auf Deutschland; weitere Erläuterungen s. Text



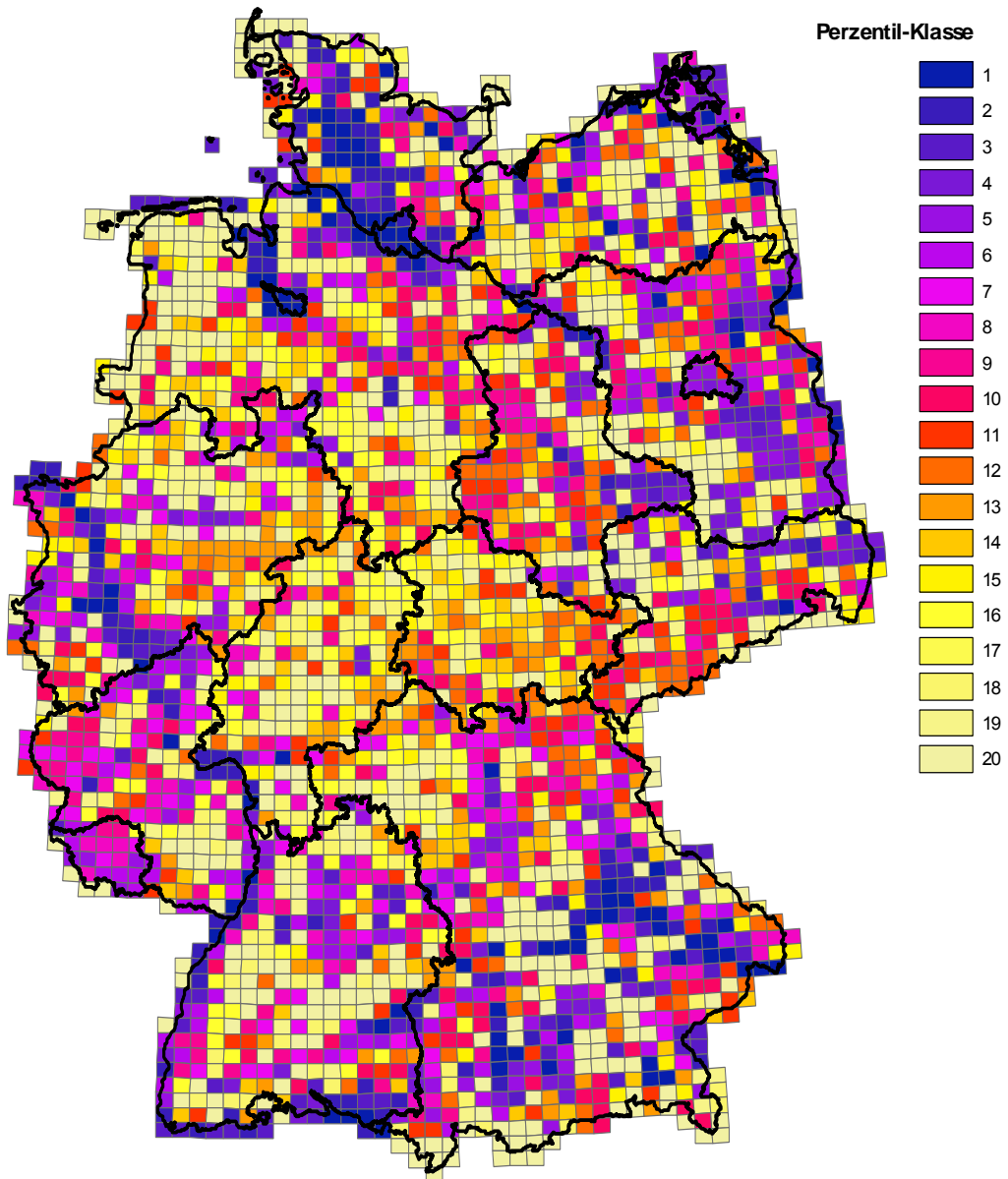
**Abb. 6: Bewertung der Brutvögel**

Bewertung auf Basis der Anzahl der Rote-Liste-Arten, entsprechend der Rasterfrequenz umgekehrt proportional gewichtet; Aufteilung in 5-%-Perzentile bezogen auf Deutschland; weitere Erläuterungen s. Text

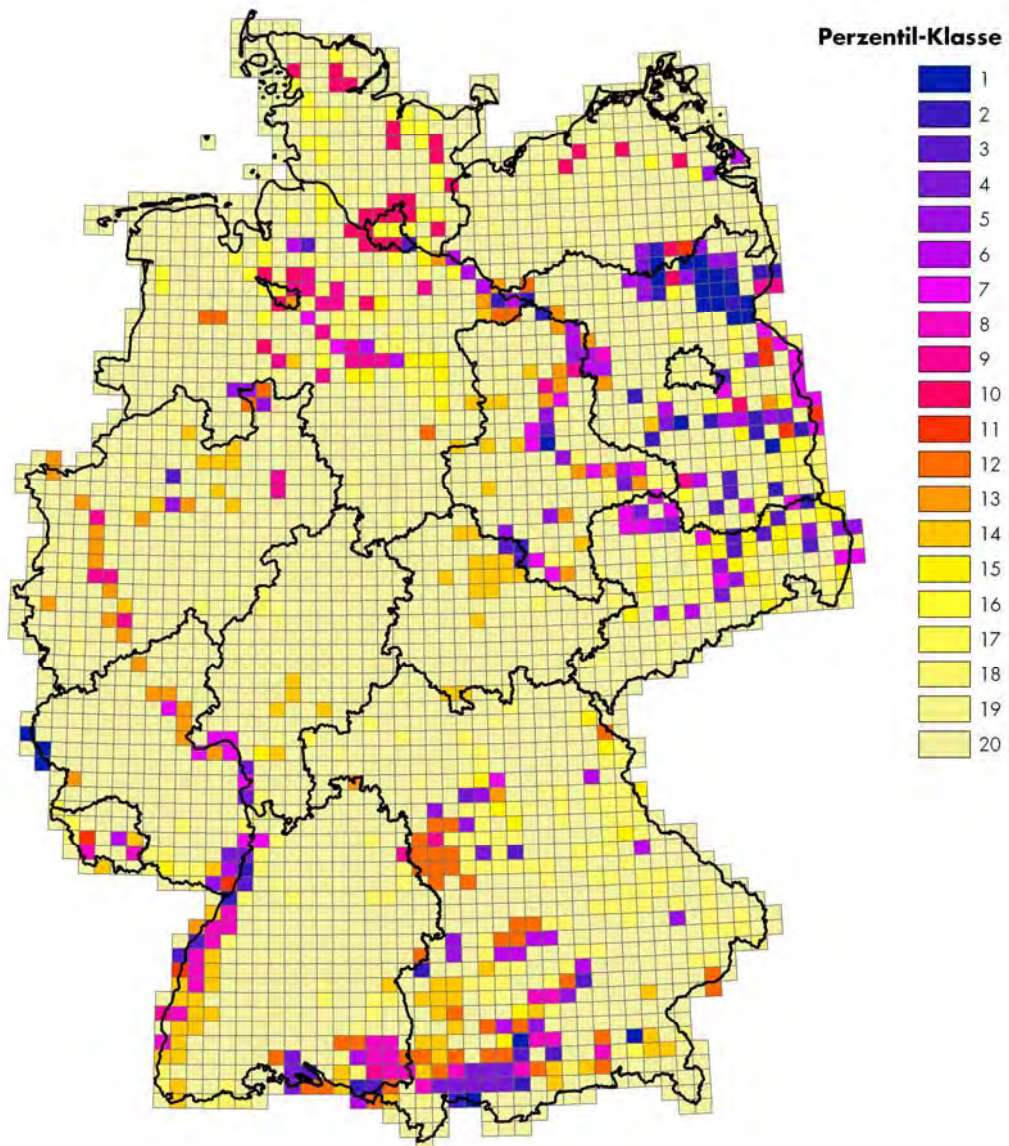


**Abb. 7: Bewertung der Herpetofauna (nur FFH-Arten)**

Bewertung auf Basis der Anzahl der Rote-Liste-Arten, entsprechend der Rasterfrequenz umgekehrt proportional gewichtet; Aufteilung in 5-%-Perzentile bezogen auf Deutschland; weitere Erläuterungen s. Text

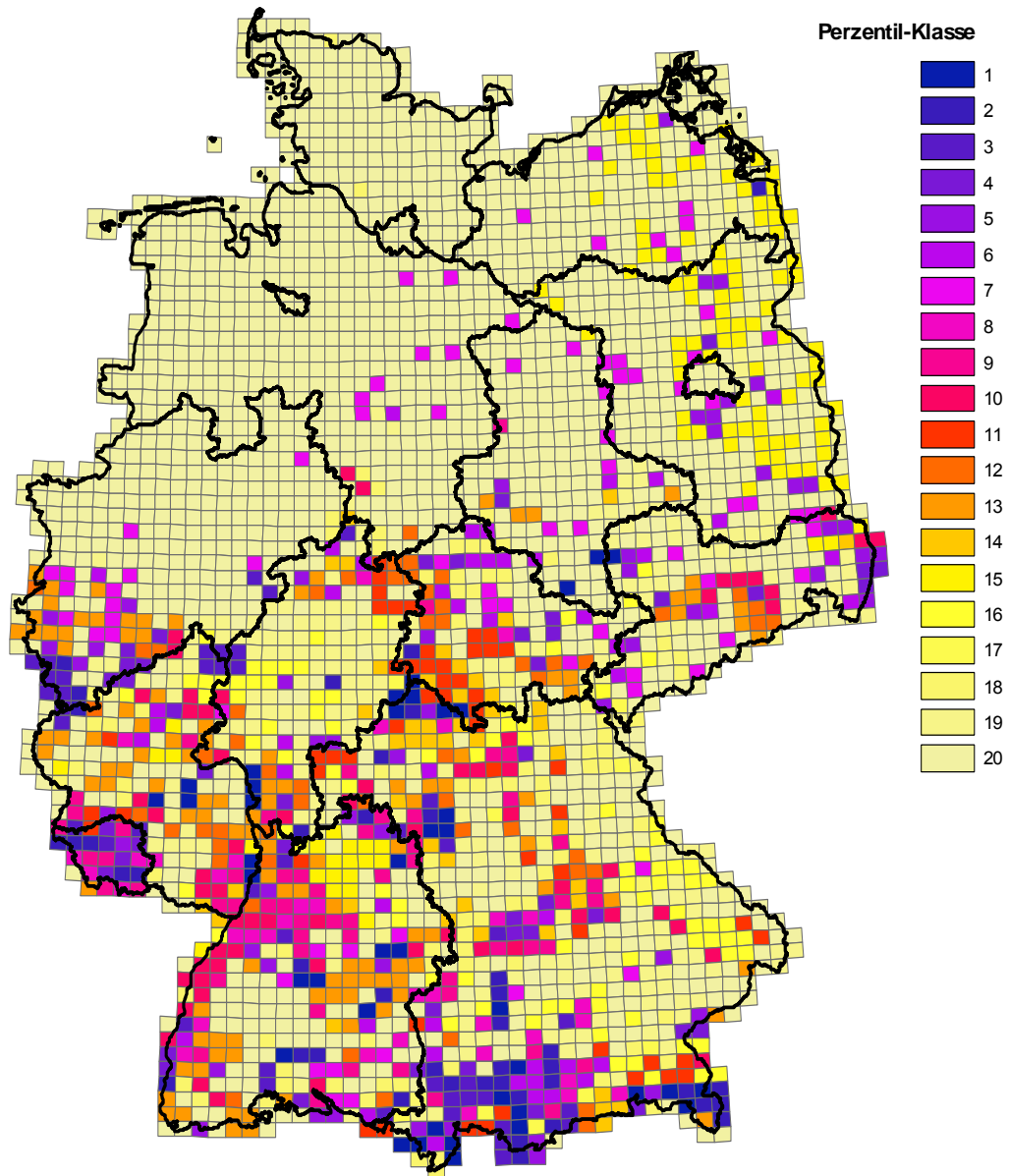
**Abb. 8: Bewertung der Fische**

Bewertung auf Basis der Anzahl der Rote-Liste-Arten, entsprechend der Rasterfrequenz umgekehrt proportional gewichtet; Aufteilung in 5-%-Perzentile bezogen auf Deutschland; weitere Erläuterungen s. Text



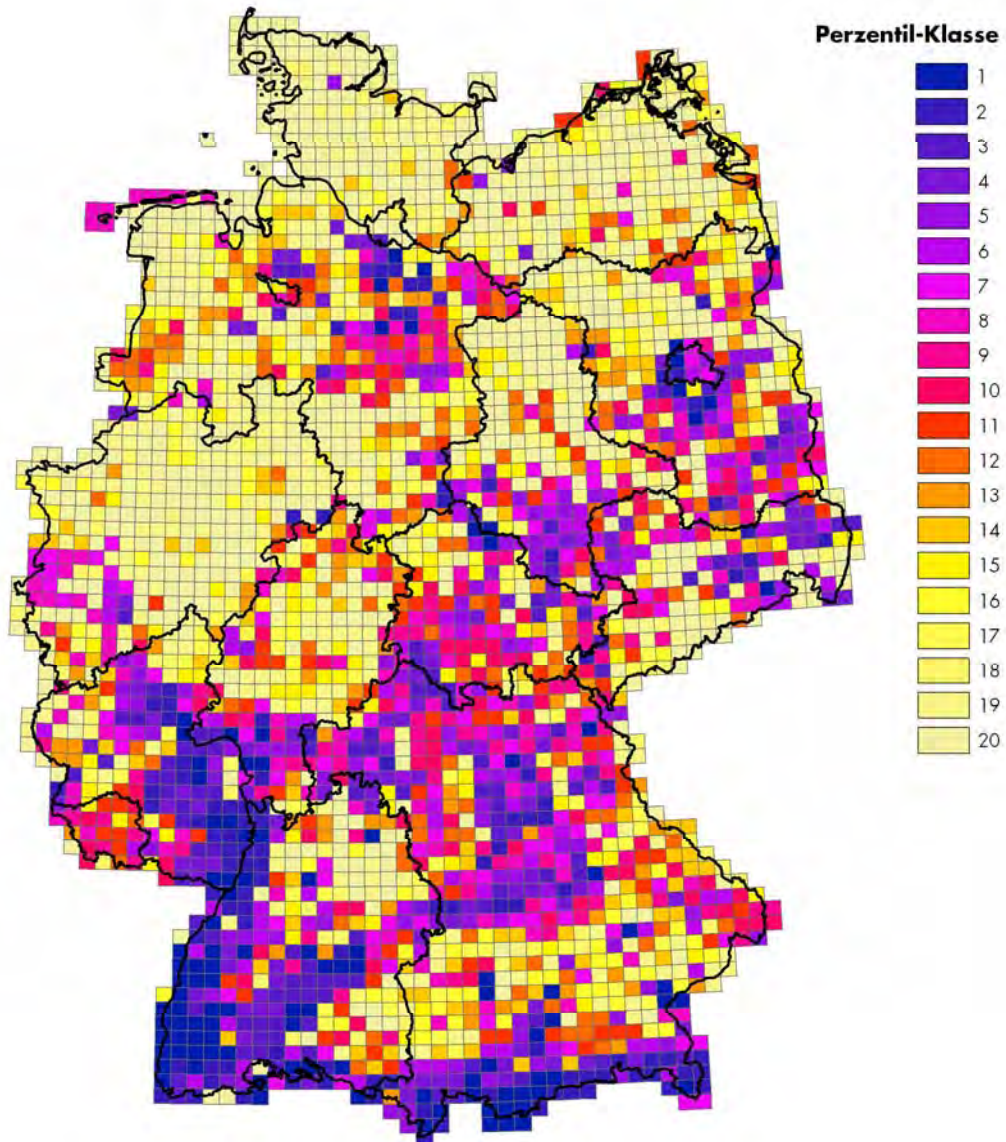
**Abb. 9: Bewertung der Libellen (nur FFH-Arten)**

Bewertung auf Basis der Anzahl der Rote-Liste-Arten, entsprechend der Rasterfrequenz umgekehrt proportional gewichtet; Aufteilung in 5-%-Perzentile bezogen auf Deutschland; weitere Erläuterungen s. Text



**Abb. 10: Bewertung der Schmetterlinge (nur FFH-Arten)**

Bewertung auf Basis der Anzahl der Rote-Liste-Arten, entsprechend der Rasterfrequenz umgekehrt proportional gewichtet; Aufteilung in 5-%-Perzentile bezogen auf Deutschland; weitere Erläuterungen s. Text



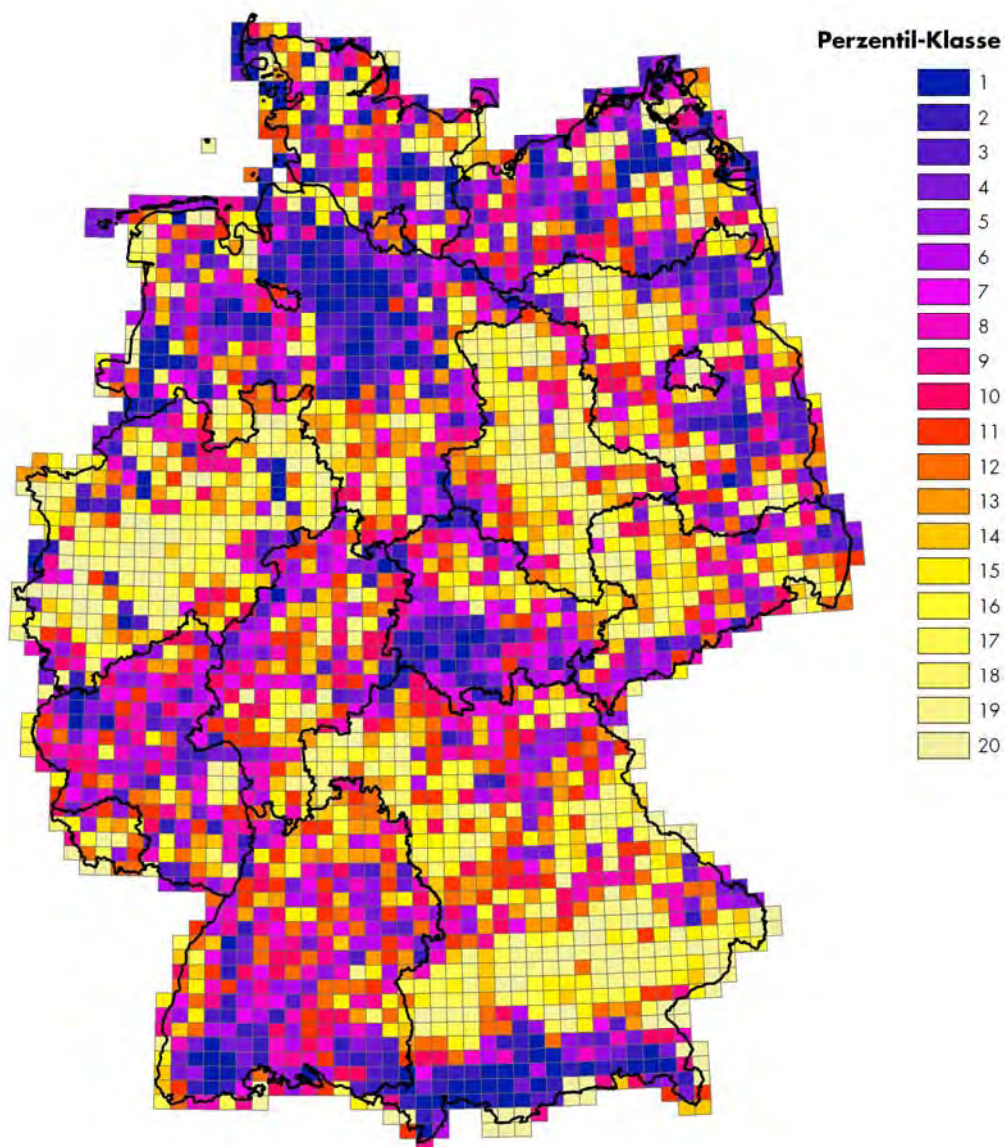
**Abb. 11: Bewertung der Heuschrecken**

Bewertung auf Basis der Anzahl der Rote-Liste-Arten, entsprechend der Rasterfrequenz umgekehrt proportional gewichtet; Aufteilung in 5%-Perzentile bezogen auf Deutschland; weitere Erläuterungen s. Text



## 5.2 Bewertung der Lebensraumtypen

Auch bei den Lebensraumtypen sind deutliche Konzentrationen z.B. in den Alpen und in einigen Mittelgebirgen sowie in Teilen Brandenburgs und in den Heide- und Mooregebieten Niedersachsens festzustellen (Abb. 11).

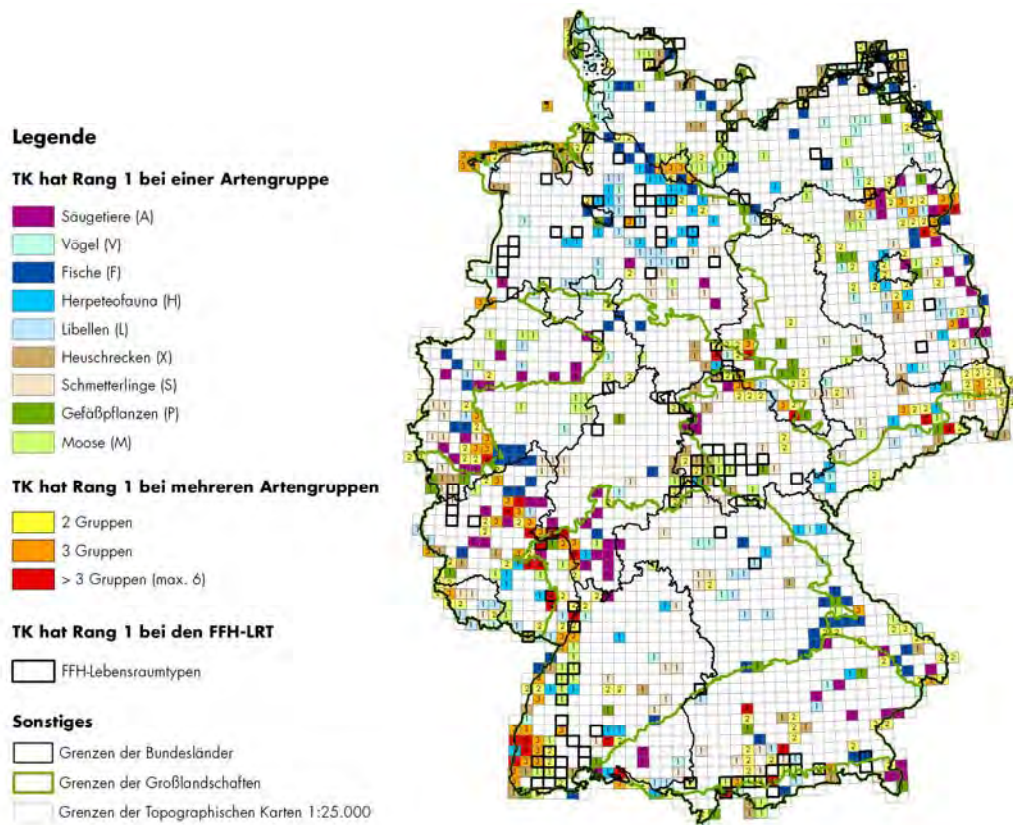


**Abb. 12: Bewertung der FFH-Lebensraumtypen**

Bewertung auf Basis der Anzahl der FFH-LRT pro TK 25, entsprechend der Größe der TK 25 korrigiert und des Erhaltungszustandes gewichtet; Aufteilung in 5%-Perzentile bezogen auf Deutschland; weitere Erläuterungen s. Text

### 5.3 Gesamtbewertung

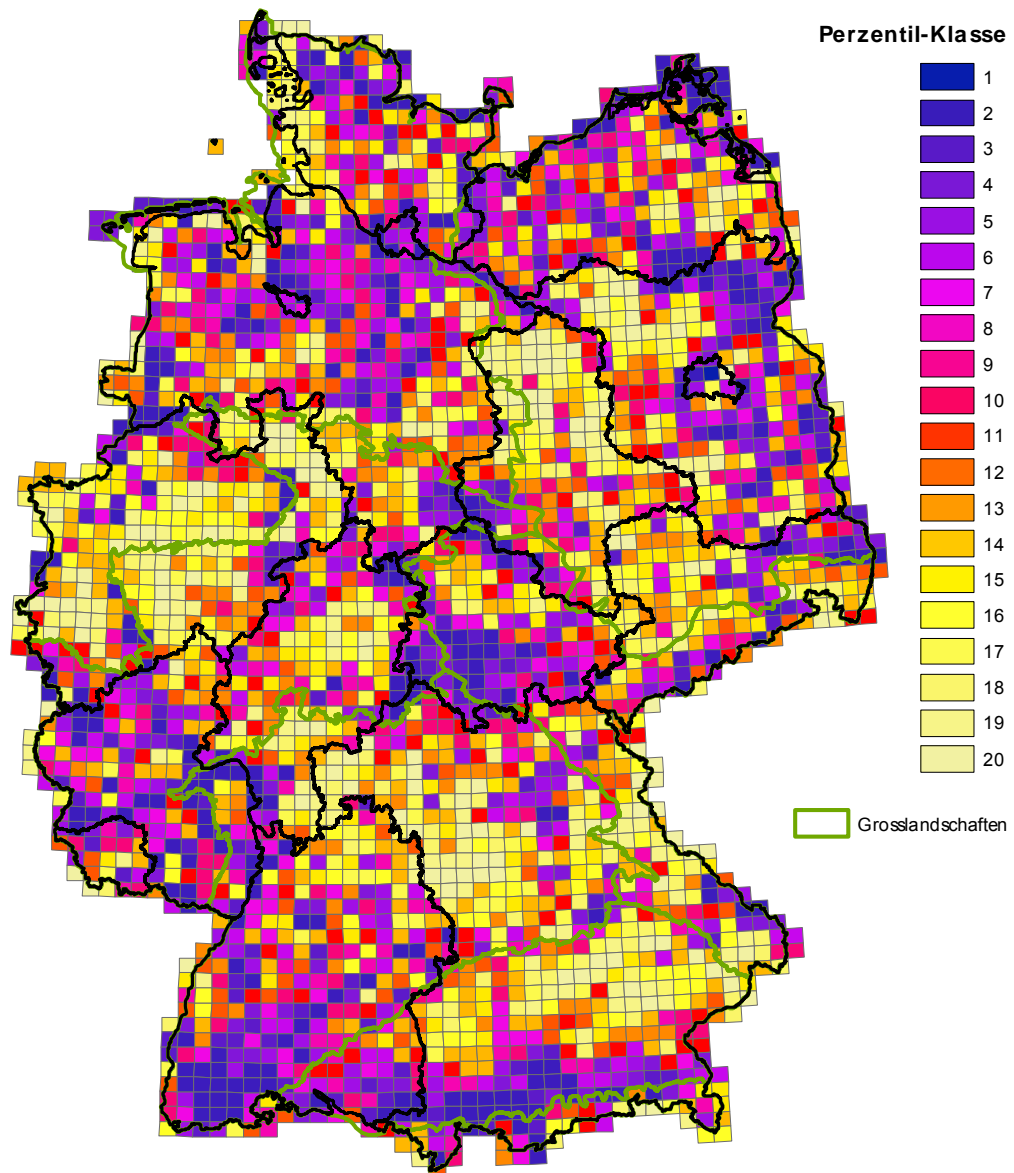
Bezogen auf die einzelnen Großlandschaften sind die Schwerpunkte der Arten- und Lebensraumvielfalt weniger ausgeprägt (Abb. 13): TK 25, die mindestens einmal bei den untersuchten Artengruppen bzw. bei den Lebensraumtypen zu den 5% am besten bewerteten Rastern gehören, liegen z.B. im Randbereich zwischen Alpen- und Voralpenland, entlang des Ober- und Mittelrheintales, in den mitteldeutschen Mittelgebirgen, im Norden Brandenburgs sowie an der Nord- und Ostseeküste.



**Abb. 13: Synoptische Darstellung der Bewertung von Arten und Lebensraumtypen**

Dargestellt sind die TK-25, die innerhalb einer Großlandschaft bezogen auf mindestens eine Artengruppe oder die FFH-Lebensraumtypen zu den 5% am besten bewerteten TK gehören.

Das Ergebnis der synoptischen Karte in Abb. 13 deckt sich erwartungsgemäß weitgehend mit den Schwerpunkten der Gesamtbewertung (Abb. 14). Da diese Bewertung auf Großlandschaften und nicht auf ganz Deutschland bezogen ist, sind die Unterschiede weniger ausgeprägt als bei Betrachtung der einzelnen Artengruppen bzw. der FFH-Lebensraumtypen in Kap. 5.1 und Kap. 5.2.

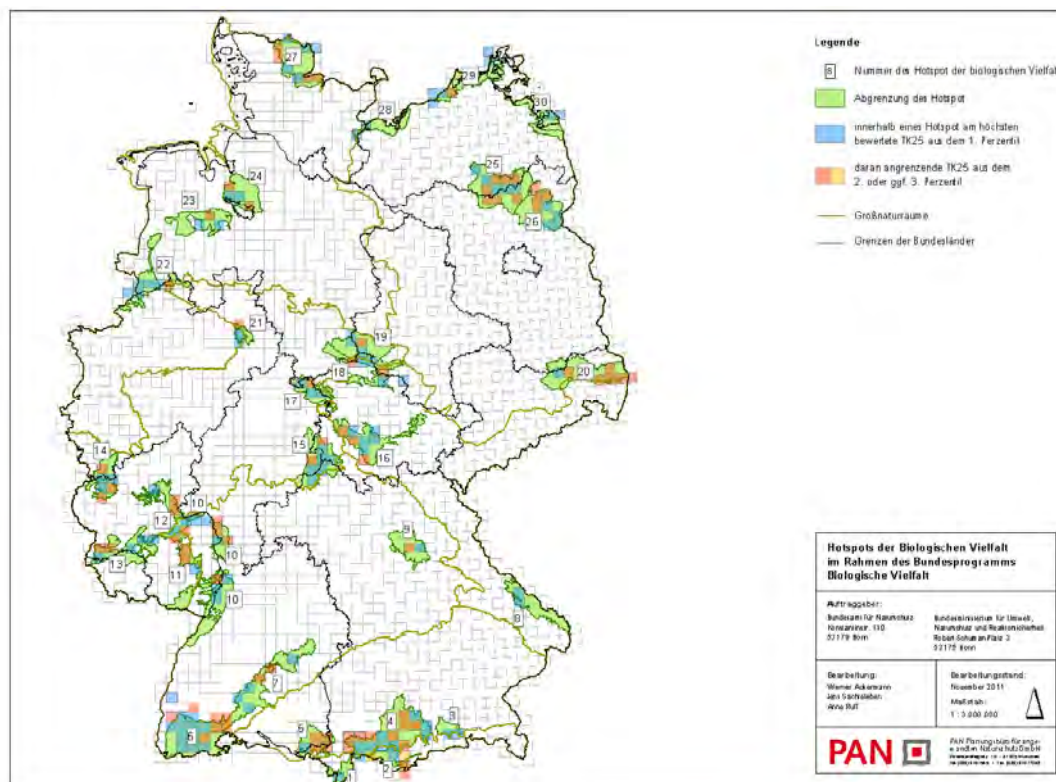


**Abb. 14: Gesamtbewertung**

Bewertung auf Basis der Bewertung von Fauna, Flora und Lebensraumtypen; Aufteilung in 5-%-Perzentile bezogen auf Großlandschaften; weitere Erläuterungen s. Text

## 6 Abgrenzung der Hotspots

Nach der in Kapitel 4 beschriebenen Methode und den Abstimmungen mit den Bundesländern ergaben sich 30 Hotspots der biologischen Vielfalt in Deutschland (Abb. 15).



**Abb. 15 Übersicht über die Hotspots der biologischen Vielfalt in Deutschland**

Die 30 Hotspots erhielten folgende Bezeichnungen:

- 1 Allgäuer Alpen
- 2 Ammergebirge, Niederwerdenfelser Land und Obere Isar
- 3 Alpenvorland zwischen Mangfall und Inn
- 4 Ammer-Loisach-Hügelland und Lech-Vorberge
- 5 Oberschwäbisches Hügelland und Adelegg
- 6 Hochschwarzwald mit Alb-Wutach-Gebiet
- 7 Schwäbische Alb
- 8 Hinterer Bayerischer Wald
- 9 Nördliche Frankenalb
- 10 Nördliche Oberrheinebene mit Hardtplatten
- 11 Donnersberg, Pfälzerwald und Haardttrand
- 12 Mittelrheintal mit den Seitentälern Nahe und Mosel
- 13 Saar-Ruwer-Hunsrück, Hoch- und Idarwald und Oberes Nahebergland
- 14 Kalk- und Vulkaneifel
- 15 Rhön
- 16 Thüringer Wald und nördliche Vorländer

- 17 Werratal mit Hohem Meißner und Kaufunger Wald
- 18 Südharzer Zechsteingürtel, Kyffhäuser und Hainleite
- 19 Harz
- 20 Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaften
- 21 Senne mit angrenzendem Teutoburger Wald
- 22 Südliches Emsland und nördliche Westfälischen Bucht
- 23 Hunte-Leda-Moorniederung, Delmenhorster Geest und Hümmling
- 24 Untere Wümmeniederung mit Teufelsmoor und Wesermünder Geest
- 25 Mecklenburgisch-Brandenburgisches Kleinseenland
- 26 Schorfheide mit Neuenhagener Oderinsel
- 27 Schleswig-Holsteinische Ostseeküste mit Angeln, Schwansen und Dänischer Wohld
- 28 Westmecklenburgische Ostseeküste und Lübecker Becken
- 29 Vorpommersche Boddenlandschaft und Rostocker Heide
- 30 Usedom und Ostvorpommersche Küste

Die Hotspots sind zwischen 268 km<sup>2</sup> und 2.735 km<sup>2</sup> groß und nehmen insgesamt eine Fläche von 39.639 km<sup>2</sup> (ca. 11 % der Fläche Deutschlands) ein.

Eine Auflistung aller 30 Gebiete mit einer textlichen Beschreibung, Angaben zur Flächengröße, den maßgeblichen Landschaften und Landkreisen sowie den zugrunde liegenden Hotspot-TK25 mit den Perzentilwerten bei den ausgewerteten Datengrundlagen findet sich in Anhang 14.

## **7 Danksagung**

Wir danken:

- C. Grüneberg und C. Sudfeldt in Vertretung des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten für die Bereitstellung und Aufbereitung der vorläufigen Ergebnisse aus dem Adebar-Projektes,
- H. Brunken und M. Winkler für die Bereitstellung und Aufbereitung der Daten aus dem Fischartenatlas,
- O. Dürhammer für die Bereitstellung und Aufbereitung der Daten aus dem Moosatlas,
- den Vertretern von BfN und BMU sowie den Bundesländern für die konstruktive Zusammenarbeit.

## 8 Literatur

- BMU (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. In: Reihe Umweltpolitik, (Hrsg.) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), 178 S. Onlinedokument (Zugriff 15.08.2011): [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/biolog\\_vielfalt\\_strategie\\_nov\\_07.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/biolog_vielfalt_strategie_nov_07.pdf).
- BRUNKEN, H. & BRUNSCHÖN, C. (2006): Digitaler Fischartenatlas von Deutschland - eine Projektbeschreibung.- Verhandlungen der Gesellschaft für Ichthyologie Band 5, 2006: 27-34. – URL: [www.fischartenatlas.at](http://www.fischartenatlas.at)
- 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 (Hrsg. BfN, Bonn-Bad Godesberg), 191 Seiten + Kartenband.
- GHARADJEDAGHI, B., R. HEIMANN, K. LENZ, C. MARTIN, V. PIEPER, A. SCHULZ, A. VAHABZADEH, P. FINCK & U. RIECKEN (2004): Verbreitung und Gefährdung schutzwürdiger Landschaften in Deutschland.- Natur und Landschaft 79(2): 71-81.
- GLASER, F. F. & HAUKE, U. (2004): Historisch alte Waldstandorte und Hudewälder in Deutschland.- Angewandte Landschaftsökologie 61, 193 S.
- GRUTTKE, H. & G. LUDWIG (2004): Konzept zur Ermittlung der Verantwortlichkeit für die weltweite Erhaltung von Arten mit Vorkommen in Mitteleuropa: Neuerungen, Präzisierungen und Anwendungen.- Natur und Landschaft 79(6): 271-275.
- MAAS, S., DETZEL, P. & STAUDT, A. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands – Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte.- BfN-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag, Münster.
- MEINUNGER, L. & SCHRÖDER, W. (2007): Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands.- Herausgegeben von O. Dürhammer für die Regensburgische Botanische Gesellschaft, Bd. 1-3, 2044 S., Regensburg.

## 9 Anhang

### Anhang 1: Überprüfung der Eignung der Daten der Biotopkartierungen der Länder

Die Biotopkartierung ist für alle Bundesländer eine der wichtigsten Datengrundlagen in der Naturschutzarbeit. Inzwischen liegen für fast ganz Deutschland flächendeckend entsprechende Arbeiten vor. Ein wesentliches Problem liegt allerdings darin, dass es derzeit keinen deutschlandweit abgestimmten Kartierschlüssel gibt, weshalb es zwischen den einzelnen Bundesländern v. a. hinsichtlich der aufzunehmenden Biotoptypen, aber auch der Abgrenzungen große Unterschiede gibt (vgl. FUCHS et al. 2010).

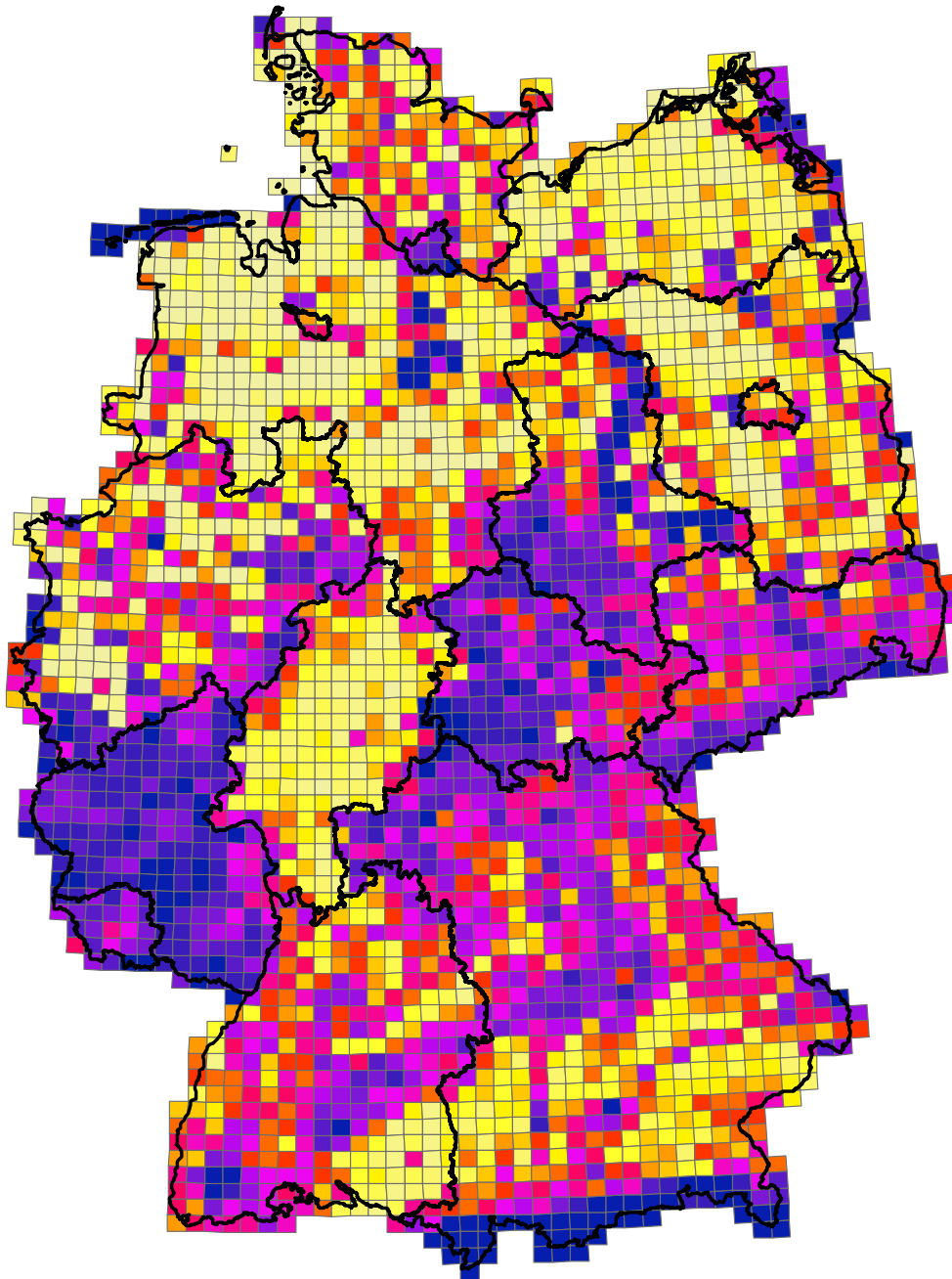
Ein Großteil der Daten der Länder lag dem BfN schon im Rahmen eines anderen F+E-Vorhabens zur Identifizierung national bedeutsamer Verbundachsen vor (vgl. FUCHS et al. 2010). Damals fehlten nur einige Daten aus Mecklenburg-Vorpommern und Bayern sowie sämtliche Daten der Biotopkartierung in Hessen. Im Rahmen des F+E-Vorhabens „Hotspots der biologischen Vielfalt“ wurden nun auch diese fehlenden Daten zur Verfügung gestellt. Damit bestand grundsätzlich die Möglichkeit, die Biotopkartierung deutschlandweit auszuwerten. Allerdings ist der Aufwand, die unterschiedlichen Kartierschlüssel der Länder miteinander abzugleichen, sehr hoch und wäre in der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit nicht möglich gewesen.

Im vorliegenden Fall wurde daher ein anderes Verfahren gewählt: Aus den neuen Biotopkartierungsdaten wurden für die bisherigen Lücken „Kernflächen des Biotopverbunds“ abgeleitet (vgl. FUCHS et al. 2010). Mit diesen extrahierten Daten wurden die fehlenden Kernflächen aus dem o. g. F+E-Vorhaben ergänzt, so dass diese jetzt deutschlandweit zur Verfügung stehen.

Die Ergebnisse offenbaren trotz allem erhebliche Inkonsistenzen in der Datenlage (Abb. 1): Auffällig ist insbesondere die große Diskrepanz zwischen Kernflächen des trockenen Offenlandes entlang der Grenze von Hessen zu den angrenzenden Bundesländern, insbesondere zu Rheinland-Pfalz. Die Unterschiede sind vermutlich damit zu erklären, dass biotopkartierte Flächen in Hessen genauer abgegrenzt werden und daher kleinflächiger sind.

Aufgrund dieser Mängel in der Vergleichbarkeit der Daten wurde entschieden, auf die Auswertung der Biotopkartierung bzw. der Kernflächen des Biotopverbunds im Rahmen der Ermittlung der Hotspots der biologischen Vielfalt zu verzichten.





**Abb. 1: Kernflächen des Biotopverbunds im trockenen Offenland**

Flächenanteil /TK 25, die Farbskala von gelb bis lila gibt den Anteil von Kerngebietsflächen wieder

#### **Literatur**

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 (Hrsg. BfN, Bonn-Bad Godesberg), 191 Seiten + Kartenband.

## Anhang 2: Grundsätzliche Überlegungen zur Methodik

Bei der Festlegung möglicher Hotspots der Biologischen Vielfalt in Deutschland sind grundsätzlich zwei Fragen zu klären:

- Mit Hilfe welcher Kriterien wird „Biologische Vielfalt“ definiert?
- Wie werden die Hotspots abgegrenzt?

Für Deutschland ergeben sich Einschränkungen dadurch, dass viele relevante Informationen nur in einem relativ groben Raster (TK25 oder TK25-Viertel) vorliegen. Daher ist es naheliegend, dass die Hotspots zunächst auf dieser räumlichen Ebene festgelegt und dann mit Hilfe noch festzulegender Algorithmen Landschaftsräumen oder anderen konkret abgrenzbaren Flächen zugeordnet werden.

### Mögliche methodische Ansätze

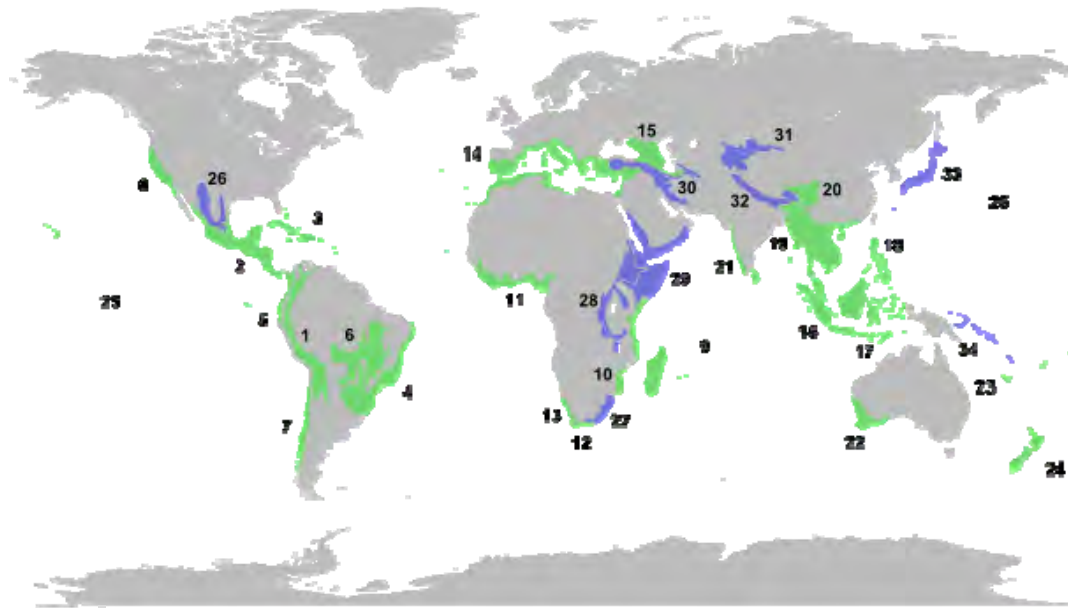
Bei der Definition von Hotspots der Biologischen Vielfalt wurden in anderen Projekten bisher folgende Methoden verwendet:

#### 1. Eindeutige Zuordnung zwischen Flächen und Artenzahlen

Im Idealfall liegen nach bestimmten Kriterien genau abgegrenzte Flächen vor, zu denen auch die entsprechenden Artenzahlen mehr oder weniger genau bekannt sind. Dieser Ansatz wurde beispielsweise in den ersten Veröffentlichungen zum Thema „Hotspots der Biodiversität“ verwendet (z. B. MYERS 1990, MÉDAIL & QUÉZEL 1997, MYERS et al. 2000, Abb. 1). Das Problem liegt dabei darin, dass ausreichend genaue Angaben zu Artenzahlen in aller Regel nur auf einer vergleichsweise groben räumlichen Ebene vorliegen, weshalb diese Methode nur selten eingesetzt wird. Beispiele sind SCHULDT & ASSMANN (2010), die Artenzahlen für einzelne Länder Europas verwenden konnten, VÄISÄNEN & HELIÖVAARA (1994), die Daten zu Provinzen in den Ländern Skandinaviens vorliegen hatten, oder GRIFFIN (1999), der die Analyse auf administrative Grenzen Russlands bezog. In Deutschland wäre ein solcher Ansatz allenfalls auf Ebene der Bundesländer möglich.

#### 2. Identifikation von artreichen Rasterzellen

In vielen Fällen liegen artbezogene Informationen auf Rasterebene vor. In einigen wenigen Beispielen gingen die Bearbeiter davon aus, dass die verfügbaren Informationen ausreichend waren, um z. B. erfassungsbedingte Unterschiede zwischen den Artenzahlen einzelner Rasterzellen vernachlässigen zu können, und identifizierten Raster mit hohen Zahlen an nachgewiesenen Arten als Hotspot. Beispiele dafür liefern ELLMAUER (1994/95) für Österreich und SCHMITT & HAEUPLER (2009) für Deutschland. Zum einen setzt diese Methode voraus, dass die Informationsdichte so hoch ist, dass die berechneten Werte pro Rasterzelle nicht durch unterschiedliche Erfassungsintensitäten verfälscht werden, zum anderen lassen sich so nur einzelne Rasterzellen identifizieren – eine Zuordnung zu räumlich anders – nicht als Raster – abgegrenzten Gebieten (z. B. Naturräumen o.ä.) ist nicht ohne Weiteres möglich.



**Abb. 1:** Hotspots der Phyto biodiversität aus: MEYERS et al. 2000

3. Ermittlung der Korrelation zwischen Artenzahlen und Umweltvariablen; Abgrenzung der Hotspots mit Hilfe der Umweltvariablen

Diese Methode kann inzwischen als „Standard“ bei der Ermittlung von Hotspots gelten (z. B. KREMEN et al. 2008, LIN et al. 2008, WOHLGEMUTH et al. 2008). Da Informationen zur Biologischen Vielfalt häufig nur aus relativ kleinen Probestellen vorliegen, Daten zu verschiedenen Umweltvariablen dagegen in vielen Fällen flächendeckend, wird zunächst die Beziehung zwischen Artenzahlen und Umweltvariablen statistisch analysiert. Anschließend werden aus dem so ermittelten Modell mit Hilfe der jeweils relevanten Umweltvariablen die Artenzahlen für einzelne Flächen berechnet. Diese sind dann die Grundlage für die Abgrenzung der Hotspots.

ELITH et al. (2006) verglichen 16, PARVIAINEN et al. (2009) acht Berechnungsmethoden (generalized linear models GLM, generalized additive models GAM, multivariate adaptive regression splines MARS, artificial neural networks ANN, classification tree analysis CTA, general boosting method GBM, mixture discriminant analysis MDA, random forests RF) miteinander und kamen unabhängig voneinander zum Ergebnis, dass die Methode einen großen Einfluss auf das Ergebnis hat und geringe Unterschiede zwischen der Erklärungskraft der einzelnen Modelle große Auswirkungen auf das Ergebnis haben können. Obwohl bei PARVIAINEN et al. (2009) GAM und GLM anderen Modellen hinsichtlich ihrer Erklärungskraft unterlegen waren, waren die Ergebnisse dieser Modelle in ihrem Fall am plausibelsten. Auch SEGURADO & ARAÚJO (2004) konnten zeigen, dass GAM zu den besten Verfahren gehören, um die Beziehung zwischen Artverbreitung und unabhängigen Variablen zu beschreiben.

Problematisch ist, dass das Fehlen einer Art auf einer Fläche oder einem Raster in vielen Fällen nicht darauf zurückzuführen ist, dass die betreffende Art dort tatsächlich fehlt, sondern dass sie dort noch nicht nachgewiesen werden konnte. ROSELAAR et al. (2007) lösten dieses Problem sehr „pragmatisch“, in dem Raster, die nicht weiter als eine definierte Entfernung von einem besetzten Raster entfernt sind, als besetzt gewertet wurden, wenn dort für die betreffende Art relevantes Habitat vorkommt. Das Problem der „Pseudo-absences“ wird aber auch in komplexeren Algorithmen, zum Beispiel im Programm MaxEnt berücksichtigt

(PHILLIPPS et al. 2006, PHILLIPPS 2009, vgl. auch URBINA-CARDONA & FLORES-VILLELA 2010). Dieses Verfahren schneidet im Übrigen auch beim Vergleich von ELITH et al. (2006) gegenüber anderen Modellen gut ab.

#### 4. Hotspots als Konzentrationen von charakteristischen Arten

Dieser Ansatz wurde von SCHOUTEN et al. (2010) für die Niederlande entwickelt:

- Zunächst werden für alle betrachteten Taxa mit Hilfe einer Cluster-Analyse hinsichtlich ihrer Artenzusammensetzung relativ ähnliche Rasterzellen identifiziert.
- Anschließend wird für alle Arten ein „Präferenzindex“ berechnet, der ausdrückt, wie stark die betrachtete Art im jeweiligen Cluster konzentriert ist. Arten, die in einem Cluster mindestens zweimal so häufig waren wie in anderen Clustern und in mindestens 5 % der Raster eines Clusters vorkamen, wurden als für das Cluster charakteristisch beschrieben.
- Auf Basis des Präferenzindex werden für jedes Taxon mit Hilfe einer weiteren Cluster-Analyse ähnliche Regionen zusammengefasst.
- Die so für die einzelnen Taxa ermittelten Regionen werden über alle Taxa zusammengefasst. Anschließend wird pro Rasterzelle die Anzahl der Taxa ermittelt, die dort charakteristische Arten aufweist.

Der wesentliche Unterschied gegenüber anderen Methoden besteht also einmal darin, dass nur charakteristische Arten in die Bewertung eingehen und zum anderen darin, dass die Anzahl der Taxa und nicht die der Arten für die Identifikation der Hotspots relevant ist.

### **Mögliche Kriterien für die Identifikation der Hotspots**

In aller Regel wurde bei vergleichbaren Analysen die Anzahl von Arten als wesentliches Kriterium für die Identifikation von Hotspots der Biologischen Vielfalt verwendet. Mögliche Kategorien in diesem Zusammenhang sind:

- alle vorkommenden Arten (ROSELAAR et al. 2007, SCHULDT & ASSMANN 2010): REYERS et al. (2000) sprechen in diesem Zusammenhang von „richness Hotspots“ (= die artenreichsten 5 % der Rasterzellen).
- endemische Arten (GRIFFIN 1999, SCHULDT & ASSMANN 2010).
- Arten mit einem definierten Gefährdungsgrad (GRIFFIN 1999, TRAXLER et al. 2005, SCHMITT & HAEUPLER 2009).
- eine Gewichtung der Arten entsprechend der Verbreitung (Arten mit kleinerem Verbreitungsgebiet werden höher gewichtet; VÄISÄNEN & HELIÖVAARA 1994, TRAXLER et al. 2005, ROSELAAR et al. 2007, vgl. auch GAUTHIER et al. 2010).
- eine Gewichtung der Arten entsprechend der Häufigkeit (Arten mit kleinerer Populationsgröße werden höher gewichtet; vgl. GAUTHIER et al. 2010).
- Seltenheit (= Anzahl der 25 % seltensten Arten oder die Raster, in denen eine der 25 % seltensten Arten vorkommt = „rarity Hotspots“; ROSELAAR et al. 2007, REYERS et al. 2000).
- Empfindlichkeit des relevanten Habitats/Habitatbindung (TRAXLER et al. 2005, SCHMITT & HAEUPLER 2009, vgl. auch GAUTHIER et al. 2010).
- Diversitäts-Index (z. B. nach SHANNON oder SIMPSON; LIN et al. 2008)
- Komplementarität (die Auswahl der Flächen bzw. Rasterzellen erfolgt so, dass mit möglichst wenigen Schritten bzw. möglichst kleinem Flächenumfang oder Rasterzahlen alle relevanten Arten einbezogen werden): Dieses Themenfeld wird bzw. wurde ausführlich im Zuge der Diskussionen um „optimal reserve design“ behandelt. CHURCH et al. (1996) unterscheiden bei den entsprechenden Algorithmen zwischen solchen, die die Anzahl der Fläche optimieren (Ziel ist es in diesem Fall, alle Arten mit möglichst wenig Fläche zu repräsentieren) und den Algorithmen, die die Anzahl der Arten optimieren (bei gegebener Fläche sollen möglichst viele Arten repräsentiert werden). REYERS et al. (2000) differen-

zieren zwischen zwei Algorithmen: Der erste geht von den Rasterzellen aus, die die seltensten Arten beinhalten und fügt sukzessive die Rasterzellen hinzu, die die nächst seltenen Arten repräsentieren. Der zweite Rechenweg geht von der artenreichsten Rasterzelle aus und fügt dann nach und nach die Rasterzellen hinzu, in denen die am wenigsten repräsentierten Arten vorkommen. Das Ergebnis ist jedoch vergleichbar.

VÄISÄNEN & HELIÖVAARA (1994) schufen einen „conservation index“, in den die Anzahl seltener Arten einging, die wiederum entsprechend ihrer Verbreitung gewichtet wurden. Die so ermittelten Werte wurden noch mit Hilfe der Zahl aller Arten korrigiert, um klimatische Einflüsse u. ä. zu eliminieren.

Auch TRAXLER et al. (2005) kombinierten mehrere Kriterien zu einem Index mit unterschiedlicher Gewichtung der einzelnen Faktoren, ohne allerdings diese Gewichtung explizit zu begründen. Diese Arbeit ist auch eine der wenigen, in der neben der Artenzahl auch andere Parameter wie z. B. die Biotopdichte berücksichtigt wurde.

## Literatur

- CHURCH, R.L., D.M. STOMS, F.W. DAVIS (1996): Reserve selection as a maximal covering location problem.- *Biological Conservation* 76(2): 105-112.
- ELITH, J., C. H. GRAHAM, R. P. ANDERSON, M. DUDÍK, S. FERRIER, A. GUISAN, R. J. HIJMANS, F. HUETTMANN, J. R. LEATHWICK, A. LEHMANN, J. LI, L. G. LOHMANN, B. A. LOISELLE, G. MANION, C. MORITZ, M. NAKAMURA, Y. NAKAZAWA, J. MCC. OVERTON, A. TOWNSEND PETERSON, S. J. PHILLIPS, K. RICHARDSON, R. SCACHETTI-PEREIRA, R. E. SCHAPIRE, J. SOBERÓN, S. WILLIAMS, M. S. WISZ & N. E. ZIMMERMANN (2006): Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data.- *Ecography* 29: 129-151.
- ELLMAUER (1994/1995): Biodiversity hot-spots in Österreich – eine Annäherung.- *Z. Ökologie und Naturschutz* 3: 271-279.
- GAUTHIER, P., M. DEBUSSCHE & J. D. THOMPSON (2010): Regional priority setting for rare species based on a method combining three criteria.- *Biological Conservation* 143: 1501–1509.
- GRIFFIN, P.C. (1999): Endangered species diversity 'Hotspots' in Russia and centers of endemism.- *Biodiversity and Conservation* 8: 497-511.
- KREMEN, C., A. CAMERON, A. MOILANEN, S. J. PHILLIPS, C. D. THOMAS, H. BEENTJE, J. DRANSFIELD, B. L. FISHER, F. GLAW, T. C. GOOD, G. J. HARPER, R. J. HIJMANS, D. C. LEES E. LOUIS JR., R. A. NUSSBAUM, C. J. RAXWORTHY, A. RAZAFIMPAHANANA, G. E. SCHATZ, M. VENCES, D. R. VIEITES, P. C. WRIGHT, & M. L. ZJHRA (2008): Aligning Conservation Priorities Across Taxa in Madagascar with High-Resolution Planning Tools.- *Science* 320: 222-226.
- LIN, Y.-P, Y. MING-SHENG, D. DONG-PO & Y-C. WANG (2008): Geostatistical approaches and optimal additional sampling schemes for spatial patterns and future sampling of bird diversity.- *Global Ecol. Biogeogr.* 17: 175–188.
- MÉDAIL, F. & P. QUÉZEL (1997) : Hot-Spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean basin.- *Ann. Missouri Bot. Gard.* 84 : 112-127.
- MYERS, N (1990): The Biodiversity Challenge: Expanded Hot-Spots Analysis.- *The Environmentalist* Volume 10, Number 4: 243-256.
- MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. DA FONSECA & J. KENT (2000): Biodiversity hotspots for conservation priorities.- *Nature* 403: 853-858.
- PARVIAINEN, M., M. MARMION, M. LUOTO, W. THUILLER & R.K. HEIKKINEN (2009): Using summed individual species models and state-of-the-art modelling techniques to identify threatened plant species hotspots.- *Biological Conservation* 142: 2501–2509.

- PHILLIPS, S. (2009): Species' Distribution Modeling for Conservation Educators and Practitioners.- Exercise. American Museum of Natural History, Lessons in Conservation. Available at <http://ncep.amnh.org/linc>.
- PHILLIPS, S.J., R.P. ANDERSON & R.E. SCHAPIRE (2006): Maximum entropy modeling of species geographic distributions.- *Ecological Modelling* 190: 231–259.
- REYERS, B., A.S. VAN JAARSVELD & M. KRÜGER (2000): Complementarity as a biodiversity indicator strategy.- *Proc. R. Soc. Lond. B* 267: 505-513.
- ROSELAAR, C.S., R. SLUYS, M. ALIABADIAN & P.G.M. MEKENKAMP (2007): Geographic patterns in the distribution of Palearctic songbirds.- *J. Ornithol.* 148: 271-280.
- SCHMITT, T. & H. HAEUPLER (2009): Hot Spots der Phytodiversität in Deutschland.- *Geogr. Rundschau* 61(4): 18-25.
- SCHOUTEN, M.A., A. BARENDREGT, P. A. VERWEIJ, V. J. KALKMAN, R. M. J. C. KLEUKERS, H. J. R. LENDERS & H. N. SIEBEL (2010): Defining hotspots of characteristic species for multiple taxonomic groups in the Netherlands.- *Biodivers. Conserv.* 19: 2517–2536.
- SCHULDT, A. & T. ASSMANN (2010): Invertebrate diversity and national responsibility for species conservation across Europe – A multi-taxon approach.- *Biological Conservation* 143: 2747–2756.
- SEGURADO, P. & M. B. ARAÚJO (2004): An evaluation of methods for modelling species distributions.- *Journal of Biogeography* 31 (10): 1555–1568.
- TRAXLER, A., E. MINARZ, H. HÖTTINGER, J. PENNERSTORFER, A. SCHMATZBERGER, G. BANKO, K. PLACER, M. HADROBOLEC & H. GAUGITSCH (2005): Biodiversitäts-Hotspots der Agrarlandschaft als Eckpfeiler für Risikoabschätzung und Monitoring von GVO.- BIOME Technisches Büro für Biologie und Ökologie Mag. Dr. Andreas Traxler, Wien i.A. des Österreichischen Umweltbundesamtes, Wien.
- URBINA-CARDONA, J.N.. & O. FLORES-VILLELA (2010) : Ecological-Niche Modeling and Prioritization of Conservation-Area Networks for Mexican Herpetofauna.- *Conservation Biology*, Volume 24, No. 4: 1031–1041.
- VÄISÄNEN, R. & K. HELIÖVAARA (1994): Hot-spots of insect diversity in northern Europe.- *Ann. Zool. Fennici* 31: 71-81.

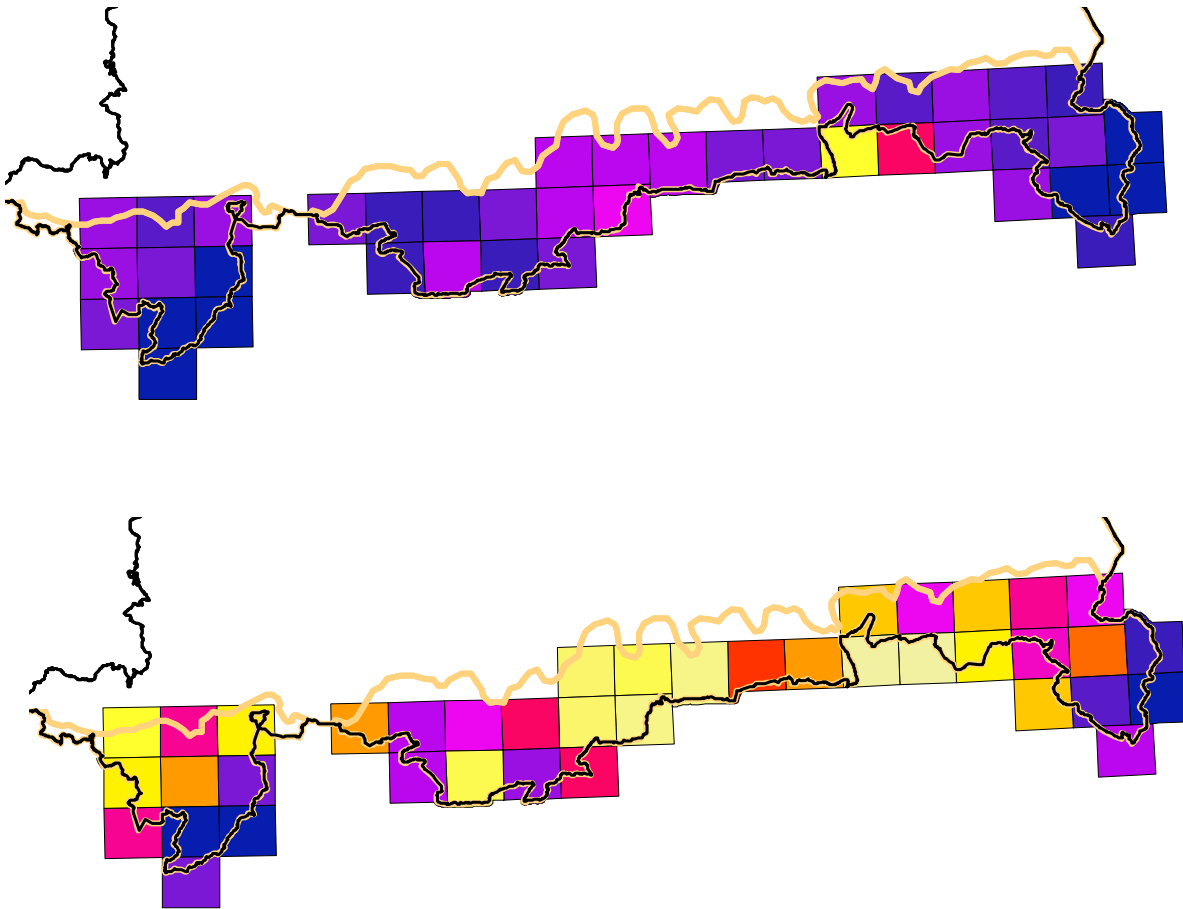
### **Anhang 3: Einfluss des Bezugsraumes auf die Bewertung**

Bei einer Analyse der möglichen Hotspots der Biologischen Vielfalt in Deutschland zeigt sich, dass klimatisch begünstigte Gebiete bzw. Bereiche, die aufgrund anderer Faktoren wie Geologie und Geomorphologie bevorzugt sind, tendenziell häufiger als mögliche Hotspots identifiziert werden.

Um diesen Effekt zu zeigen, wurden die Analysen sowohl für ganz Deutschland als auch separat für die sieben Großlandschaften (Alpen, Alpenvorland, Südwestdeutsches Mittelgebirge/Stufenland, Östliches Mittelgebirge, Westliches Mittelgebirge, Nordwestdeutsches Tiefland, Nordostdeutsches Tiefland) durchgeführt. Insbesondere bei kleinen und in sich relativ homogenen Großlandschaften hat diese Vorgehensweise große Auswirkungen auf das Ergebnis.

Ein gutes Beispiel für die Unterschiede liefert die Anzahl der Rote-Liste-Arten bei den Gefäßpflanzen in den Alpen (Abb. 1): Während deutschlandweit die Alpen insgesamt eine hohe Artenvielfalt aufweisen, macht eine Analyse, die sich ausschließlich auf die Raster innerhalb der Alpen bezieht, deutlich, dass es auch hier zwei bis drei Schwerpunkte (Allgäuer Alpen, Berchtesgadener Alpen, ggf. Karwendel- bis Ammergebirge) gibt. Großlandschaften mit sehr unterschiedlichen standörtlichen Voraussetzungen und entsprechenden Unterschieden in der Artenvielfalt weisen dagegen kaum unterschiedliche Ergebnisse auf (Beispiel Alpenvorland, Abb. 2).

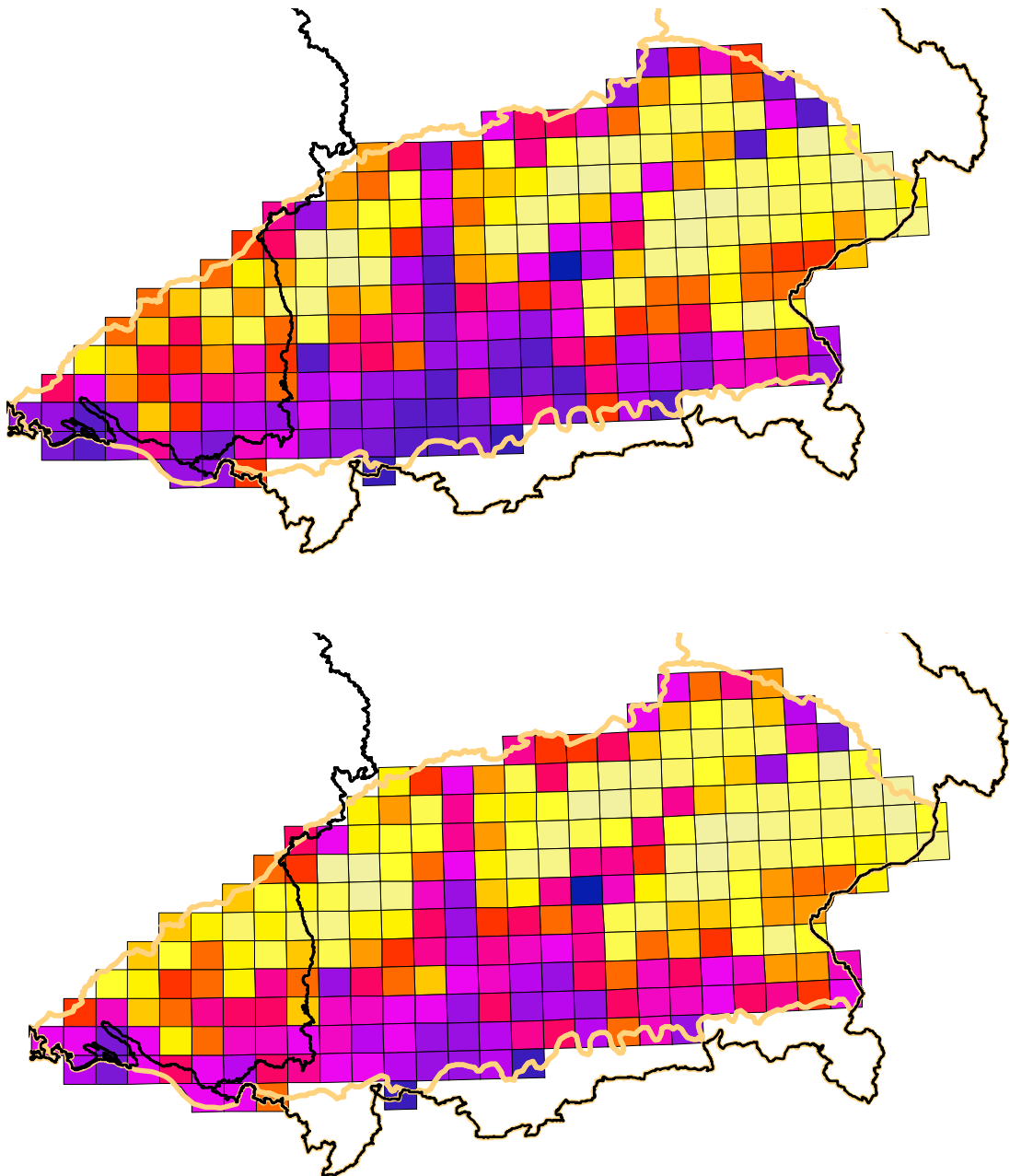




**Abb. 1: Einfluss des Bezugsraums auf die Bewertung am Beispiel der Alpen**

Oben: Anzahl der Rote-Liste-Arten der Gefäßpflanzen bezogen auf ganz Deutschland, unten bezogen auf die Alpen.

Die Farbe der Raster korreliert mit der Artenzahl (s. Abbildungen im Haupttext).



**Abb. 2:** Einfluss des Bezugsraums auf die Bewertung am Beispiel des Alpenvorlands

Oben: Anzahl der Rote-Liste-Arten der Gefäßpflanzen bezogen auf ganz Deutschland, unten bezogen auf das Alpenvorland.

Die Farbe der Raster korreliert mit der Artenzahl (s. Abbildungen im Haupttext).

## Anhang 4: Mögliche Indices der Artenvielfalt

Sowohl die Auswahl der relevanten Arten(gruppen) als auch eventuelle Algorithmen können grundsätzlich erhebliche Auswirkungen auf das Analyseergebnis haben. Auch vor diesem Hintergrund wurden zunächst anhand der Verbreitung der Gefäßpflanzen in Deutschland verschiedene Varianten gegenübergestellt.

Für Gefäßpflanzen typisch ist das Auftreten nahe verwandter Apomikten, die häufig nur von Experten und/oder mit Hilfe genetischer Methoden eindeutig identifiziert werden können. Dabei besteht die Gefahr, dass Rasterfelder im Einflussbereich entsprechender Fachleute (z. B. an Universitäten und Museen) wesentlich höhere Artenzahlen aufweisen als Raster, die weniger gut untersucht sind. Werden alle Pflanzenarten betrachtet, ändert sich an den Untersuchungsergebnissen relativ wenig, unabhängig davon, ob Apomikten in die Analyse einbezogen werden oder nicht (Abb. 1): Die 50 artenreichsten TK sind bei beiden Analysen identisch. Wenn dagegen nur Arten berücksichtigt werden, für die Deutschland eine besondere Verantwortung hat (sensu GRUTTKE & LUDWIG 2004), werden deutliche Unterschiede erkennbar (Abb. 2): Insbesondere die „Zentren“ der Verbreitung von Arten mit besonderer Verantwortung im Nordwesten Deutschlands dünnen stark aus, da viele dieser Arten den Gattungen *Rubus* und *Taraxacum* zuzuordnen sind. Vor diesem Hintergrund wurden in der weiteren Analyse Apomikten der Gattungen *Alchemilla*, *Hieracium*, *Rubus* und *Taraxacum* ausgeschlossen.

Ähnliche Auswirkungen auf die erkennbaren Hotspots der Artenvielfalt bringt auch eine Beschränkung auf Arten der Roten Liste. Werden alle auf der Roten Liste der Gefäßpflanzen (KORNECK et al. 1998) verzeichneten Arten (also inklusive der Kategorien „D“ etc.) berücksichtigt, ist bei der Artenvielfalt ein Süd-Nord-Gefälle zu beobachten. Ausgeprägte Konzentrationen sind dagegen nicht feststellbar (Abb. 3). Ist die Analyse auf die Arten der Kategorie „3“, „R“ und „G“ beschränkt, sind ebenfalls größere zusammenhängende Blöcke von Rastern insbesondere im süd- und ostdeutschen Raum erkennbar (Abb. 4). Ausgeprägtere Konzentrationen entstehen dagegen, wenn die Analyse auf hochgradig gefährdete Arten (Kategorie 0, 1, oder 2) beschränkt wird (Abb. 5). Wenn zu diesen seltenen Arten auch die der Kategorie „R“ hinzugezogen werden, ändert sich das Bild nicht wesentlich – bis auf fünf TK sind die 80 TK mit der höchsten Artenzahl identisch (Abb. 5).

Denkbar ist auch eine Gewichtung der Arten entsprechend ihres Rote-Liste-Status. Im vorliegenden Fall wurden zwei Varianten gegenübergestellt: In der ersten Variante wurden die Kategorien 0 und 1 mit dem Faktor drei gewichtet, die Arten der Kategorie 2 mit dem Faktor zwei und die Arten mit den Kategorien 3, R und G mit dem Faktor eins. In Variante 2 wurden die Rote-Liste-Status wie folgt gewichtet (die Suffixe „+“ bzw. „-“ geben an, ob die Arten regional stärker oder weniger stark gefährdet sind):

Status	→	Gewichtung
0	→	6
1	→	5
2+	→	4
2	→	3,5
2-	→	3
3+	→	2,5
3	→	2

3-	→	1,5
R	→	1
G	→	1

Die Art der Gewichtung hatte auf das Ergebnis jedoch nahezu keinen Einfluss: Die 80 TK mit den höchsten Werten waren bei beiden Berechnungsverfahren gleich (Abb. 6).

Denkbar ist schließlich auch eine Berücksichtigung der Häufigkeit der einzelnen Arten (vgl. Kap. 2.1). Im vorliegenden Fall wurden dazu alle in der Roten Liste aufgeführten Arten berücksichtigt und ein Index gemäß folgender Gleichung berechnet:

$$(1) \text{ Index für jede TK} = \text{Art}_a * (1/\text{AnzR}_a) + \text{Art}_b * (1/\text{AnzR}_b) + \dots + \text{Art}_z * (1/\text{AnzR}_z)$$

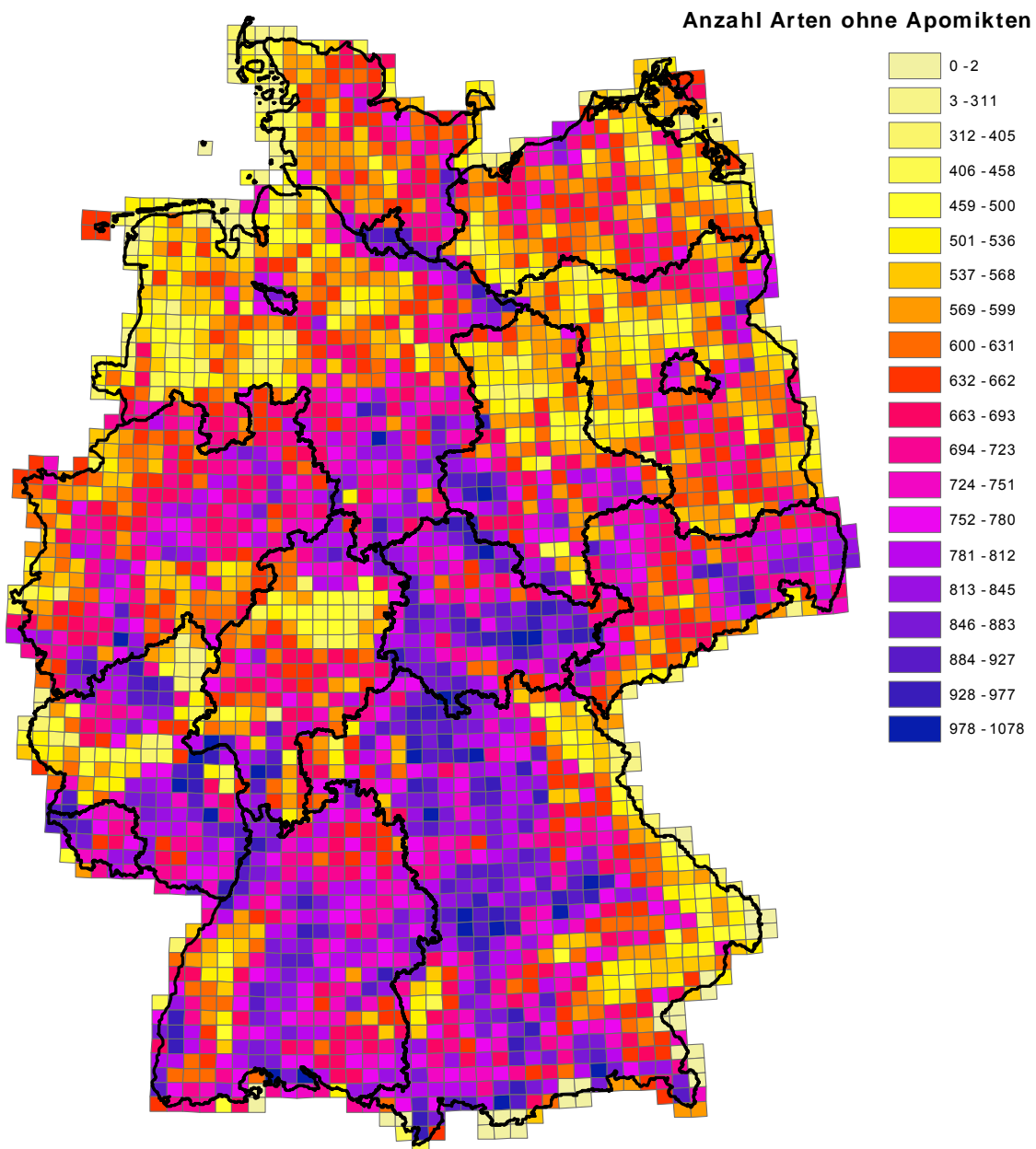
mit:

$\text{Art}_a, \text{Art}_b, \dots, \text{Art}_z$  = Vorkommen von Art a, b .... etc. (1 = Art kommt im TK vor, 0 = Art kommt nicht vor)

$\text{AnzR}_a, \text{AnzR}_b, \dots, \text{AnzR}_z$  = Anzahl der von Art a, b .... etc. besiedelten TK

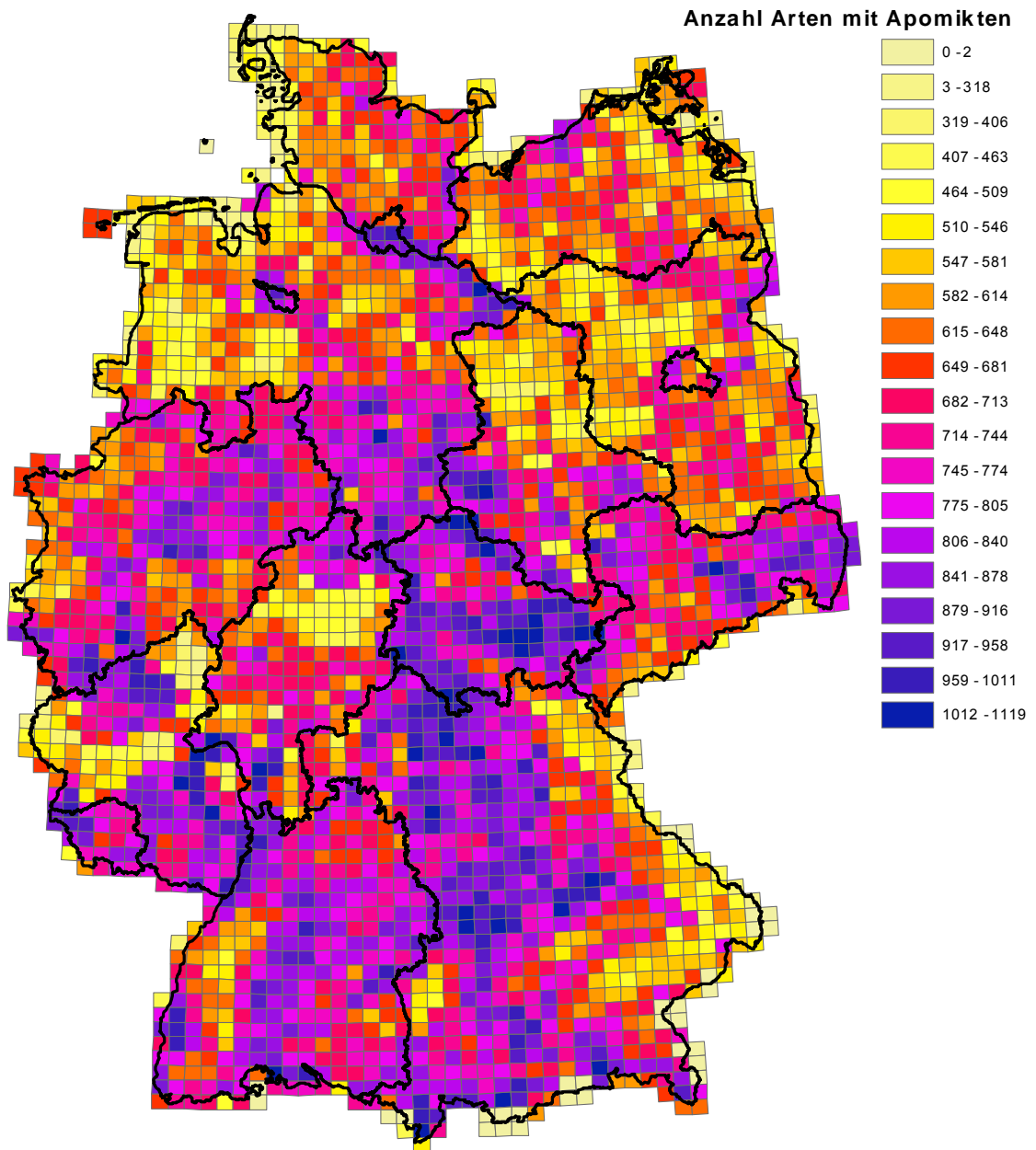
Diese Methode lässt deutlichere Schwerpunkte erkennen als eine Darstellung ausschließlich auf Basis der Arten der Roten Liste (vgl. Abb. 7).

Erwartungsgemäß sind ähnliche Unterschiede auch dann festzustellen, wenn alle Arten in die Bewertung eingehen (Abb. 1): Das Gesamtbild der Hotspots der Artenvielfalt in Deutschland ändert sich kaum, wenn die drei Kategorien verglichen werden, die auf der Anzahl der Rote-Liste-Arten basieren. Bei den Arten, für die Deutschland eine besondere Verantwortung trägt, kehrt sich das Bild dagegen nahezu um: Schwerpunkte der Vielfalt dieser Arten liegen v. a. in Nordostdeutschland, während sich die Rote-Liste-Arten eher im Süden konzentrieren.

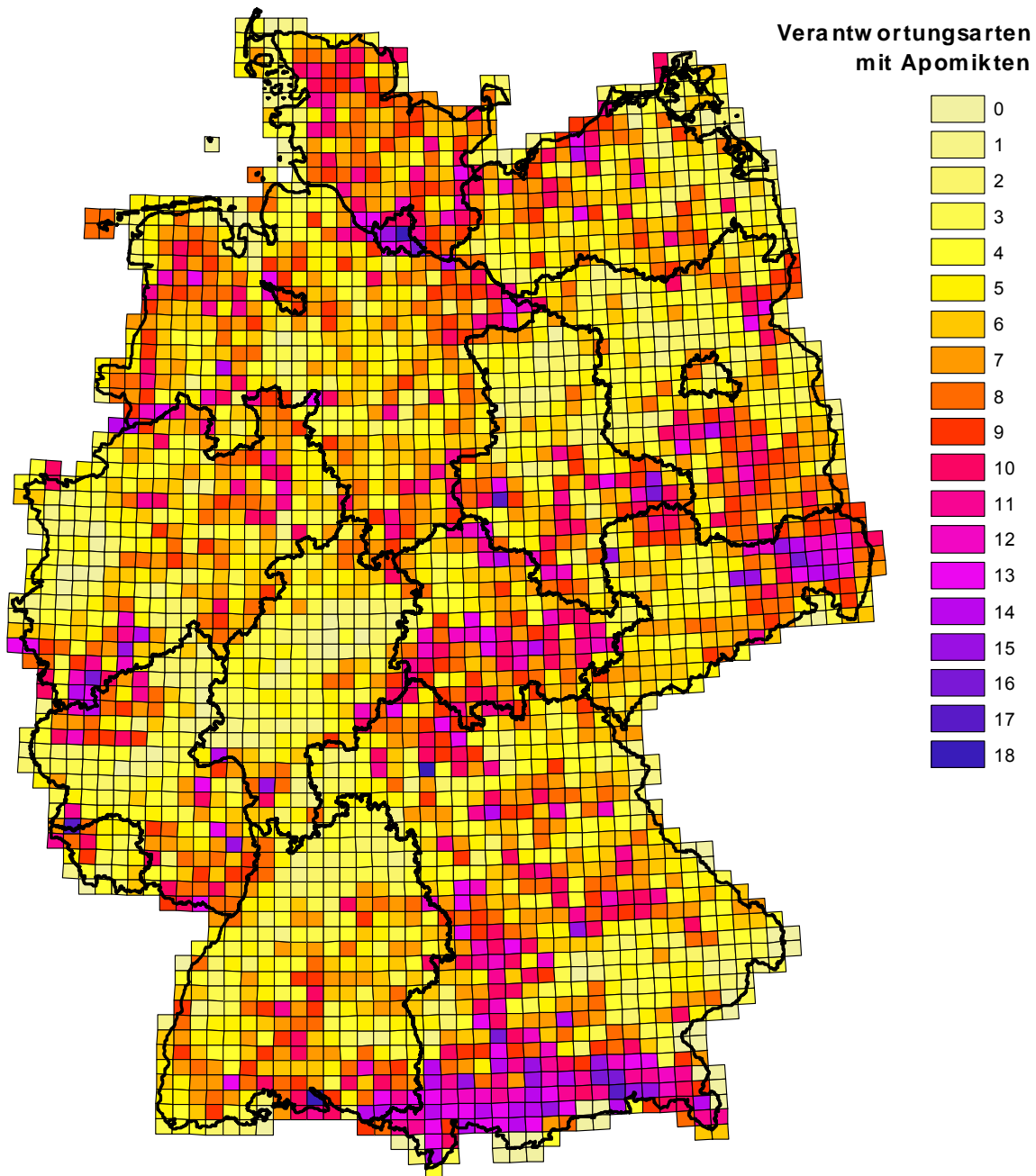


ohne Apomikten

**Abb. 1:** Hotspots der Artenvielfalt der Gefäßpflanzen Deutschlands mit und ohne Berücksichtigung von Apomikten

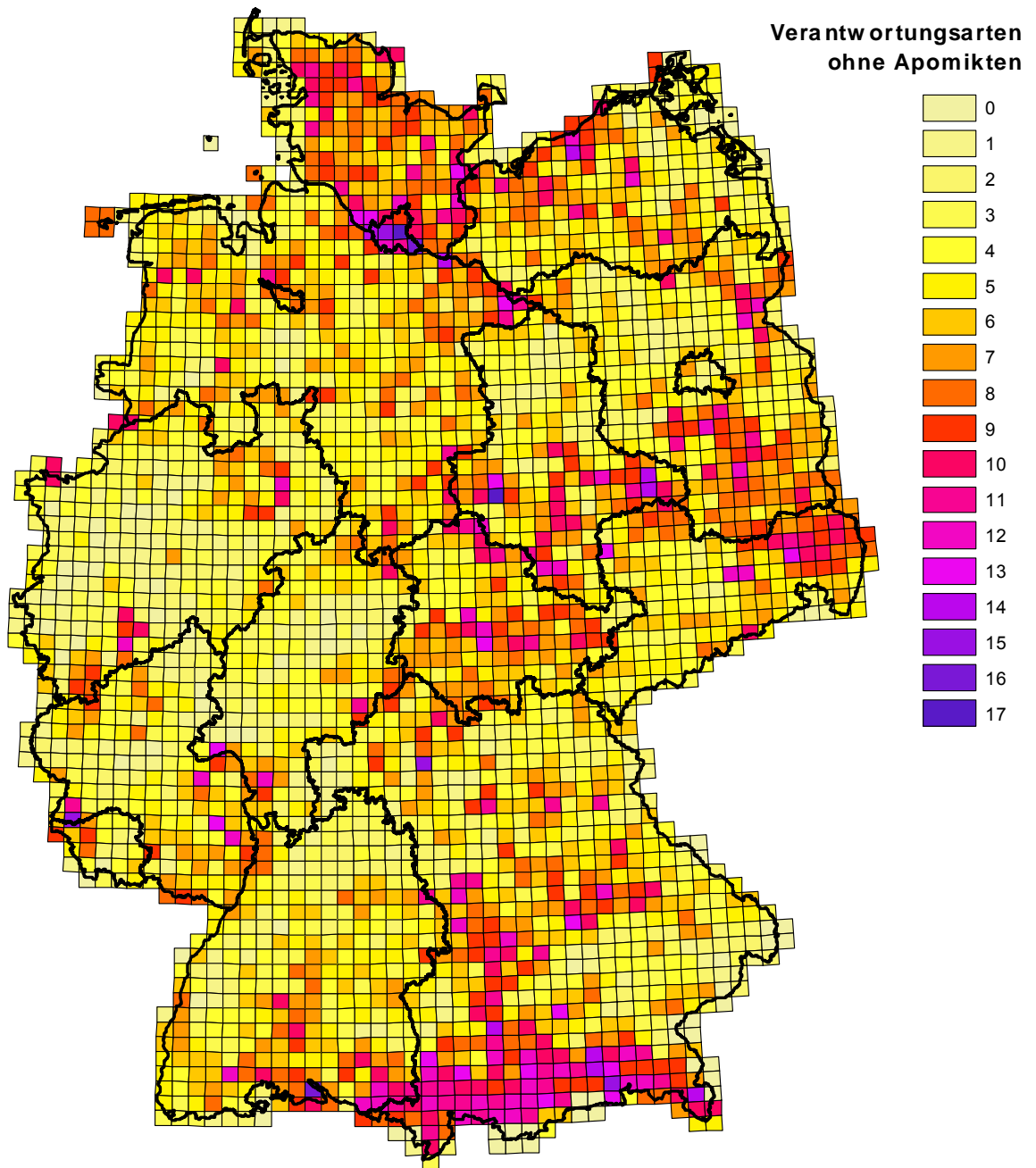


mit Apomikten



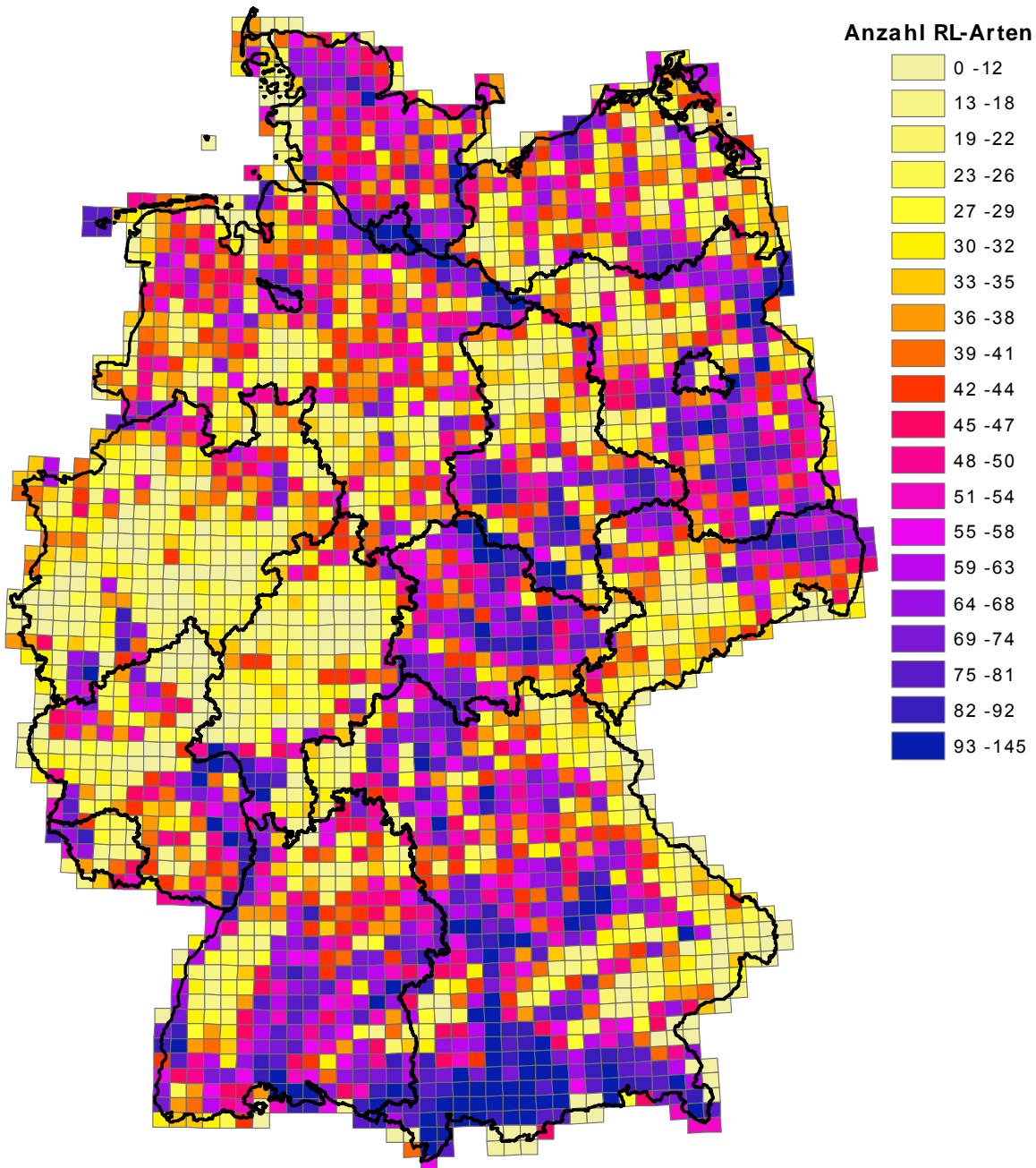
mit Apomikten

**Abb. 2: Hotspots der Artenvielfalt der Gefäßpflanzen Deutschlands (nur Arten mit besonderer Verantwortung) – mit und ohne Apomikten**



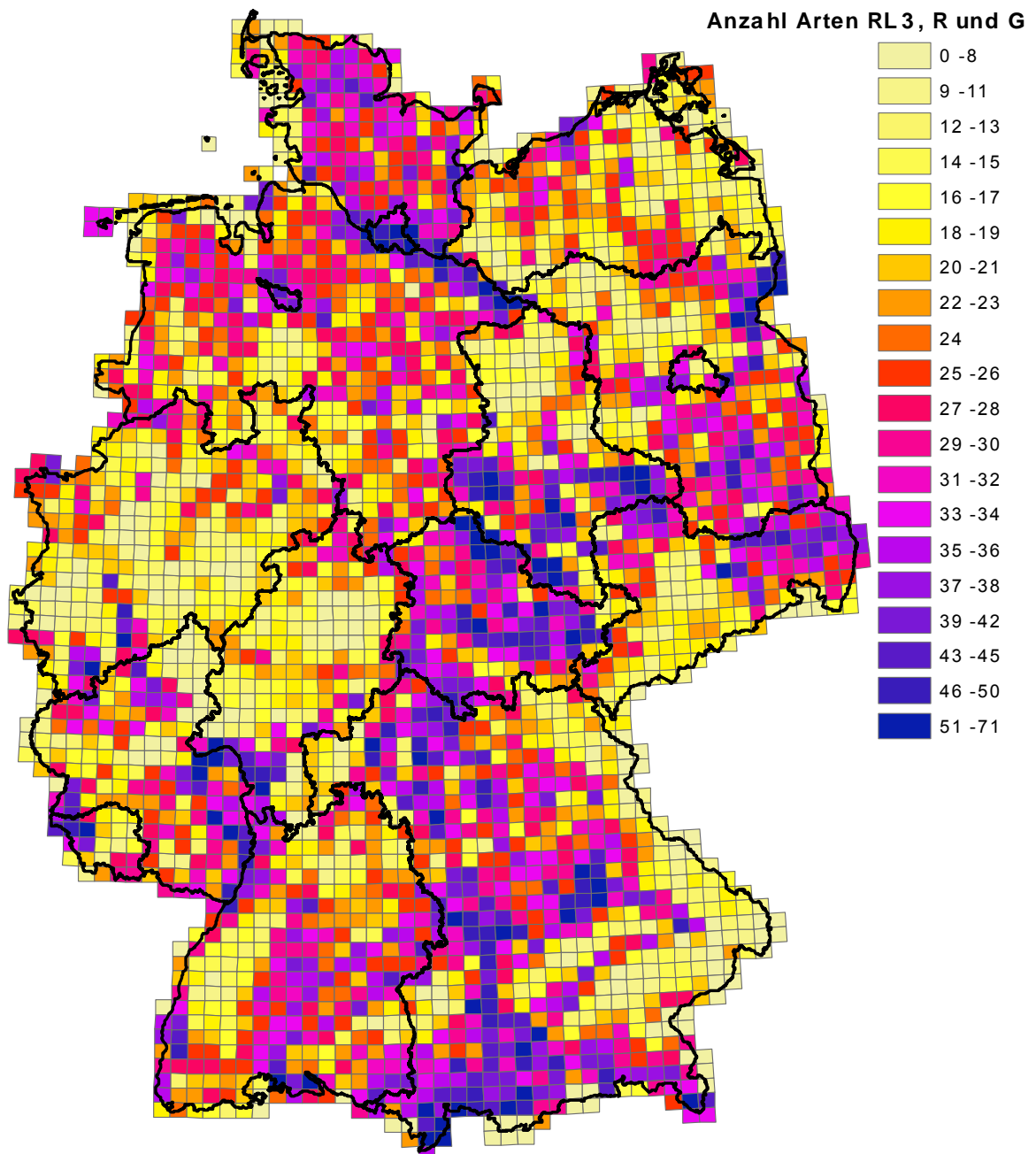
ohne Apomikten





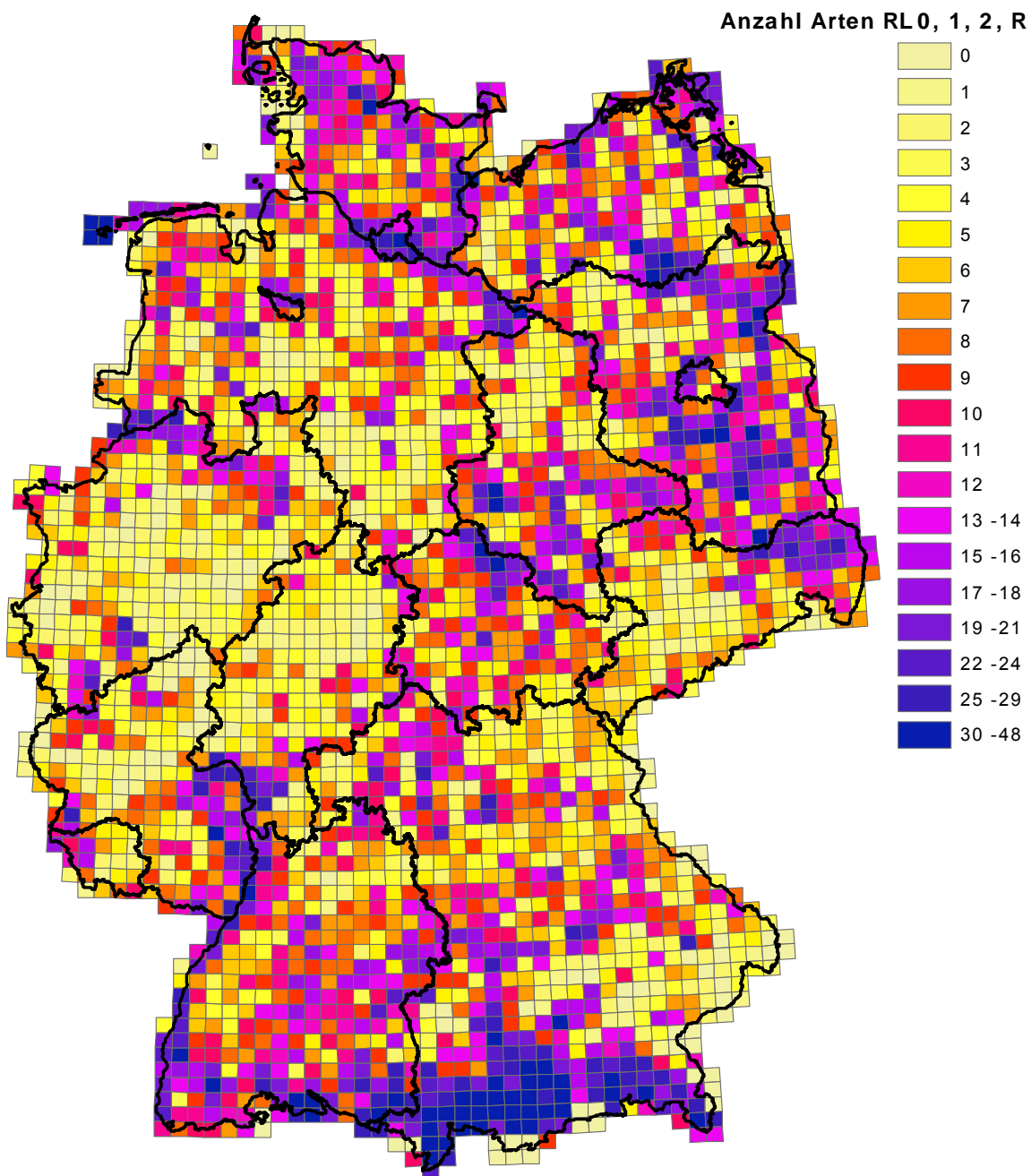
**Abb. 3: Hotspots der Artenvielfalt der Gefäßpflanzen in Deutschland – in der deutschen Roten Liste aufgeführte Arten (ohne Apomikten)**

Rote-Liste-Status nach KORNECK et al. (1998); insgesamt 943 Arten



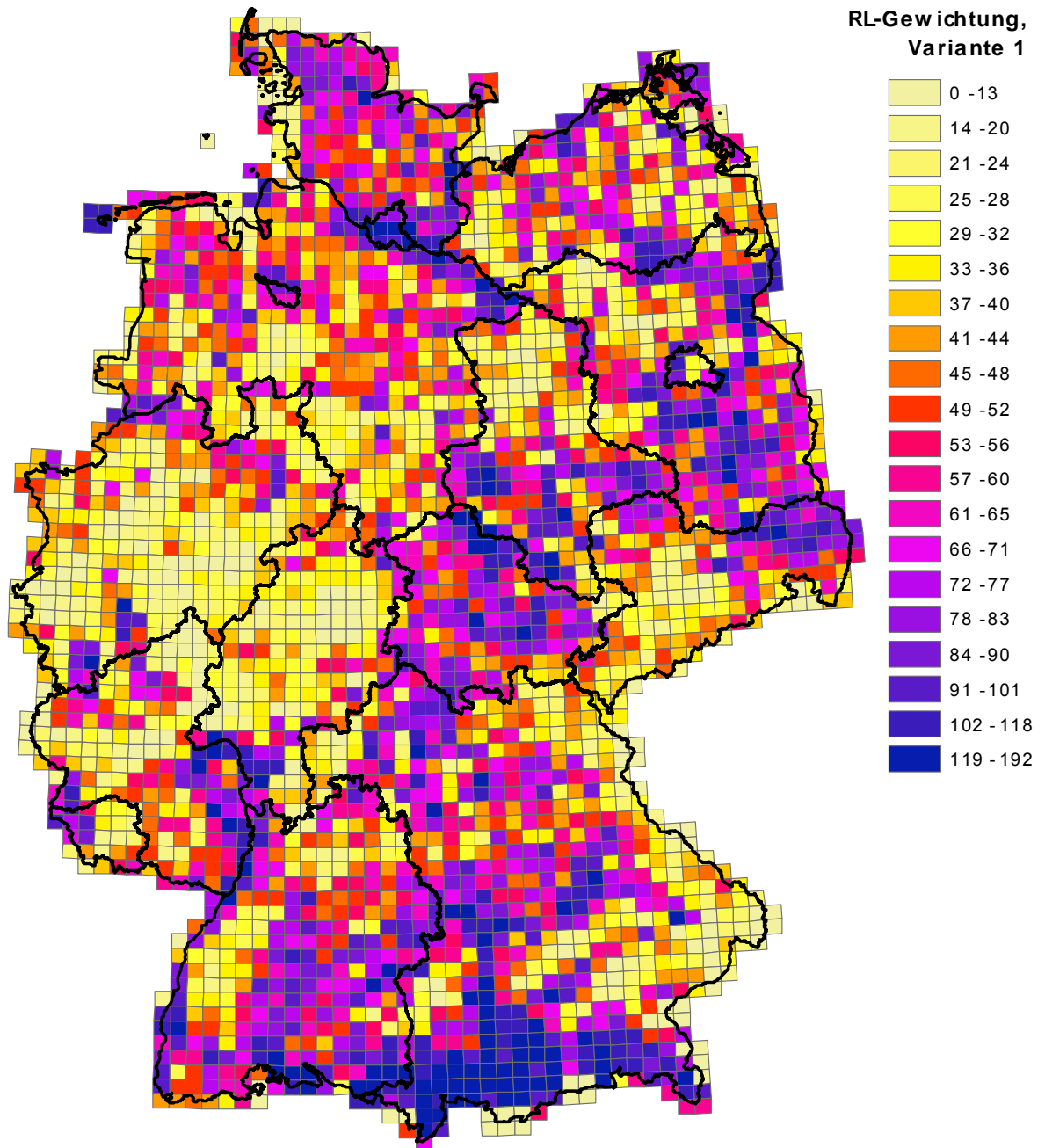
**Abb. 4: Hotspots der Artenvielfalt der Gefäßpflanzen in Deutschland – Arten der Roten Liste Kategorien 3, R und G**

Rote-Liste-Status nach KORNECK et al. (1998); insgesamt 505 Arten



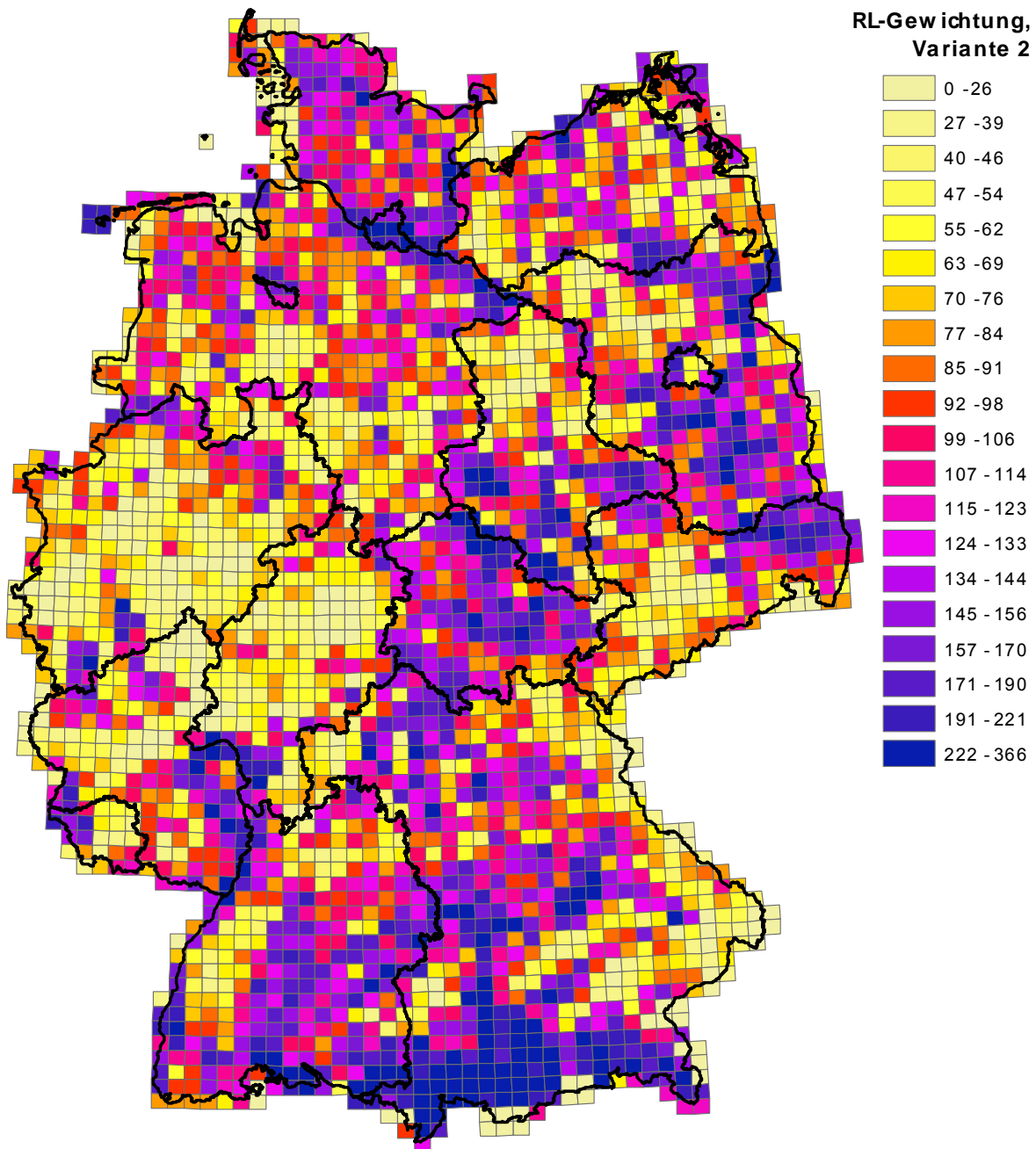
**Abb. 5: Hotspots der Artenvielfalt der Gefäßpflanzen Deutschlands – besonders gefährdete Arten**

Rote-Liste-Status nach KORNECK et al. (1996); Arten der Kategorien 0, 1, 2 und R (insgesamt 530 Arten)

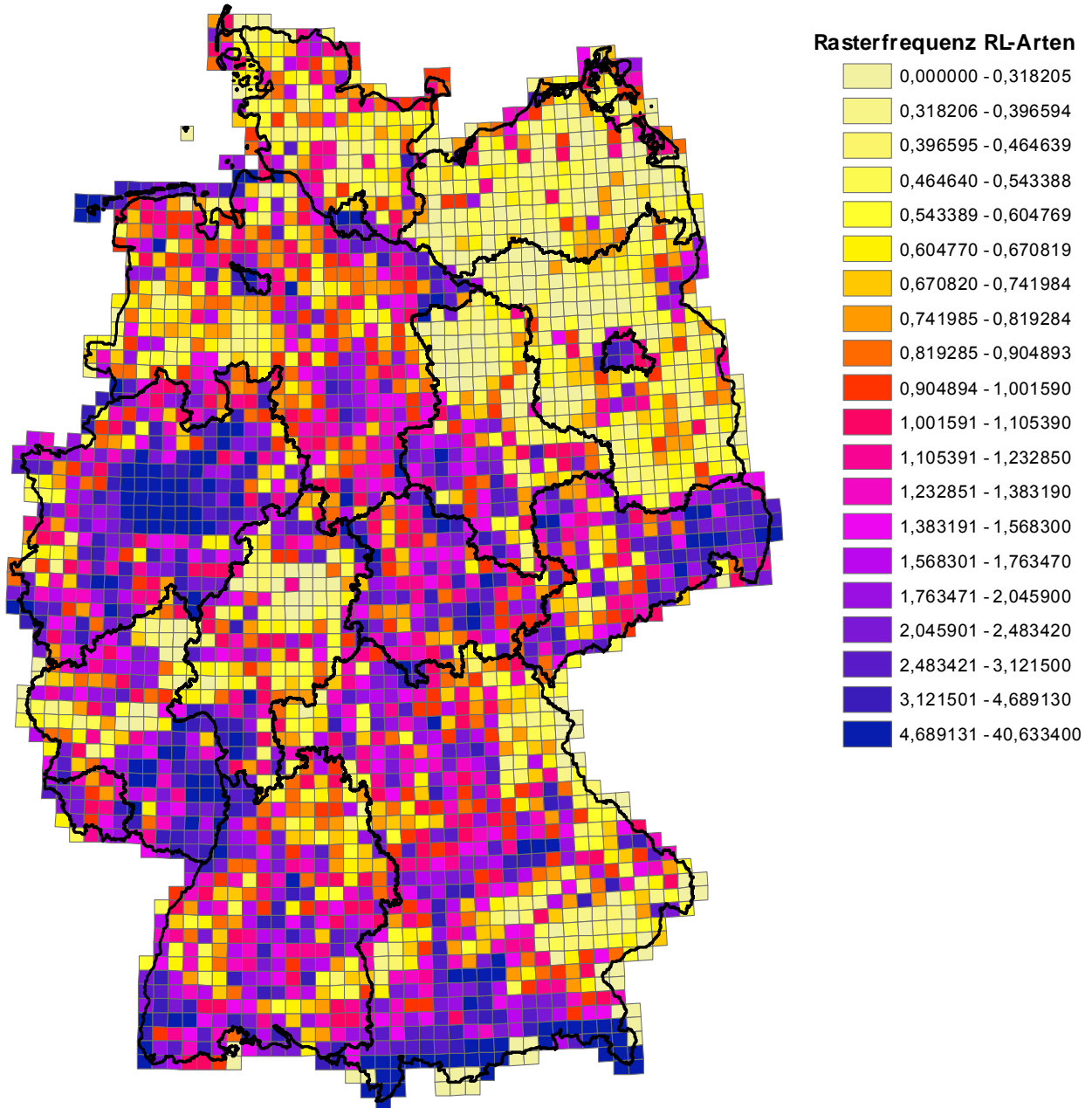


Gewichtung Variante 1

**Abb. 6: Hotspots der Artenvielfalt der Gefäßpflanzen Deutschlands auf der Basis unterschiedlicher Gewichtung der Gefährdungstufen**



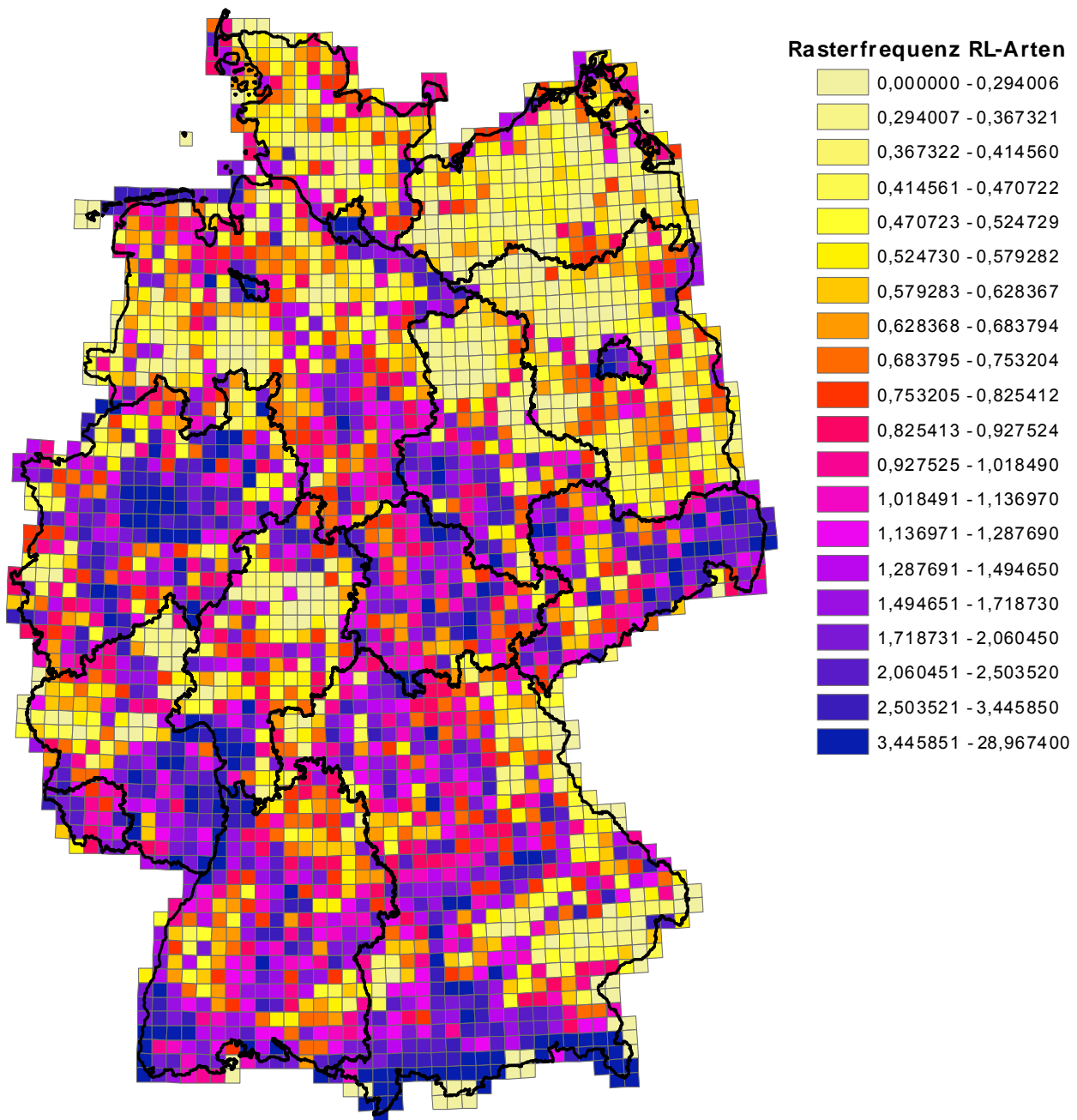
Gewichtung Variante 2



mit Apomikten

**Abb. 7: Hotspots der Artenvielfalt der Gefäßpflanzen Deutschlands –entsprechend der Rasterfrequenz der einzelnen Arten umgekehrt gewichtet – in der deutschen Roten Liste aufgeführte Arten**

weitere Erläuterungen s. Text



ohne Apomikten

## Literatur

GRUTTKE, H. & G. LUDWIG (2004): Konzept zur Ermittlung der Verantwortlichkeit für die weltweite Erhaltung von Arten mit Vorkommen in Mitteleuropa: Neuerungen, Präzisierungen und Anwendungen.- *Natur und Landschaft* 79(6): 271-275.

KORNECK, D., M. SCHNITTLER, F. KLINGENSTEIN, G. LUDWIG, M. TAKLA, U. BOHN & R. MAY (1998): Warum verarmt unsere Flora ? Auswertung der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands.- *Schr.-R. f. Vegetationskunde* (BfN, Hrsg.), H. 29, S. 299-444, Bonn-Bad Godesberg.



## Anhang 5: Korrelationen zwischen verschiedenen Datenquellen

Im Idealfall werden bei der Identifikation der Hotspots auf Grundlage von Artenzahlen alle Spezies bzw. Sippen aus allen taxonomischen Gruppen einbezogen. Dies ist aufgrund fehlender Daten nicht möglich. So stellt sich die Frage, welche Auswirkungen der Verzicht auf einzelne Taxa haben kann oder anders ausgedrückt, in wie weit die Artenvielfalt eines Taxons durch den Artenreichtum eines anderen Taxons beschrieben werden kann. Aber auch innerhalb eines Taxons können verschiedene Gruppen gebildet werden. So könnte die Analyse auf Daten eines bestimmten Alters oder auf Arten bestimmter Gefährdungsstufen beschränkt werden.

### Beispiel Bayern

Diese Fragen werden im Folgenden zunächst anhand eines Datensatzes aus Bayern erörtert: Innerhalb eines Taxons sind die Korrelationen zwischen der Anzahl der Arten der verschiedenen kombinierbaren Artengruppen hoch (Tab. 1). Die Korrelation zwischen den Artenzahlen verschiedener Taxa ist zwar ausgeprägt, jedoch wird nur ein geringer Teil der Varianz erklärt (Tab. 2). Dies wird noch deutlicher, wenn verglichen wird, wie hoch der Anteil der identischen „Hotspots“ ist (Tab. 3).

**Tab. 1: Korrelationen zwischen verschiedenen Gruppen innerhalb eines Taxons (Beispiel Bayern)**

Datenquelle: Artenschutzkartierung sowie Verbreitungsatlanen: Verbreitungsatlas Brutvögel BEZZEL et al. 2005, Libellen KUHN & BURBACH 1998, Heuschrecken SCHLUMPRECHT & WAEBER 2003, Gefäßpflanzen: AHLMER 2011

Korrelation zwischen der Anzahl der Arten innerhalb eines TK-Viertels (Nachweise ab 1986) und den Artenzahlen anderer Gruppen desselben Taxons, Spearmanscher Rangkorrelationskoeffizient (dieser kann zwischen 0 und 1 liegen, je höher der Wert, desto deutlicher die Korrelation), alle Korrelationen sind mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit < 0,001 hoch signifikant

n.b. = nicht berechnet, n.r. = nicht relevant, \* = im Brutvogelatlas wurden nur aktuelle Daten berücksichtigt

Gruppe	Brutvögel	Herpeto-fauna	Libellen	Tagfalter	Heuschrecken	Gefäßpflanzen
alle Arten (inkl. älterer Daten)	*	0,91	0,97	0,96	0,97	0,98
Rote-Liste-Arten (inkl. älterer Daten)	*	0,84	0,80	0,86	0,83	0,86
Rote-Liste-Arten ab 1986	0,86	0,91	0,82	0,90	0,86	0,88
Rote-Liste-Arten inkl. Status "V" (inkl. älterer Daten)	*	0,88	0,86	0,89	0,89	0,93
Rote-Liste-Arten inkl. Status "V" ab 1986	0,94	0,97	0,89	0,93	0,92	0,95
Arten besonderer Verantwortung (inkl. älterer Daten)	*	0,76	n.r.	0,63	0,46	n.b.
Arten besonderer Verantwortung ab 1986	n.b.	0,84	n.r.	0,64	0,48	n.b.
Arten der RL Bayern (inkl. älterer Daten)	*	0,81	0,76	0,83	0,84	0,87
Arten der RL Bayern ab 1986	0,86	0,89	0,79	0,87	0,86	0,89
Arten der RL Bayern inkl.	*	0,88	0,83	0,87	0,89	0,93

Gruppe	Brutvögel	Herpeto-fauna	Libellen	Tagfalter	Heuschrecken	Gefäßpflanzen
Status "V" (inkl. älterer Daten)						
Arten der RL Bayern inkl. Status "V" ab 1986	n.b.	0,96	0,86	0,91	0,92	0,95
EU VSR Anhang 1, FFH-Arten (inkl. älterer Daten)	*	0,83	0,44	0,59	n.r.	n.b.
EU VSR Anhang 1, FFH-Arten ab 1986	0,73	0,90	0,42	0,60	n.r.	n.b.
Brutvögel alle Arten ohne Status "B"	0,92					
Brutvögel Rote-Liste-Arten ohne Status "B"	0,81					
Brutvögel Rote-Liste-Arten inkl. V ohne Status "B"	0,89					
Brutvögel Rote Liste Bayern ohne Status "B"	0,81					
Brutvögel SPEC-Arten	0,93					
Brutvögel SPEC-Arten ohne Status "B"	0,88					
Brutvögel SPEC-Arten inkl. E	0,97					
Brutvögel SPEC-Arten inkl. E ohne Status "B"	0,90					
Brutvögel EU VSR Anhang 1 ohne Status "B"	0,68					

**Tab. 2: Korrelationen zwischen den Artenzahlen verschiedener Taxa (Beispiel Bayern)**

Beispiel Bayern (Datenquellen s. Tab. 1); Korrelation zwischen der Anzahl der Arten innerhalb eines TK-Viertels (Nachweise ab 1986) eines Taxons und den jeweiligen Artenzahlen der anderen Taxa, Spearmanscher Rangkorrelationskoeffizient (Erläuterung s. Tab. 1), alle Korrelationen sind mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit  $< 0,001$  hoch signifikant

	<b>Brutvögel</b>	<b>Herpetofauna</b>	<b>Libellen</b>	<b>Tagfalter</b>	<b>Heuschrecken</b>
<b>Herpetofauna</b>	0,26				
<b>Libellen</b>	0,33	0,48			
<b>Tagfalter</b>	0,16	0,29	0,25		
<b>Heuschrecken</b>	0,26	0,36	0,27	0,45	
<b>Gefäßpflanzen</b>	0,38	0,43	0,25	0,49	0,42

**Tab. 3: Anteil gemeinsamer „Hotspots“ verschiedener Taxa (Beispiel Bayern)**

Beispiel Bayern (Datenquellen s. Tab. 1); Anteil der TK-Viertel, die von beiden Taxa als „Hotspot“ (= zu den 10 % artenreichsten gehörenden TK-Viertel) identifiziert wurden, an der Summe der TK-Viertel, die entweder für das eine oder das andere Taxon „Hotspot“ ist; Berechnung auf Basis aller Arten eines Taxons (Nachweise ab 1986)

	<b>Herpetofauna</b>	<b>Libellen</b>	<b>Tagfalter</b>	<b>Heuschrecken</b>	<b>Brutvögel</b>
<b>Libellen</b>	20%				
<b>Tagfalter</b>	9%	10%			
<b>Heuschrecken</b>	20%	13%	14%		
<b>Brutvögel</b>	12%	17%	7%	12%	
<b>Gefäßpflanzen</b>	19%	11%	26%	16%	12%

### Korrelationen im vorliegenden Forschungsprojekt

Auch zwischen den Datensätzen, die im vorliegenden Forschungsvorhaben ausgewertet wurden, sind ähnliche Beziehungen festzustellen. So ist die Korrelation zwischen Artengruppen, die innerhalb eines Taxons gebildet werden, insgesamt sehr groß (Tab. 4). Ausgeprägte Beziehungen bestehen insbesondere zwischen der Anzahl aller Arten und den Arten, die in der Roten Liste aufgeführt werden. Auch die Indizes, die auf der Anzahl der Rote-Liste-Arten basieren, stehen eng miteinander in Beziehung. Nicht ganz so ausgeprägt ist die Korrelation zwischen der Anzahl der Arten, für die Deutschland eine hohe Verantwortung trägt, und den übrigen Artengruppen.

**Tab. 4: Korrelationen zwischen den verschiedenen Gruppen innerhalb eines Taxons**

Korrelation zwischen der Anzahl der Rote-Liste-Arten (entsprechend der Rasterfrequenz invers gewichtet) innerhalb einer TK 25 eines Taxons und den jeweiligen Artenzahlen der anderen Taxa, (Erläuterung s. Tab. 1) auf Basis der Artenzahlen der TK 25 in Deutschland

Alle = alle Arten, RL = Rote-Liste-Arten, Ver = Verantwortungsarten, RL-Häuf = Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit, RL-Status = Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status

Spearman'scher Rangkorrelationskoeffizient; dargestellt ist das Bestimmtheitsmaß  $r_s$  und das Signifikanzniveau: \*\*\* =  $p \leq 0,001$ , i = Datenpool identisch, - = kein Vergleich möglich

	alle	RL	Ver	RL-Häuf	RL-Status
<b>Gefäßpflanzen</b>					
alle Arten		0,68	0,53	0,52	0,65
Rote-Liste-Arten	***		0,81	0,79	0,99
Verantwortungsarten	***	***		0,61	0,80
Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit	***	***	***		0,81
Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status	***	***	***	***	
<b>Moose</b>					
Rote-Liste-Arten	-			0,92	1,00
Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit	-	***	-		0,93
Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status	-	***	-	***	

		alle	RL	Ver	RL-Häuf	RL-Status
<b>Säugetiere (FFH-Arten)</b>						
	alle Arten		1,00	0,66	0,70	0,96
	Rote-Liste-Arten	***		0,67	0,70	0,96
	Verantwortungsarten	***	***		0,41	0,74
	Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit	***	***	***		0,70
	Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status	***	***	***	***	
<b>Brutvögel</b>						
	alle Arten		0,92		0,70	0,89
	Rote-Liste-Arten	***			0,82	0,99
	Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit	***	***	-		0,86
	Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status	***	***	-	***	
<b>Herpetofauna (FFH-Arten)</b>						
	alle Arten		0,99	0,86	0,81	0,96
	Rote-Liste-Arten	***		0,87	0,84	0,97
	Verantwortungsarten	***	***		0,73	0,83
	Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit	***	***	***		0,80
	Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status	***	***	***	***	
<b>Fische</b>						
	alle Arten		0,87	0,71	0,73	0,65
	Rote-Liste-Arten	***		0,60	0,89	0,79
	Verantwortungsarten	***	***		0,52	0,40
	Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit	***	***	***		0,73
	Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status	***	***	***	***	
<b>Libellen (FFH-Arten)</b>						
	alle Arten		1,00		0,99	0,99
	Rote-Liste-Arten	i			0,99	0,99
	Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit	***	***	-		0,99
	Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status	***	***	-	***	
<b>Schmetterlinge (FFH-Arten)</b>						
	alle Arten		1,00	0,19	0,40	0,99
	Rote-Liste-Arten	i		0,19	0,40	0,99
	Verantwortungsarten	***	***		0,02	0,21
	Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit	***	***	***		0,39
	Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status	***	***	***	***	
<b>Heuschrecken</b>						
	alle Arten		0,87	0,37	0,80	0,85
	Rote-Liste-Arten	***		0,45	0,94	0,99
	Verantwortungsarten	***	***		0,49	0,46
	Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit	***	***	***		0,96

	<b>alle</b>	<b>RL</b>	<b>Ver</b>	<b>RL-Häuf</b>	<b>RL-Status</b>
Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status	***	***	***	***	

Zwischen den verschiedenen Taxa sind die Korrelationen deutschlandweit weniger deutlich. Fast alle Beziehungen zwischen den Artenzahlen unterschiedlicher Taxa sind hochsignifikant, allerdings ist dies z. T. auf die sehr große Stichprobenzahl von über 2500 TK 25 zurückzuführen. Zwischen einigen Artengruppen sind die Ähnlichkeiten in den Artenzahlen relativ ausgeprägt, z.B. zwischen Moosen, Säugetieren und Gefäßpflanzen, zwischen der Herpetofauna, den Heuschrecken und den Schmetterlingen sowie zwischen Heuschrecken und Schmetterlingen. Auf der anderen Seite sinkt die Anzahl der Rote-Liste-Arten der Brutvögel deutlich mit Zunahme der entsprechenden Moos- und Schmetterlingsarten (Tab. 5).

Der Artenreichtum eines Taxons erklärt also nur sehr eingeschränkt den Artenreichtum eines anderen Taxons. Noch deutlicher wird dies, wenn man den Anteil der gemeinsamen Hotspots betrachtet (Tab. 6). Er liegt maximal bei 22 % (zwischen Gefäßpflanzen und Säugetieren) und kann im Extremfall nur 2 % betragen (Schmetterlinge und Brutvögel).

**Tab. 5: Korrelationen zwischen den Artenzahlen verschiedener Taxa in Deutschland**

Korrelation zwischen der Anzahl der Rote-Liste-Arten (entsprechend Rasterfrequenz invers gewichtet) innerhalb eines TK eines Taxons und den jeweiligen Artenzahlen der anderen Taxa, Spearman'scher Rangkorrelationskoeffizient (Erläuterung s. Tab. 1), angegeben ist das Bestimmtheitsmaß und die Irrtumswahrscheinlichkeit: \*\*\*  $\leq 0,001$ , \*  $\leq 0,05$ , n.s. = nicht signifikant

	Gefäßpflanzen	Moose	Säugetiere	Brutvögel	Herpetofauna	Fische	Heuschrecken	Schmetterlinge	Libellen
Gefäßpflanzen		0,37	0,33	0,24	0,23	0,16	0,41	0,29	0,21
Moose	***		0,31	-0,17	0,27	0,08	0,42	0,37	0,03
Säugetiere	***	***		0,07	0,16	0,09	0,21	0,22	0,08
Brutvögel	***	***	***		-0,05	0,09	0,01	-0,10	0,20
Herpetofauna	***	***	***	*		0,15	0,38	0,39	0,17
Fische	***	***	***	***	***		0,11	0,08	0,29
Heuschrecken	***	***	***	n.s.	***	***		0,43	0,18
Schmetterlinge	***	***	***	***	***	***	***		0,08
Libellen	***	n.s.	***	***	***	***	***	***	

**Tab. 6: Anteil gemeinsamer „Hotspots“ verschiedener Taxa in Deutschland**

Anteil der TK 25, die von beiden Taxa als „Hotspot“ (= zu den 5 % artenreichsten gehörenden TK) identifiziert wurden, an der maximal höchsten Zahl von Hotspots; Berechnung auf Basis der Anzahl von Rote-Liste-Arten entsprechend der Rasterfrequenz der Arten invers gewichtet.

	Moose	Säugetiere	Brutvögel	Herpetofauna	Fische	Heuschrecken	Schmetterlinge	Libellen
Gefäßpflanzen	20%	22%	16%	18%	8%	20%	10%	16%
Moose		10%	8%	10%	8%	14%	8%	8%
Säugetiere			16%	4%	10%	16%	8%	4%
Brutvögel				14%	12%	14%	2%	8%
Herpetofauna					10%	18%	8%	18%
Fische						6%	8%	12%
Heuschrecken							12%	10%
Schmetterlinge								8%

**Literatur**

AHLMER, W. (2011): Botanischer Informationsknoten Bayern der Universität Regensburg und des Bayerischen Landesamts für Umwelt.- URL: <http://www.bayernflora.de>.

BEZZEL, E., I. GEIERSBERGER, G. VON LOSSOW & R. PFEIFER (2005): Brutvögel in Bayern - Verbreitung 1996 bis 1999.- Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

KUHN, K. & K. BURBACH (1998): Libellen in Bayern.- Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

SCHLUMPRECHT, H. & G. WAEBER (2003): Heuschrecken in Bayern.- Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.



## Anhang 6: Berücksichtigung unterschiedlicher Rastergrößen

In der vorliegenden Untersuchung müssen die Daten auf Ebene der TK-25-Raster analysiert werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Größe dieser Raster zwischen knapp 120 km<sup>2</sup> im Norden und 140 km<sup>2</sup> im Süden, also um etwa 15 % differieren kann. Hinzu kommt, dass viele Raster an der Landesgrenze nur angeschnitten bzw. im anderen Extremfall zu einer Fläche zusammengefasst werden. Unter Berücksichtigung dieser Randraaster kann die Schwankungsbreite der Rastergrößen zwischen 0,5 und 157,5 km<sup>2</sup> betragen. Da die Artenzahl einer Fläche und damit auch eines Rasterfeldes u. a. von der Flächengröße abhängig ist (vgl. MACARTHUR & WILSON 1967), muss die Größe der Rasterzellen bei der Analyse berücksichtigt werden. Im vorliegenden Fall wurde folgende Gleichung zugrunde gelegt:

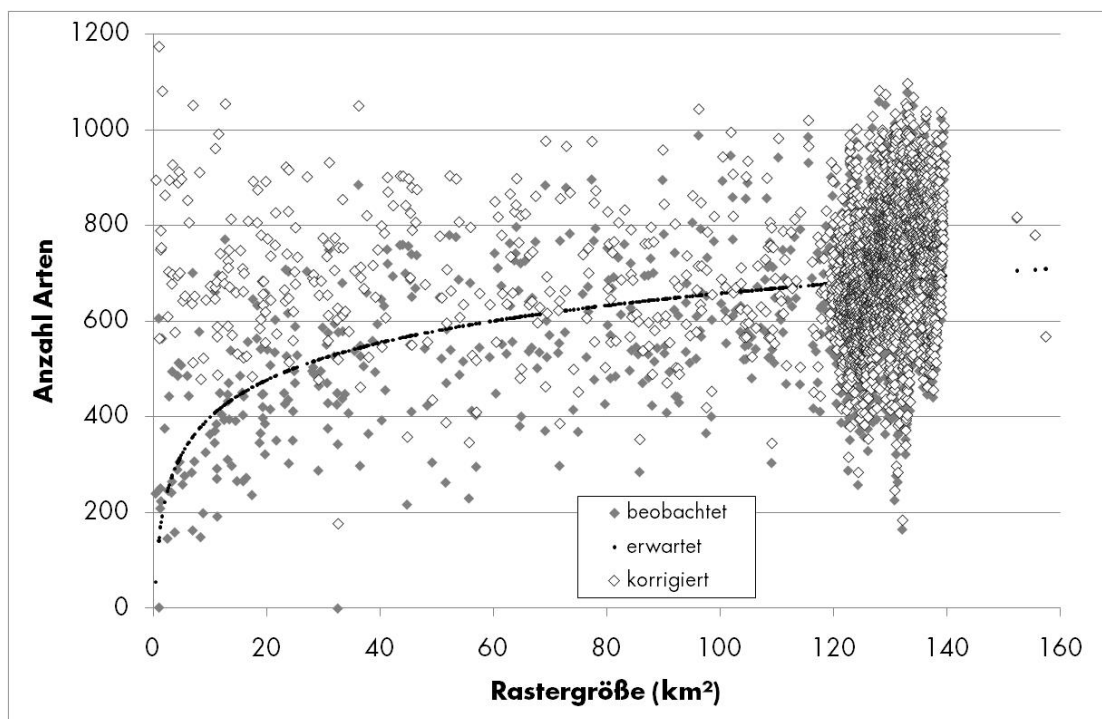
$$(1) \quad S = b_0 + b_1 \cdot \ln(A)$$

Mit  $S$  = Artenzahl,  $A$  = Flächengröße;  $b_0$  und  $b_1$  sind Konstanten. Die Beziehungen zwischen Artenzahl und Flächengröße wurden zunächst mit Hilfe der Kurvenanpassung im Programm SPSS berechnet. Anschließend wurden für jeden Datenpunkt (d. h. Raster) aufgrund dieser Gleichung ein Erwartungswert sowie die Residuen zwischen Erwartungswert und realem Wert berechnet. Schließlich wurden diese Residuen zu dem Erwartungswert für das größte Raster addiert. Ergebnis ist demnach die Artenzahl, die sich rechnerisch ergeben würde, wenn das jeweilige Raster die Größe des größten Rasters hätte.

Diese Vorgehensweise wurde an einem konkreten Beispiel grundsätzlich erprobt und dann auf alle relevanten Datensätze übertragen. Basis hierfür waren die Verbreitungsangaben aus Floraweb. Berücksichtigt wurden alle Arten ohne Apomikten (vgl. Kap. 4). Die Kurvenanpassung ergab folgende Formel:

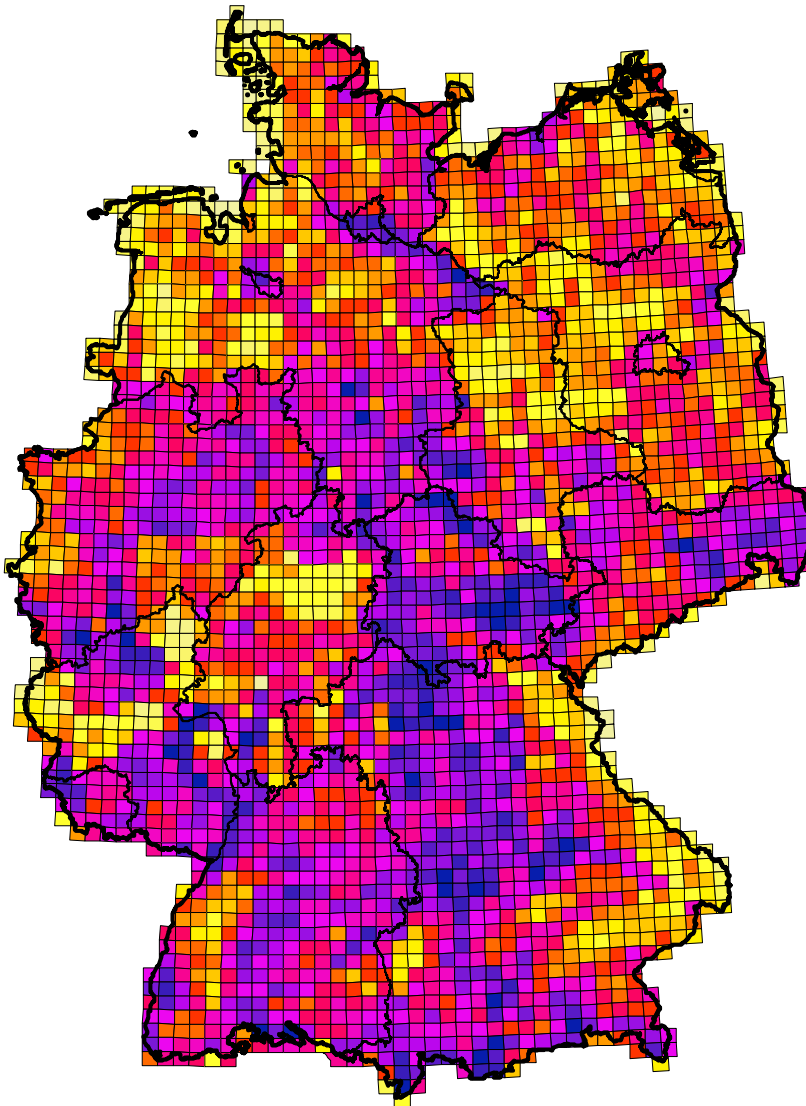
$$(2) \quad S = 139,66 + 22,23 \cdot \ln(A)$$

Erwartungsgemäß steigt die Differenz zwischen den beobachteten und auf die oben geschilderte Art und Weise korrigierten Werten mit abnehmender Rastergröße (Abb. 1).



**Abb. 1:** Auswirkungen der Korrektur aufgrund unterschiedlicher Rastergrößen am Beispiel der Gefäßpflanzen (ohne Apomikten). Dargestellt sind die tatsächlichen Werte (= beobachtet), die aufgrund der Kurvenanpassung erwarteten Werte (= erwartet), die in der Analyse tatsächlich berücksichtigten Zahlen (= korrigiert). Weitere Erläuterungen s. Text.

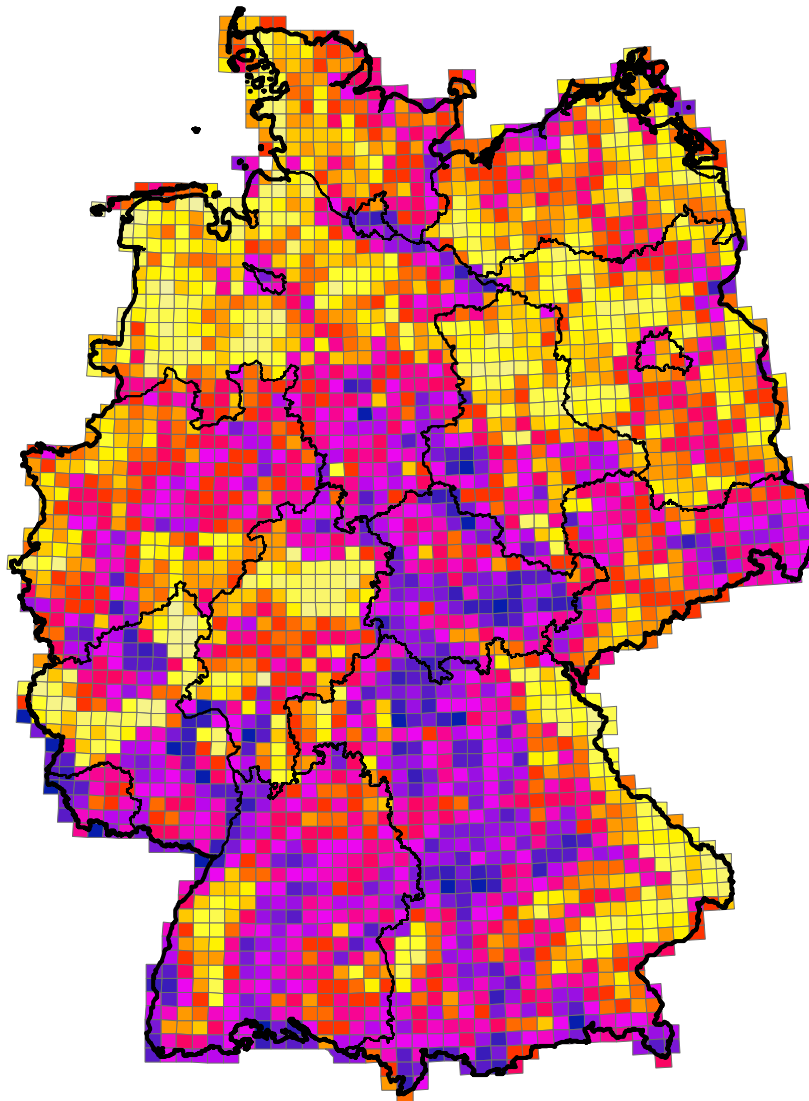
**Tatsächlich führt diese Vorgehensweise zu einer entsprechenden Angleichung des Verbreitungsmusters, die insbesondere in Randlagen, wie z. B. in den Alpen besonders deutlich ist (Abb.1, Abb. 2).**



**Abb. 2:** Nachgewiesene Anzahl der Gefäßpflanzen-Arten pro TK 25-Raster (vor Flächenkorrektur)

ohne Apomikten

Die Farbe des Rasters von Gelb über Orange, Rot bis Violett gibt die Anzahl der Arten wieder.



**Abb. 3: Theoretische Anzahl der Gefäßpflanzen-Arten pro TK 25-Raster nach Flächenkorrektur**

mit Flächenkorrektur, ohne Apomikten

Die Farbe des Rasters von Gelb über Orange, Rot bis Violett gibt die Anzahl der Arten wieder.

In aller Regel folgen die Beziehungen zwischen Artenzahlen und Flächengröße dieser allgemeinen Regel, allerdings ist das Bestimmtheitsmaß bei fast allen Gleichungen relativ niedrig (Tab. 1). Die Gleichung erklärt die Variabilität der Daten also nur zu einem kleinen Teil. Dies lässt sich i. W. mit der sehr großen Varianz der Daten und der Abhängigkeit von anderen Variablen erklären. Für die nach Häufigkeit invers gewichteten Rote-Liste-Arten ist die Beziehung zwischen Flächengröße und Artenzahl weniger deutlich. In einigen Fällen ist sie nicht signifikant, in vielen Fällen sogar negativ. Auch aufgrund des sehr geringen Bestimmtheitsmaßes bei diesen Beziehungen wird daher bei diesem Maß auf eine Flächenkorrektur verzichtet.

**Tab. 1: Modelle zur Arten-Areal-Beziehung**

$R^2$  = Bestimmtheitsmaß,  $p$  = Irrtumswahrscheinlichkeit: \*\*\* =  $p \leq 0,001$ , \*\*  $p \leq 0,01$ , \* =  $p \leq 0,05$ , n.s. = nicht signifikant,  $b_0$ ,  $b_1$  = Konstanten in Gl. (1)

	$R^2$	$p$	$b_0$	$b_1$
<b>Herpetofauna</b>				
alle Arten	0,08	***	-24,4	1,6
Rote-Liste-Arten	0,07	***	-21,6	1,5
Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status	0,06	***	-29,6	2
Verantwortungsarten	0,05	***	-9	0,6
Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit	0,002	*	-0,005	0,004
<b>Schmetterlinge</b>				
alle Arten	0,02	***	-4,7	0,3
Rote-Liste-Arten	0,02	***	-4,7	0,3
Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status	0,01	***	-7,1	0,4
Verantwortungsarten		n.s.		
Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit	0,003	**	-0,007	0,0005
<b>Libellen</b>				
alle Arten	0,006	***	-1,7	0,1
Rote-Liste-Arten	0,006	***	-1,7	0,1
Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status	0,006	***	-4,1	0,3
Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit	0,003	**	0,02	-0,001
<b>Säugetiere</b>				
alle Arten	0,07	***	-34,4	2,3
Rote-Liste-Arten	0,07	***	-31,1	2,1
Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status	0,05	***	-34,9	2,4
Verantwortungsarten	0,03	***	-5,8	0,4
Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit	0,01	***	0,05	-0,002

	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>p</b>	<b>b<sub>0</sub></b>	<b>b<sub>1</sub></b>
<b>Vögel</b>				
alle Arten	0,14	***	-116,7	12
Rote-Liste-Arten	0,02	***	-18,7	2,3
Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status	0,007	***	-7,6	2,1
Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit	0,04	***	1,02	-0,05
<b>Heuschrecken</b>				
alle Arten	0,07	***	-80,7	5,3
Rote-Liste-Arten	0,01	***	-3,8	0,3
Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status	0,02	***	-18,7	1,2
Verantwortungsarten	0,004	***	-0,91	0,06
Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit		n.s.		
<b>Moose</b>				
Rote-Liste-Arten	0,03	***	-217,4	18,9
Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status	0,03	***	-282,2	19,8
Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit	0,006	***	-1,35	0,09
<b>Gefäßpflanzen</b>				
alle Arten	0,14	***	-1328	108
Rote-Liste-Arten	0,03	***	-94,1	7,5
Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status	0,02	***	-100,6	8,4
Verantwortungsarten	0,03	***	-12,2	0,9
Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit	0,006	***	1,46	-0,06
<b>Fische</b>				
alle Arten	0,03	***	-47,0	3,3
Rote-Liste-Arten	0,008	***	-5,5	0,5
Rote-Liste-Arten, Gewichtung nach Rote-Liste-Status	0,04	***	-1,5	0,2
Verantwortungsarten	0,02	***	-4,2	0,3
Rote-Liste-Arten, inverse Gewichtung nach Häufigkeit		n.s.		

**Literatur**

MACARTHUR, R.H. & E.O.WILSON (1967): The theory of island biogeography.- Princeton, New Jersey.

## Anhang 7: Vergleich von Bewertungsmethoden bei den FFH-Lebensraumtypen

Getestet wurden verschiedene Gewichtungen des Erhaltungszustands „unbekannt“ (unknown). Für die Tests wurden zunächst folgende Gewichtungen gewählt:

Erhaltungszustand	Gewichtung
günstig (green)	1
ungünstig – unzureichend (amber)	2
ungünstig – schlecht (red)	3

Abb. 1 zeigt das Ergebnis einer Gewichtung von „unbekannt“ mit 2, also der gleichen Gewichtung wie für den mittleren Erhaltungszustand „ungünstig – unzureichend“. Abb. 2 zeigt eine stärkere Gewichtung von „unbekannt“ mit 3, also der gleichen Gewichtung wie für den Erhaltungszustand „ungünstig – schlecht“. Im Vergleich erkennt man, dass die unterschiedliche Gewichtung einen deutlichen Einfluss auf das Ergebnis hat. Bei einer stärkeren Gewichtung von „unbekannt“ werden Gebiete in der nördlichen Hälfte Deutschlands, insbesondere in Niedersachsen, höher bewertet. Dies liegt offensichtlich daran, dass der Anteil von Lebensraumtypen mit unbekanntem Erhaltungszustand hier höher ist.

Auf Basis dieses Vergleichs wurde schließlich entschieden, dass „unbekannt“ mit dem gleichen Wert wie „ungünstig – unzureichend“ gewichtet werden soll. Dafür spricht auch, dass sich unter dem Zustand „unbekannt“ alle drei Erhaltungszustände verbergen können und die Gewichtung dem Mittelwert der drei Gewichtungsfaktoren entspricht.

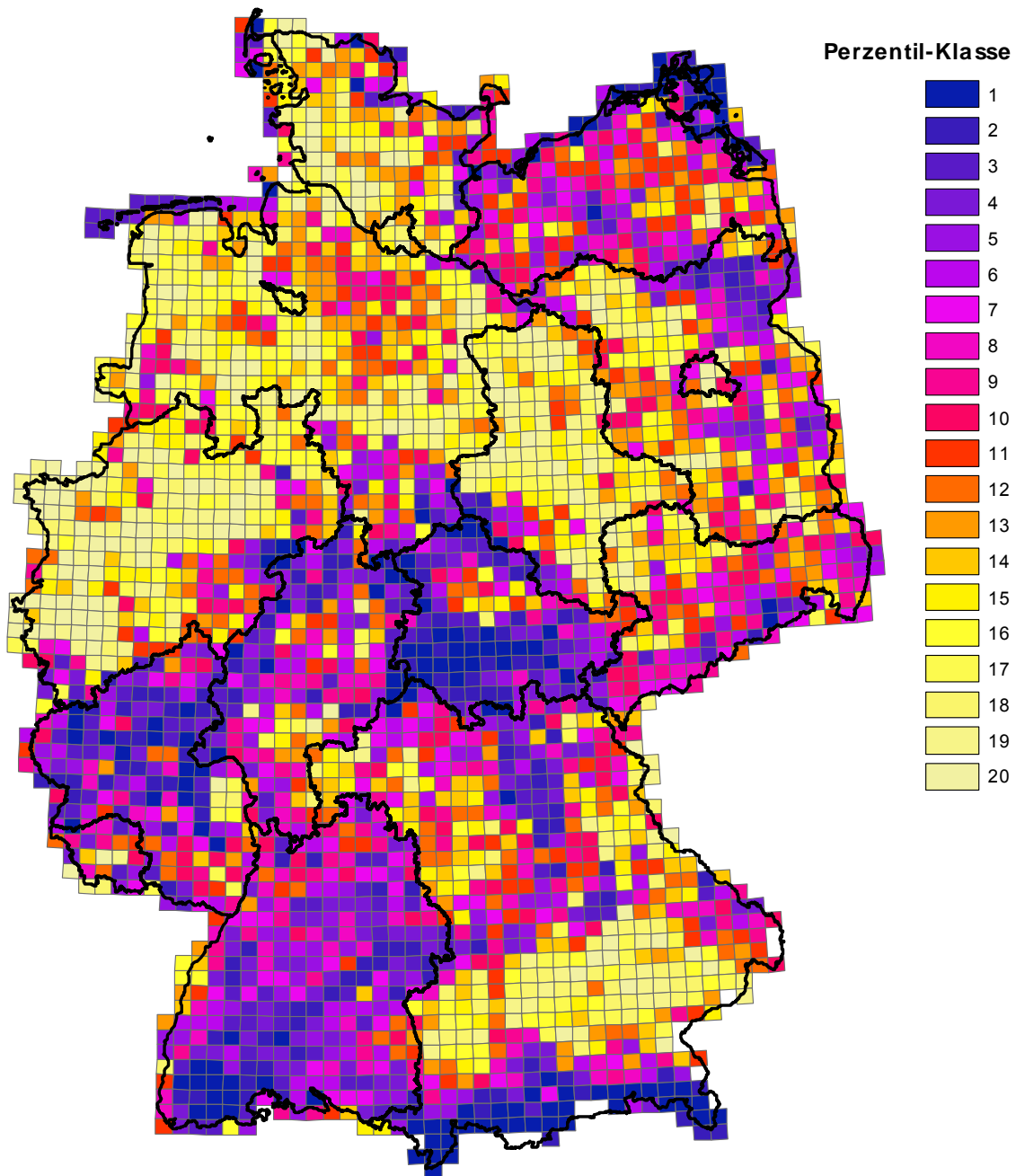


Abb. 1: Schwächere Gewichtung der Lebensraumtypen mit unbekanntem Erhaltungszustand („unbekannt“ = „ungünstig – unzureichend“)



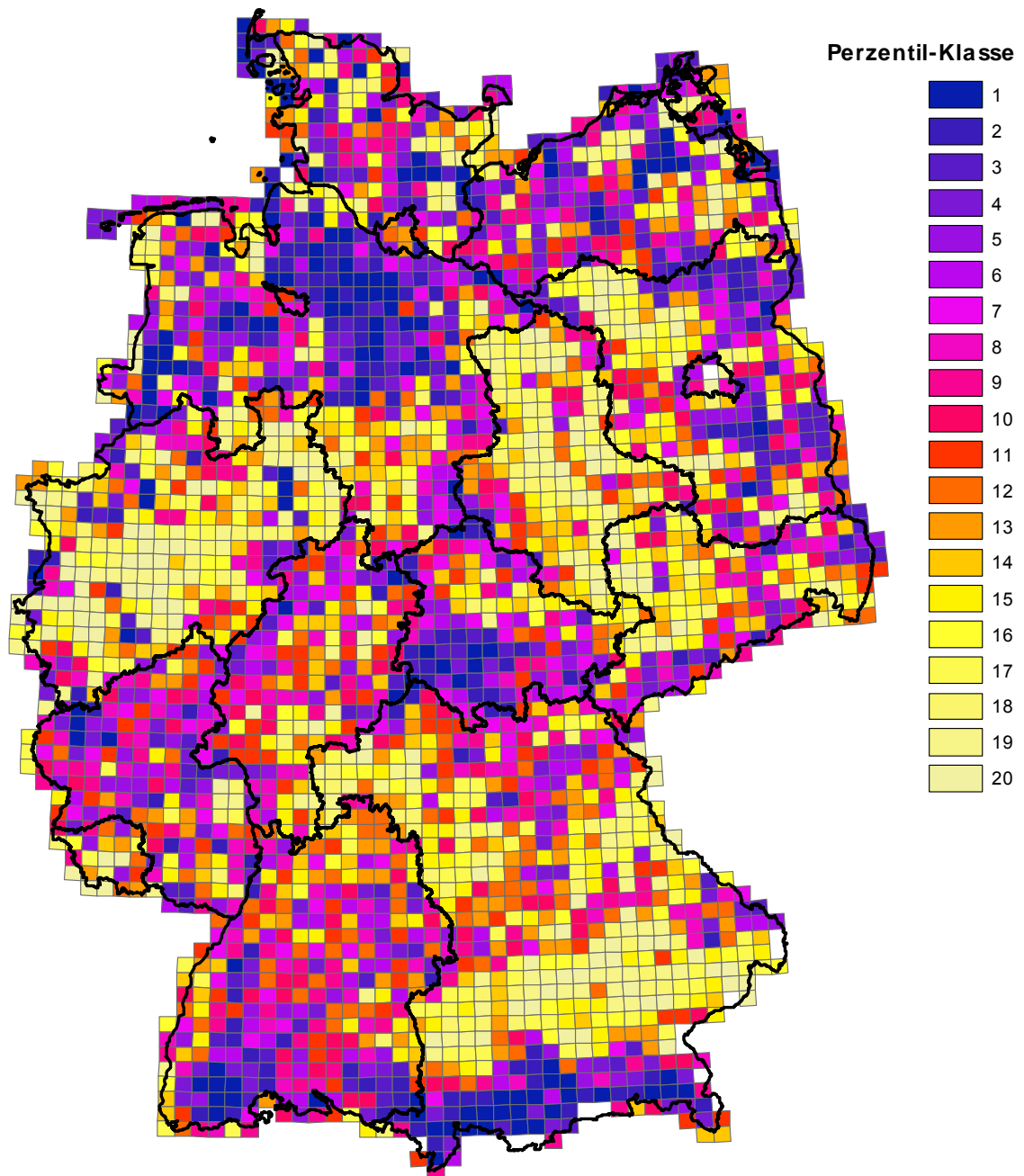


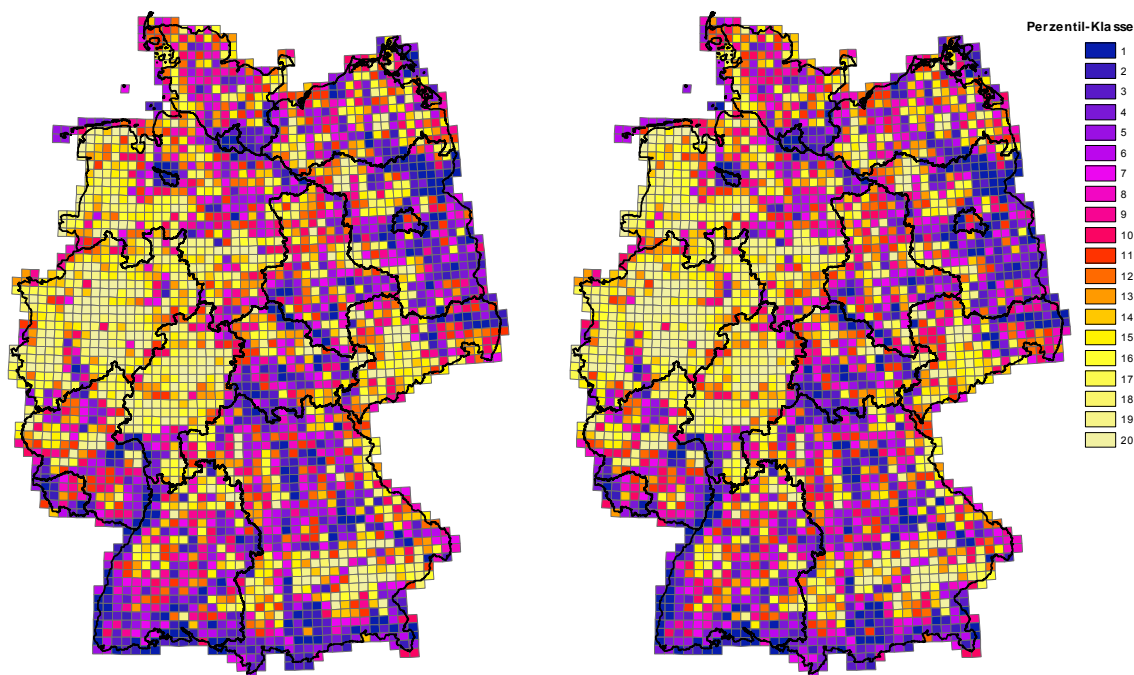
Abb. 2: Stärkere Gewichtung der Lebensraumtypen mit unbekanntem Erhaltungszustand („unbekannt“ = „ungünstig – schlecht“)

## Anhang 8: Einfluss der Einbeziehung von Arten der FFH-Datenbank des BfN auf die Bewertung

Bei der Einbeziehung der in der FFH-Datenbank des BfN gespeicherten Arten besteht ein Grundproblem darin, dass die hier aufgeführten Arten nur einen Teil aller Rote-Liste-Arten des jeweiligen Taxons ausmachen. Hinzu kommt, dass einige dieser Taxa insgesamt relativ artenarm sind (z.B. Amphibien und Reptilien, vgl. Tab. 1). Daraus ergibt sich die Frage, ob diese Taxa – gemessen an ihrer Artenzahl – nicht zu stark in die Bewertung eingehen.

Diese Frage wurde mit Hilfe eines Testbeispiels beantwortet. Dazu wurden auf der Basis der Methode „Rangsumme“ zunächst nur die Artengruppen berücksichtigt, für die zu allen Rote-Liste-Arten entsprechende Verbreitungsangaben vorlagen. Anschließend wurden die Gruppen einbezogen, zu denen nur Daten zu FFH-Arten vorlagen.

Zwischen den beiden Ergebnissen gibt es keinen auffälligen Unterschied, der einen erheblichen Einfluss der artenarmen Taxa nahe legt (Abb. 1). Vielmehr sind bei beiden Verfahren ähnliche Schwerpunkte der Artenvielfalt erkennbar.



**Abb. 1:** Bewertung der Artenvielfalt auf Basis aller berücksichtigten Taxa (rechts) sowie ohne die in der FFH-Datenbank gespeicherten Taxa (links).

**Tab. 1: Durchschnittliche Artenzahlen bzw. Werte pro TK in Deutschland**

<b>Taxon</b>	<b>Rote-Liste-Arten</b>	<b>RL-Arten 0,1,2,R</b>	<b>RL-Arten gewichtet</b>	<b>RL-Arten mit Rasterfrequenz invers gewichtet</b>	<b>Verantwortungsarten</b>
Gefäßpflanzen	44,4	9,3	54,4	0,24	5,1
Moose	79,2	4,7	84,1	0,30	-
Vögel	22,9	5,1	29,4	0,03	-
Fische	3,1	0,8	1,8	0,02	1,0
Heuschrecken	2,8	0,8	3,8	0,01	0,2
FFH: Säuger	7,5	1,5	9,5	0,004	1,7
FFH: Herpetofauna	5,4	2,1	7,7	0,002	2,4
FFH: Libellen	0,5	0,4	1,0	0,001	-
FFH: Schmetterlinge	0,8	0,4	1,2	0,001	0,02

## **Anhang 9: Vergleich verschiedener Methoden zur zusammenfassenden Bewertung mehrerer Gruppen**

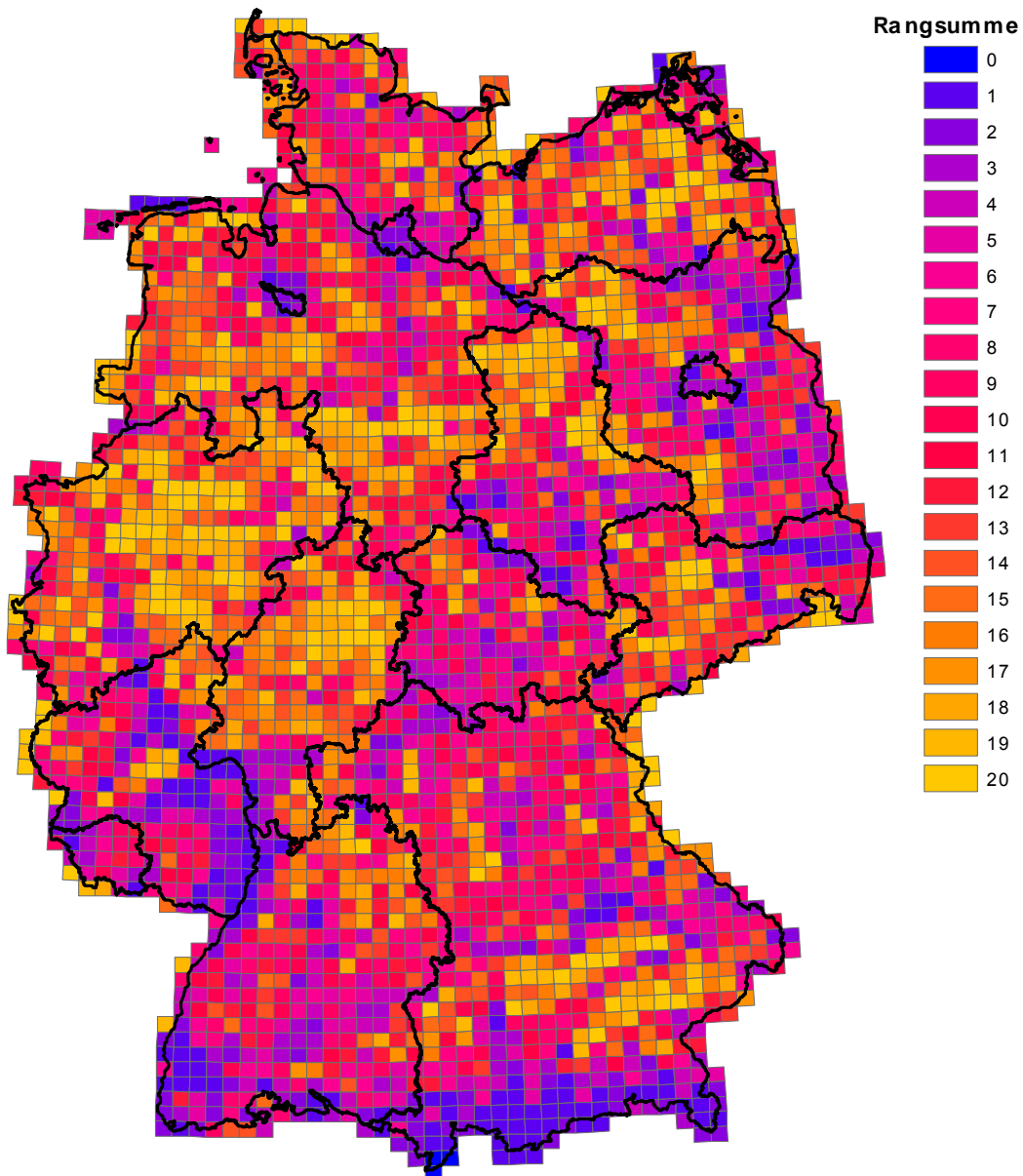
Notwendig war die Entwicklung eines Algorithmus, mit dem verschiedene Gruppen, z. B. Artengruppen, so miteinander verrechnet werden, dass eine zusammenfassende Bewertung möglich wird. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden dabei folgende Methoden getestet:

1. Methode „Rangsumme“
  - Zunächst wurde – bezogen auf jedes Taxon – der Rang einer TK ermittelt. Bei insgesamt 2.947 TK bekam das Rasterfeld mit der besten Bewertung den Rang 1 und das mit der schlechtesten Bewertung im Extremfall den Rang 2.947.
  - Anschließend wurden diese Ränge über alle betrachteten Gruppen aufaddiert.
  - Schließlich wurden auf der Basis dieser neuen addierten Werte 20 5%-Perzentile gebildet.
2. Methode „Best of“
  - Auch hier wurde zunächst bezogen auf jede Gruppe der Rang einer TK festgelegt.
  - Abweichend von der Methode „Rangsumme“ wurden dann innerhalb jeder Gruppe die jeweils 5% am besten bewerteten TK identifiziert.
  - Der letzte Schritt bestand darin, die Fälle zu zählen, in denen die betrachtete TK zu den 5% artenreichsten gehörte.
3. Methode „Perzentilsumme“
  - Auch bei dieser Methode wurde bezogen auf jedes Taxon zunächst der Rang einer TK festgelegt.
  - Anschließend wurde der Rang innerhalb jedes Taxons 20 gleich großen 5%-Perzentilen und jeder TK der entsprechende Perzentilwert 1-20 zugeordnet.
  - Schließlich wurde über alle betrachteten Gruppen die Summe dieser Perzentilwerte gebildet.
4. Methode „Komplementarität“
  - Zunächst wurde die TK identifiziert und ausgewählt, die die meisten Arten aufwies.
  - Im nächsten Schritt wurden alle Arten, die in dieser TK vorkommen, aus dem Artenpool entfernt.
  - Dann wurde wiederum die TK identifiziert und ausgewählt, die die meisten Arten aufwies.
  - Diese Schritte wurden zunächst so lange wiederholt, bis im Artenpool keine Arten mehr enthalten waren.

Die Eignung dieser Methoden wurde wiederum an einem Beispiel stichprobenartig überprüft. Dabei wurden alle Taxa mit Ausnahme der Artengruppen einbezogen, zu denen nur Daten aus der FFH-Datenbank vorlagen. Ermittelt wurde die Anzahl der Rote-Liste-Arten, die Ränge wurden bezogen auf ganz Deutschland berechnet.

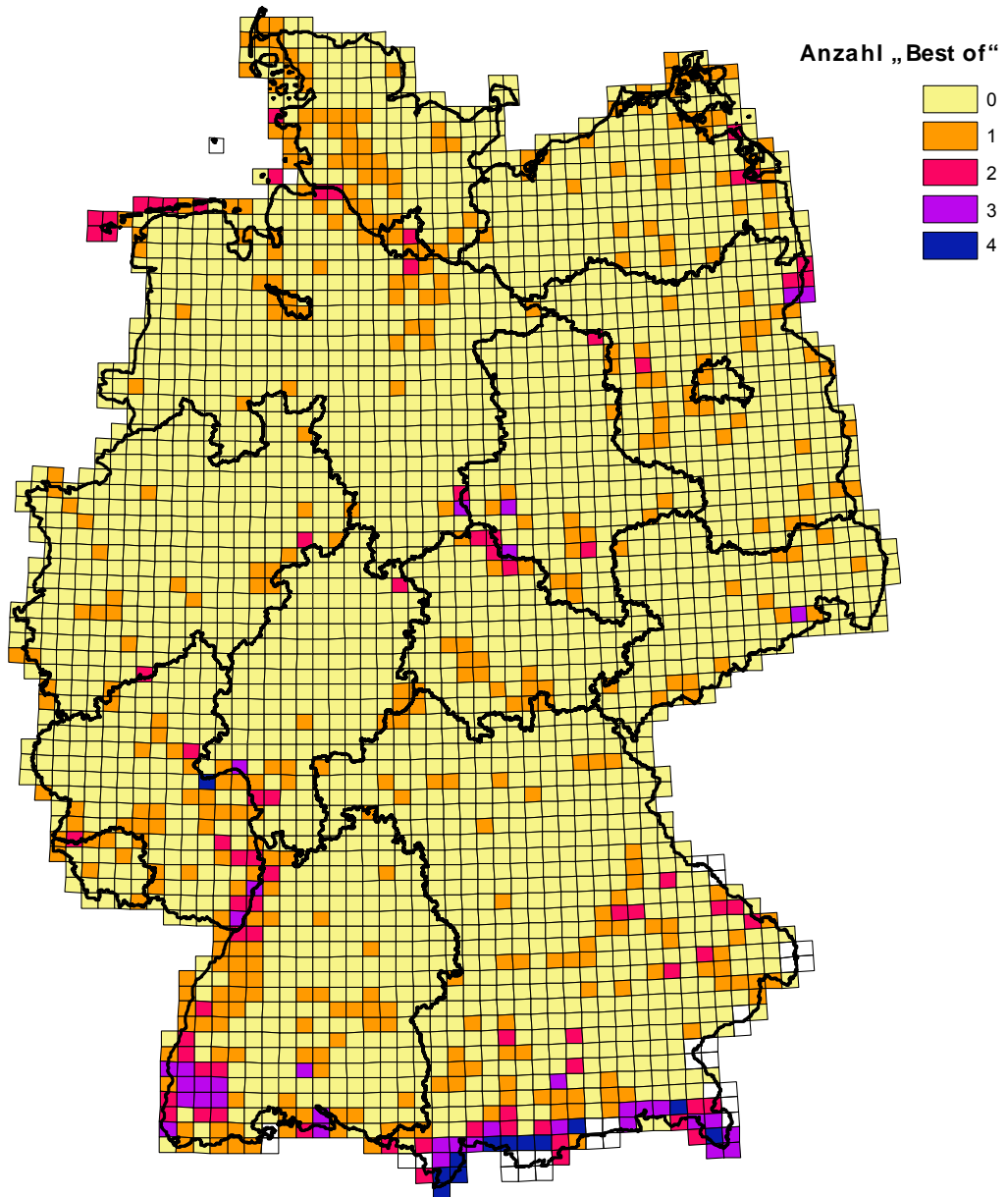
Die Ergebnisse weisen teilweise erhebliche Unterschiede auf (Abb. 1). Der wesentliche Nachteil der Methode „Komplementarität“, besteht darin, dass nur wenige Raster als Hotspot identifiziert werden (Abb. 4). Bei der Methode „Best of“ fällt auf, dass ein Großteil der TK-25-Raster nicht bewertet wird (Abb. 2). Zwar werden so grundsätzlich Schwerpunkte besser herausgearbeitet, ein wesentliches Problem besteht allerdings darin, dass nur hoch bewertete Raster in die Bewertung eingehen. Raster, die regelmäßig dem zweiten Perzentil zugeordnet werden, also insgesamt sehr artenreich sind, werden in der Methode „Best of“ nicht ausreichend berücksichtigt.

Zwischen der Methode „Rangsumme“ und „Perzentilsumme“ sind die Unterschiede weniger deutlich. Ein wesentliches Problem der Methode „Rangsumme“ besteht aber darin, dass zufällige Schwankungen in der Artenzahl, die methodisch bedingt sein können, direkt in den berechneten Rang und damit den Gesamtwert eingehen (Abb. 1). Die Methode „Perzentilsumme“ hat demgegenüber den Vorteil, gegenüber diesen Schwankungen robuster zu sein (vgl. Abb. 3).



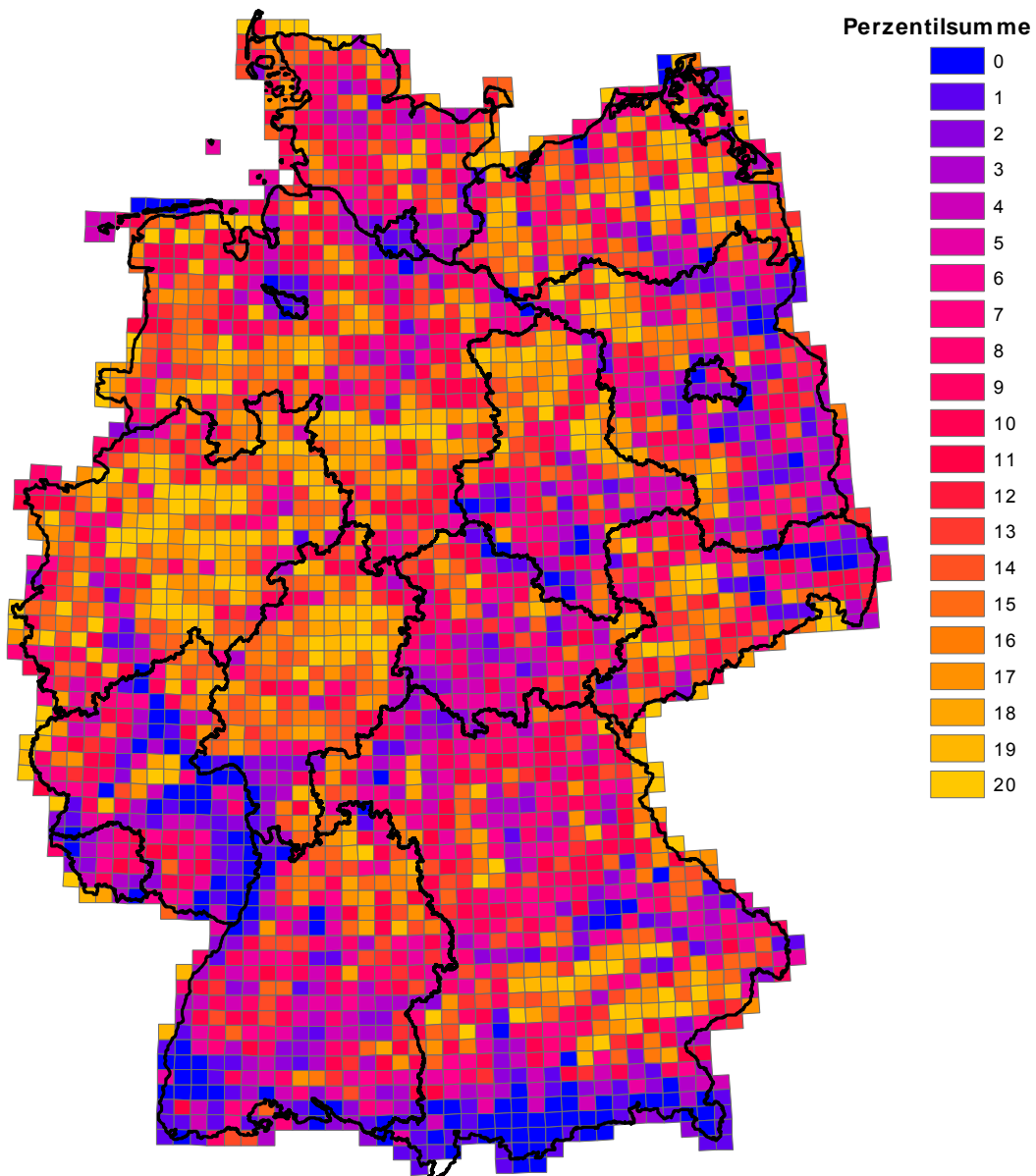
**Abb. 1:** Artenvielfalt der Rote-Liste-Arten – „Methode Rangsumme“

weitere Erläuterungen s. Text



**Abb. 2:** Artenvielfalt der Rote-Liste-Arten – „Methode Best of“

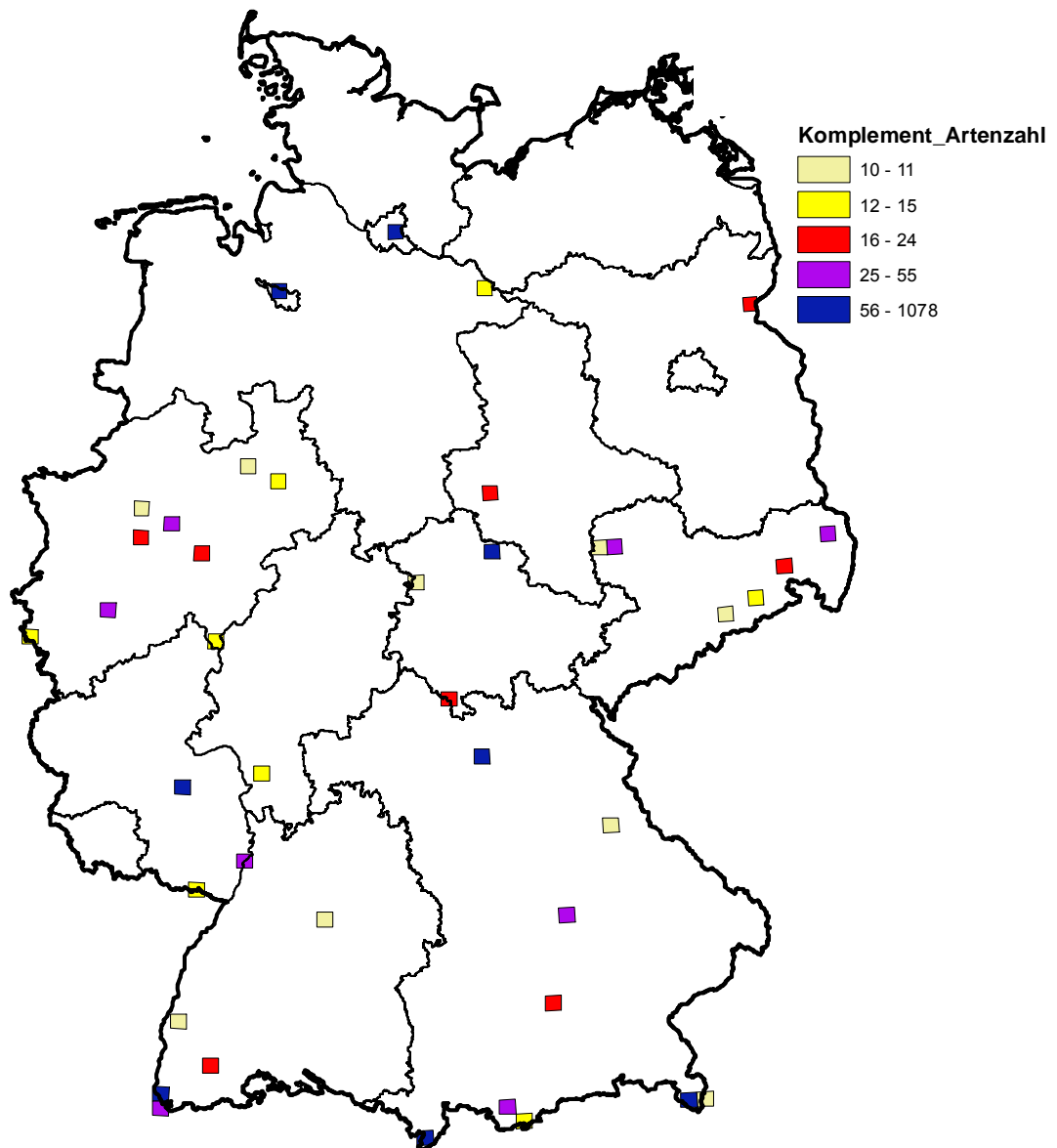
weitere Erläuterungen s. Text



**Abb. 3:** Artenvielfalt der Rote-Liste-Arten – „Methode Perzentilsumme“

weitere Erläuterungen s. Text





**Abb. 4:** Artenvielfalt der Rote-Liste-Arten – „Methode Komplementarität“

weitere Erläuterungen s. Text

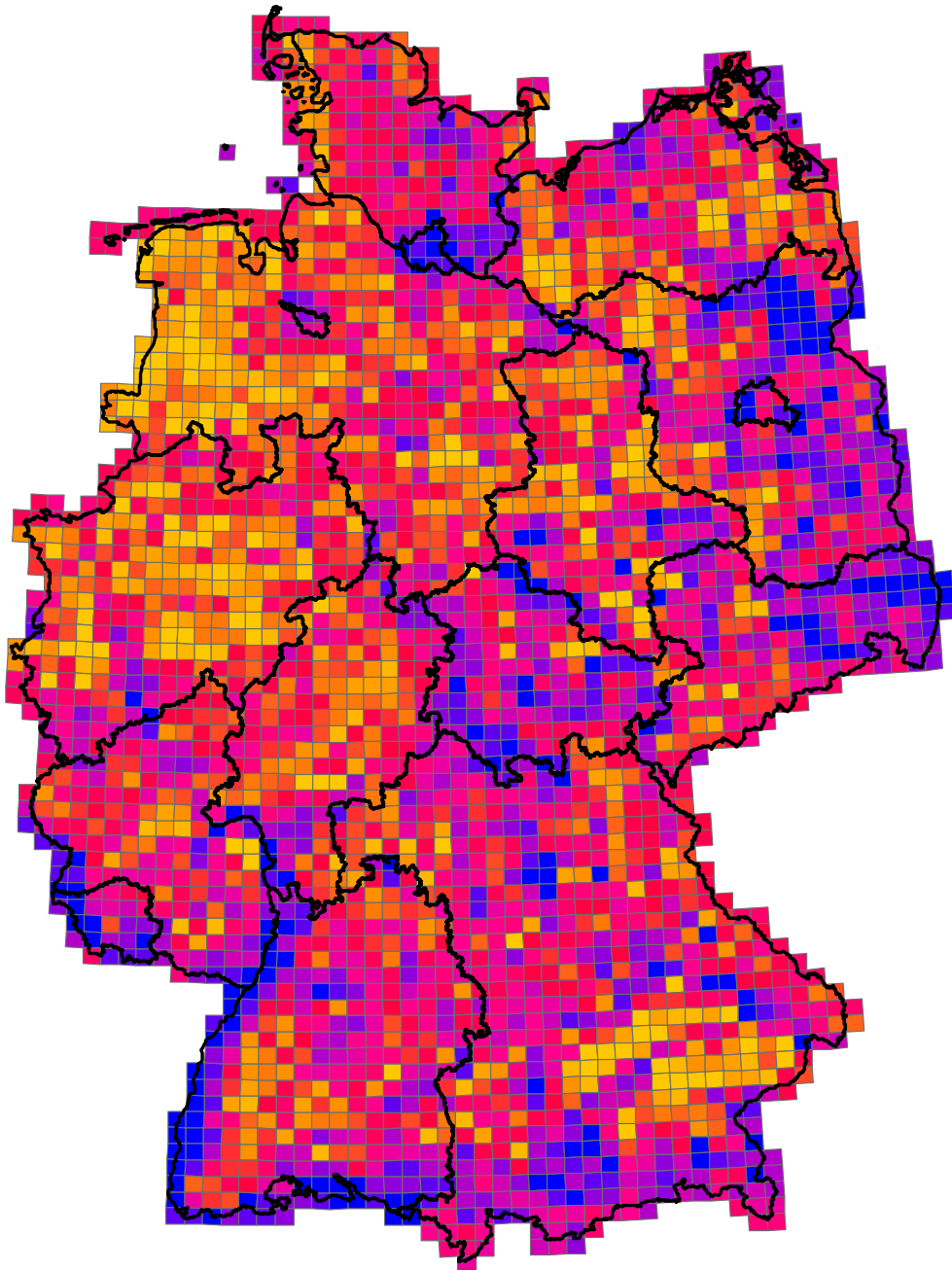
## **Anhang 10: Vergleich des Einflusses der unterschiedlichen Gewichtung von Arten auf das Ergebnis**

Insbesondere bei der Verrechnung der verschiedenen Artengruppen sind grundsätzlich zwei Bewertungsmethoden denkbar, die sich in der Gewichtung der Artenzahlen der einzelnen Taxa unterscheiden. Einmal können die Artengruppen unabhängig von ihrer Artenzahl in die Bewertung eingehen, d. h. relativ artenarme Gruppen, wie z. B. Amphibien und Reptilien erhalten das gleiche Gewicht wie artenreiche Gruppen (z. B. Gefäßpflanzen). Die Alternative besteht darin, die Bewertung entsprechend der Artenzahlen der betrachteten Taxa zu gewichten, indem zunächst nicht die einzelnen Taxa bewertet werden, sondern jede Art in einen gemeinsamen Artenpool gleichberechtigt eingeht.

Der Einfluss dieser beiden Methoden wurde ebenfalls anhand eines Beispiels überprüft. Im vorliegenden Fall wurden dazu die Rote-Liste-Arten ausgewählt, die entsprechend ihrer Rasterfrequenz invers gewichtet waren.

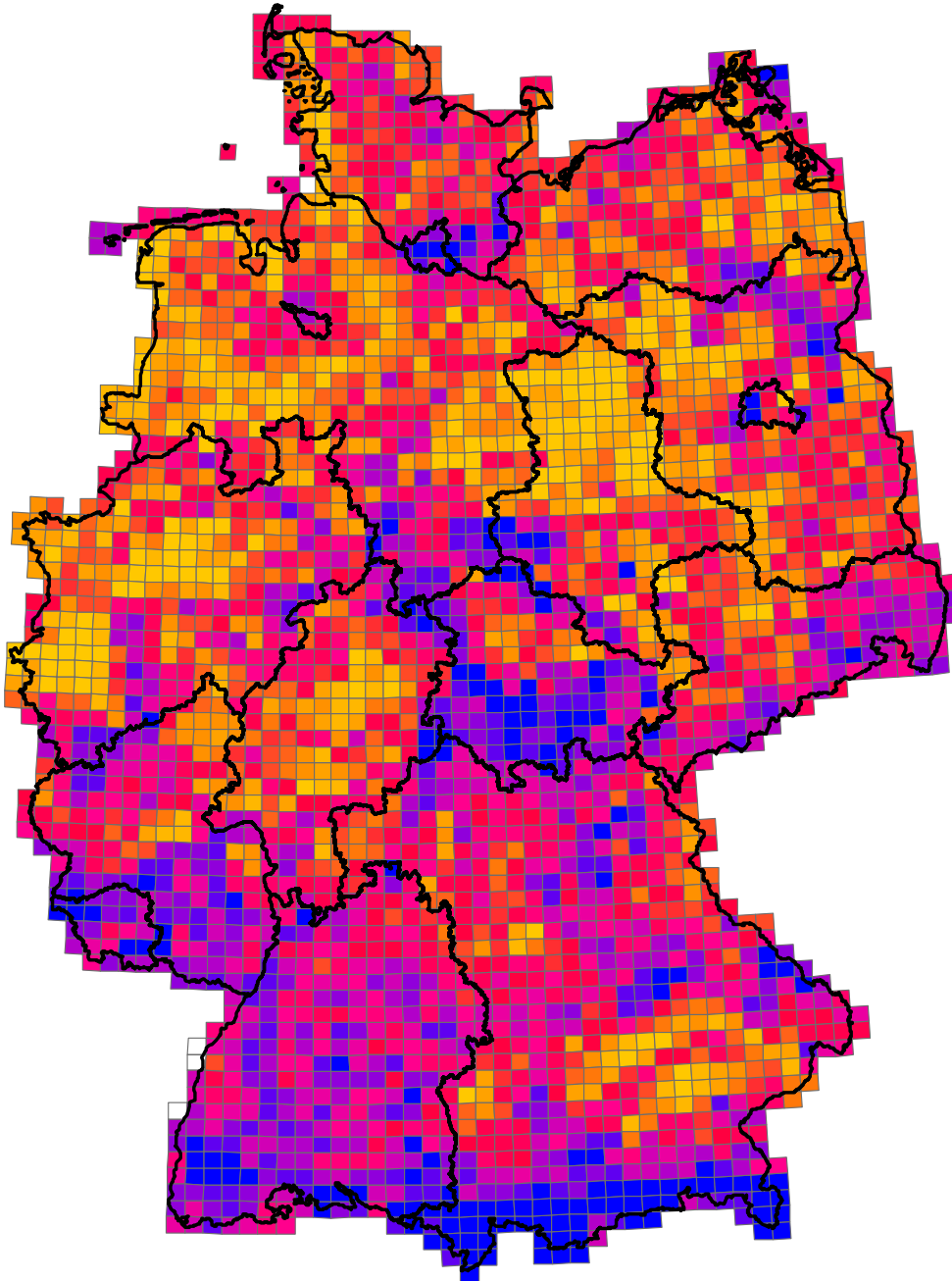
Gehen alle Artengruppen unabhängig von ihrer Artenzahl gleichermaßen in die Bewertung ein, sind z. B. Schwerpunkte entlang der Alpen, im Oberrhein- und Mittelrheintal, im Norden Sachsens sowie im Norden Brandenburgs erkennbar (Abb. 1). Werden die Taxa entsprechend ihrer Artenzahl gewichtet, geht der Einfluss von artenreichen Artengruppen (z. B. Gefäßpflanzen und Moose, eingeschränkt auch Brutvögel) stärker in die Bewertung ein (Abb. 2). Die Folge ist z. B., dass die mitteldeutschen Mittelgebirge (z. B. Harz, Thüringer Wald) deutlich besser bewertet werden, da hier u.a. die Anzahl von in der Roten Liste verzeichneten Moosarten deutlich höher ist als in anderen Teilen Deutschlands.

Die Entscheidung darüber, welche von den beiden Methoden die geeignetere ist, ist nicht objektiv möglich, sondern eine wertende Entscheidung. Letztendlich wurde im Zuge des Abstimmungsprozesses entschieden, dass eine Bewertung, in die alle Taxa gleichermaßen eingehen, die Hotspots der biologischen Vielfalt besser wiedergibt, da auf diese Weise bestimmte Aspekte besser berücksichtigt werden, die mit artenreichen Taxa weniger gut abgedeckt werden. Dies gilt z. B. für Gewässerlebensräume, da die artenreichen Artengruppen (Gefäßpflanzen und Moose) in diesen Biotoypen relativ artenarm sind.



**Abb. 1:** Artenreichtum von Rote-Liste-Arten – Bewertung ohne Berücksichtigung der verschiedenen Artenzahlen der einzelnen Taxa

Berechnung für ganz Deutschland auf Basis der Rote-Liste-Arten (nach Rasterfrequenz invers gewichtet)



**Abb. 2:** Artenreichtum von Rote-Liste-Arten – Bewertung entsprechend der Artenzahl der einzelnen Taxa gewichtet

Berechnung für ganz Deutschland auf Basis der Rote-Liste-Arten (nach Rasterfrequenz invers gewichtet)

## Anhang 11: Varianten der Gesamtbewertung

Auch bei der Verrechnung der einzelnen betrachteten Artengruppen bzw. Schutzgüter sind verschiedene Varianten denkbar, die im Rahmen des Vorhabens getestet wurden.

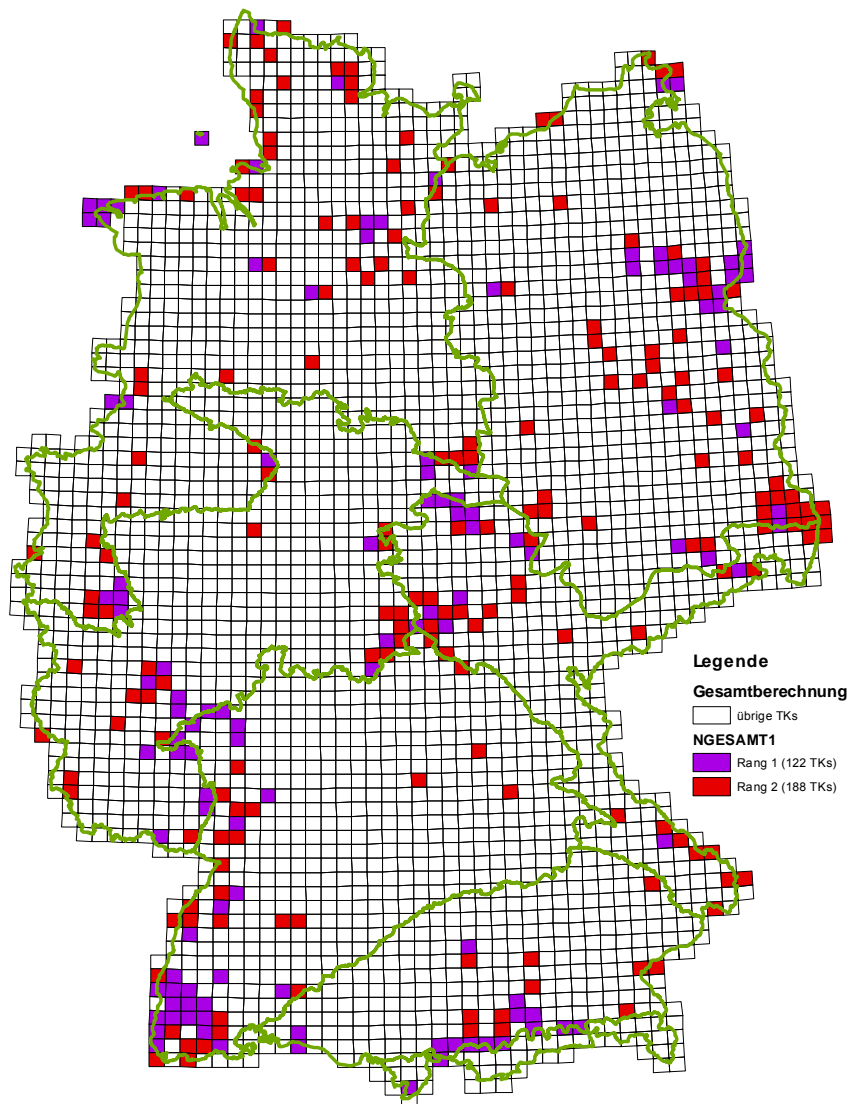
Unterschieden wurden dabei folgende Modelle:

- Modell 1: Die Werte jeder Artengruppe und der FFH-Lebensraumtypen gehen jeweils gleichberechtigt in die Berechnung ein.
- Modell 2: Zunächst wird aus allen Artengruppen ein gemeinsamer Wert errechnet. In diesen Wert gehen alle Taxa gleichberechtigt ein. Der so ermittelte Wert wird anschließend mit dem der FFH-Lebensraumtypen verrechnet. Bei diesem Modell machen also die FFH-Lebensraumtypen 50 % der Bewertung, die Artengruppen zusammen die andere Hälfte aus.
- Modell 3: In diesem Modell werden zunächst die faunistischen und floristischen Artengruppen jeweils zu einem eigenen Wert verrechnet. Anschließend wird ein Gesamtwert ermittelt, in den die neuen Bewertungen für Fauna und Flora sowie die Werte für die FFH-Lebensraumtypen gleichberechtigt eingehen. Fauna, Flora und FFH-LRT gehen also jeweils zu einem Drittel in die Gesamtbewertung ein.

Auf Basis der Methode „Best of“ (Definition s. Anhang 9) sind zwischen den drei Berechnungsmethoden nur geringfügige Unterschiede festzustellen (Abb. 1, Abb.2, Abb. 3). Methode 2 wurde dann allerdings verworfen, da bei dieser Methode die FFH-Lebensraumtypen überproportional stark gewichtet werden, obwohl die zugrundeliegende Datengrundlage – die Anzahl von FFH-Lebensraumtypen/TK 25 – nur bedingt ein Maß für die Biotopausstattung ist.

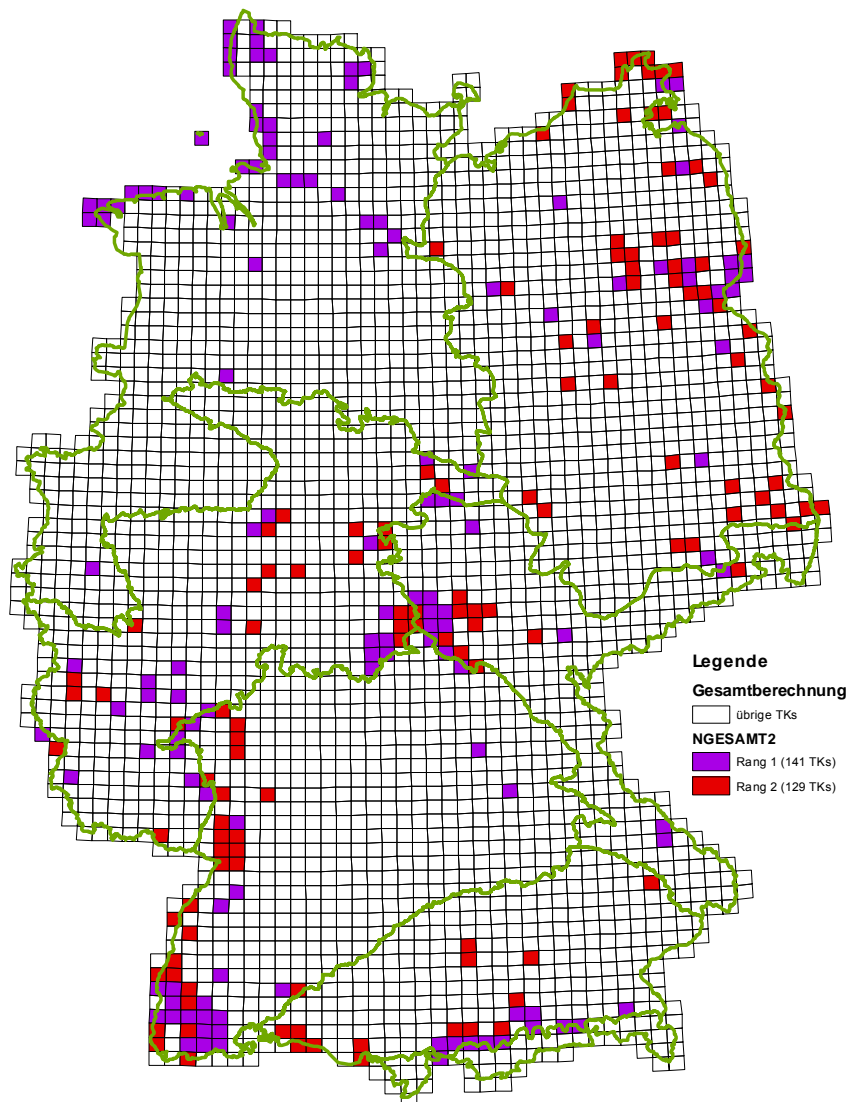
Auch auf der Basis der Methode „Perzentilsumme“ sind die Unterschiede zwischen den Modellen nicht sehr groß (Abb. 4, Abb. 5).

Da es auch in diesem Fall keine objektiven Kriterien dafür gibt, welches der drei Modelle am besten geeignet ist, war eine wertende Entscheidung nötig. Letztendlich wurde Modell 3 favorisiert, da auf diese Art und Weise die Biotopausstattung, ausgedrückt durch die Anzahl der FFH-Lebensraumtypen in nicht unerheblichem Maß in die Bewertung eingeht, ohne diese zu dominieren. Außerdem wird dieses Modell besser der Tatsache gerecht, dass insbesondere bei den faunistischen Artengruppen nur ein Teil der biologischen Vielfalt abgebildet wird, weil zu vielen Taxa keine Daten vorliegen.



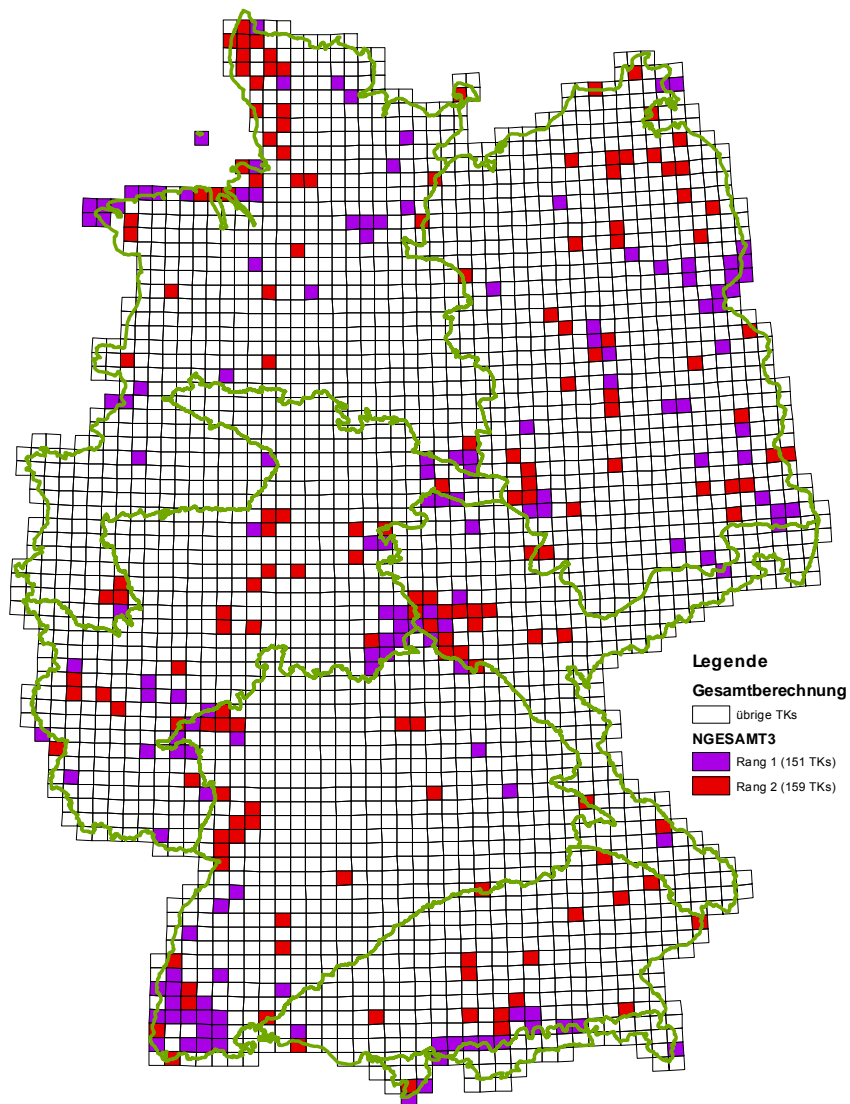
**Abb. 1: Hotspots der biologischen Vielfalt auf der Basis von Modell 1 zur Verrechnung der Artengruppen und Schutzgüter**

Auf Basis der Methode „Best of“, dargestellt sind nur die 10 % der am besten bewerteten TK 25; Details s. Text



**Abb. 2:** Bewertung der biologischen Vielfalt in Deutschland auf Basis von Modell 2 zur Verrechnung der Werte der einzelnen Artengruppen bzw. Schutzgüter

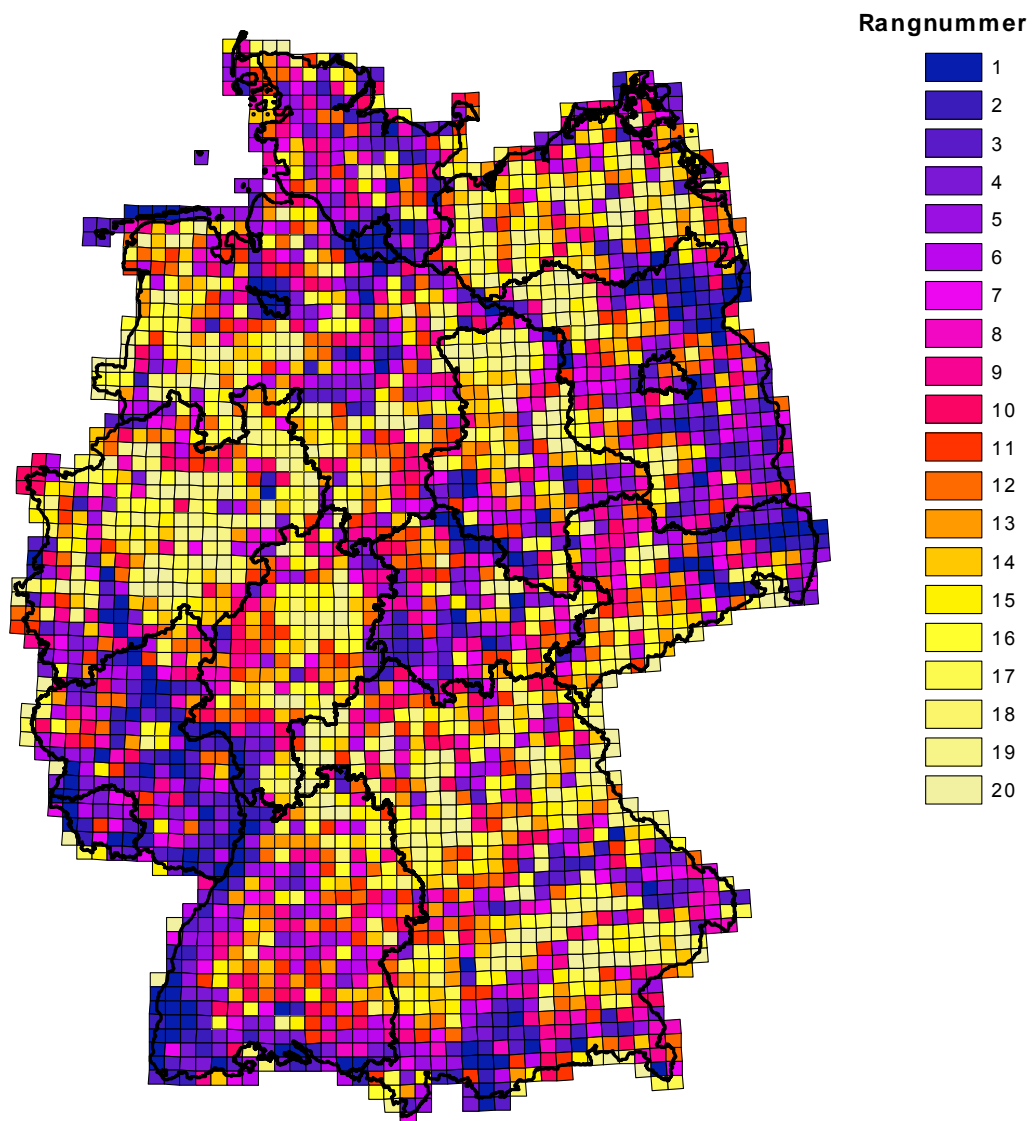
Auf Basis der Methode „Best of“, dargestellt sind nur die 10 % der am besten bewerteten TK 25; Details s. Text



**Abb. 3: Hotspots der biologischen Vielfalt auf der Basis von Modell 3 zur Verrechnung der Bewertung der einzelnen Artengruppen bzw. Schutzgüter**

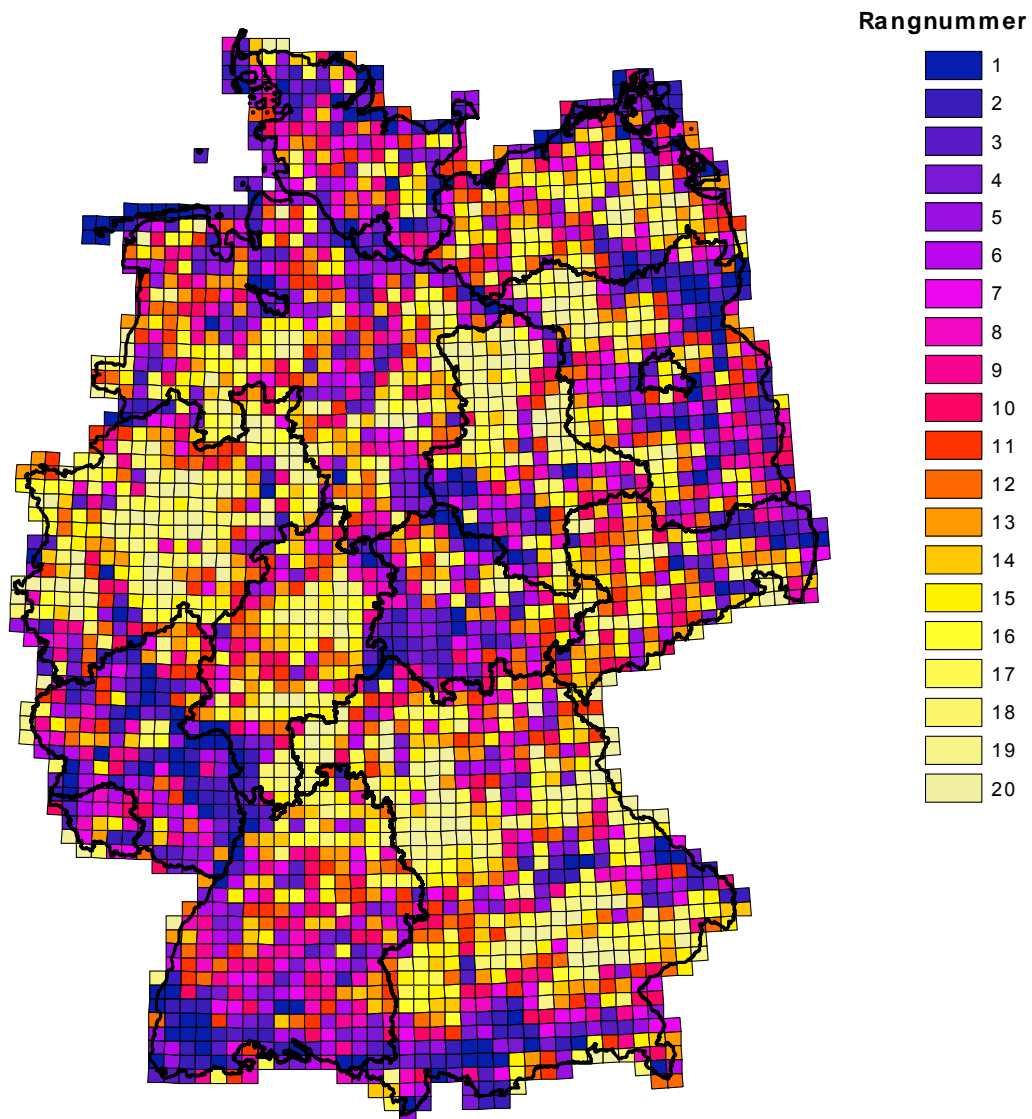
Auf Basis der Methode „Best of“, dargestellt sind nur die 10 % der am besten bewerteten TK 25; Details s. Text





**Abb. 4:** Hotspots der biologischen Vielfalt auf der Basis von Modell 1 zur Verrechnung der Bewertung der einzelnen Artengruppen bzw. Schutzgüter

Auf Basis der Methode „Rangsumme“; Details s. Text

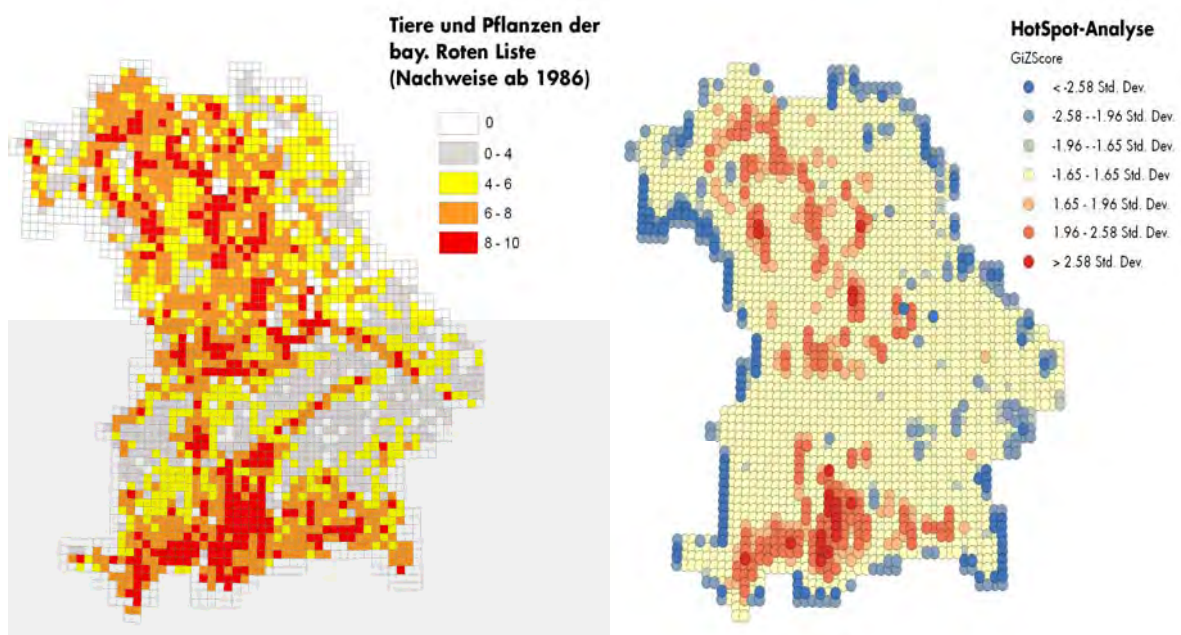


**Abb. 5:** Hotspots der biologischen Vielfalt auf der Basis von Modell 3 zur Verrechnung der Bewertung der einzelnen Artengruppen bzw. Schutzgüter

Auf Basis der Methode „Rangsumme“; Details s. Text

## Anhang 12: Technische Möglichkeiten der Hotspot-Analyse

In der Anfangsphase des F+E-Vorhabens wurden zunächst an Beispielen die technischen Möglichkeiten der Hotspot-Analyse betrachtet. Eine geostatistische Methode zur Ermittlung von räumlichen Hotspots ist das ArcGIS-Tool „Hotspot Analysis (Getis-Ord Gi\*)“. Hier wird geprüft, inwiefern es statistisch signifikante räumliche Cluster mit hohen (hot spots) und niedrigen (cold spots) Werten gibt. Abb. 1 verdeutlicht das Verfahren am Beispiel der Anzahl gefährdeter Tier- und Pflanzenarten in Bayern. Dabei wird jeder TK-Quadrant (TKQ) im Kontext mit den benachbarten Quadranten betrachtet. Ein TKQ mit einem hohen Wert kann zwar interessant sein (oder ein Ausreißer), muss aber noch kein statistisch abgesicherter Hotspot sein. Hier müssen auch die umgebenden TKQ hohe Werte aufweisen. Die Summe jedes TKQ und seiner benachbarten TKQ („lokale Summe“) wird verglichen mit der sich durchschnittlich ergebenden „lokalen Summe“. Bei einer größeren Abweichung, z. B. ab dem 1,65-fachen der Standardabweichung nach oben, handelt es sich um ein statistisch signifikantes Ergebnis. Die Berechnungen basierten hier auf eigenen unveröffentlichten Auswertungen von Tieren und Pflanzen der Bayerischen Roten Liste (Gefäßpflanzen, Brutvögel, Amphibien, Libellen und Tagfalter). Die Gewichtung der angrenzenden TKQ erfolgte mit der „inverse distance“-Methode.

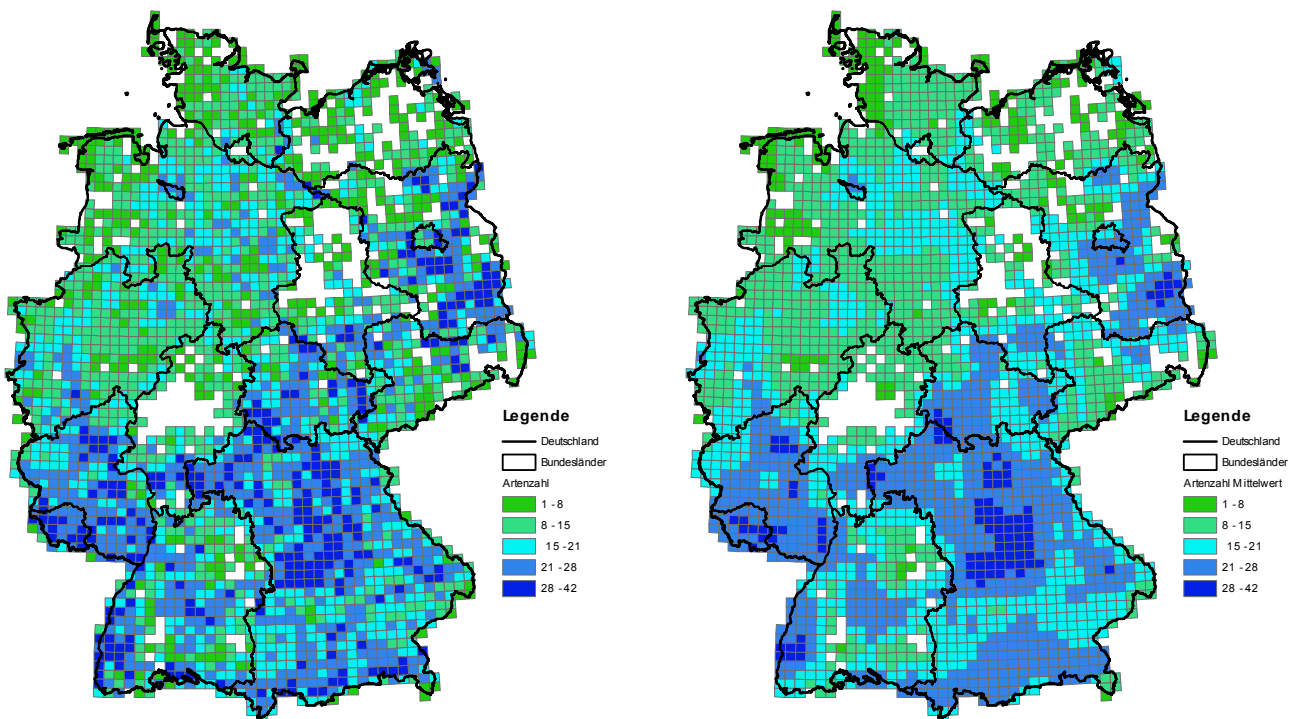


**Abb. 1:** Anwendung des ArcGIS-Tools „Hotspots-Analyse“

Von rot über orange, gelb und grün bis blau nimmt die Artenzahl pro TK ab. Die auffälligen cold spots am Rande zeigen, dass hier keine Korrektur der Randquadranten vorgenommen wurde.

Eine weitere Methode zur Identifizierung von Hotspots ist die „**Moving-Window-Technik**“. Zunächst wurde für ArcGIS ein VBA-Script geschrieben, das die direkten acht Nachbarn jeder TK ermittelt. Mit Hilfe von Abfragen im Datenbank-Programm Access wurde dann direkt an den TKs der Effekt eines Moving Window erzeugt, in dem für jede TK der Mittelwert der TK mit seinen acht Nachbarn ermittelt wurde.

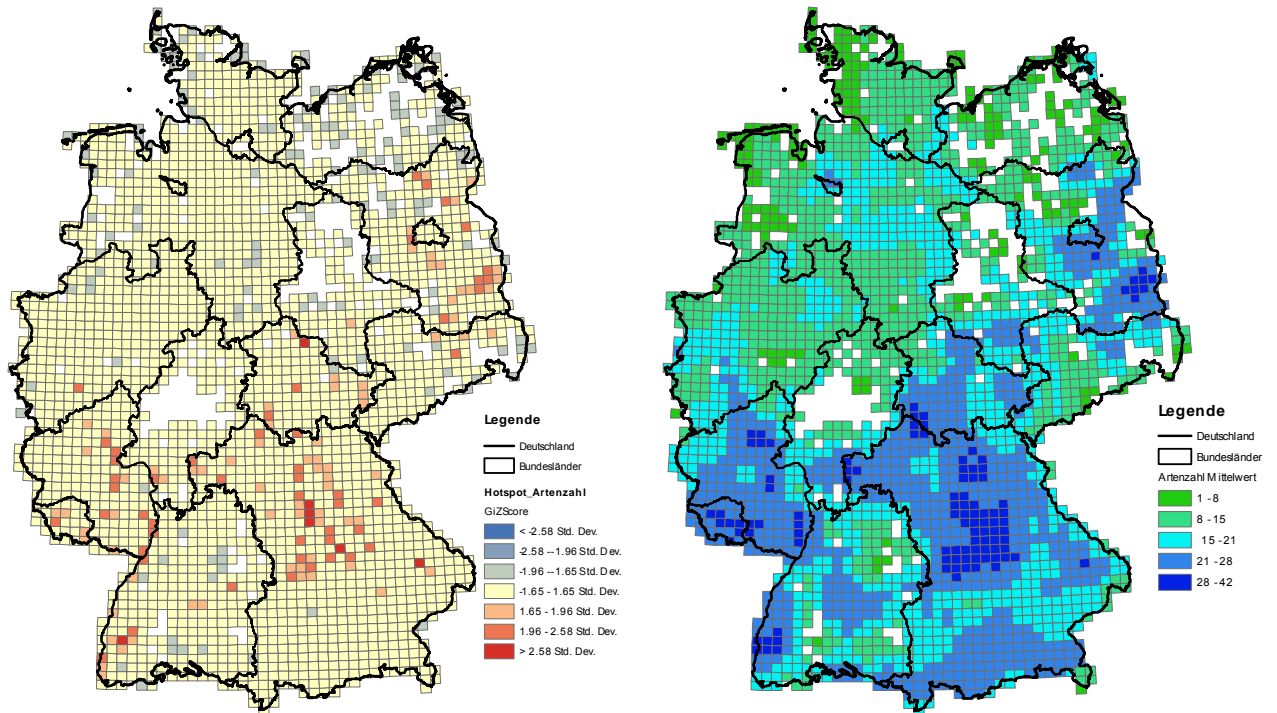
Abb. 2 verdeutlicht die Wirkung dieser Methode in einem direkten Vergleich mit den Originaldaten. Ein wesentlicher Effekt der Moving-Window-Technik ist zum einen eine „Verbesserung“ der Daten, zum anderen eine bessere Hervorhebung von räumlichen Schwerpunkten. Die Berechnungen wurden auf Basis der Daten zur Heuschreckenverbreitung in Deutschland (MAAS et al. 2002) durchgeführt. Zu beachten ist, dass die verwendeten Heuschreckendaten doch einige Datenlücken aufweisen. Diese wurden bei der Mittelwertbildung nicht berücksichtigt.



**Abb. 2: Effekt der Moving-Window-Technik**

Links sind für jedes TK 25-Raster die Vorkommen der nachgewiesenen Arten visualisiert (grün = artenarm, dunkelblau = artenreich), rechts ist das Ergebnis der Moving-Window-Technik zu sehen.

Am Beispiel der Heuschreckendaten wurden die Ergebnisse der beiden Techniken gegenübergestellt. Während bei der Moving-Window-Technik eher größere Gebiete entstehen, liefert die Hotspot-Analyse nur relativ kleine Gebiete oder sogar nur einzelne TK-Blätter, die dafür aber statistisch signifikante Hotspots darstellen.



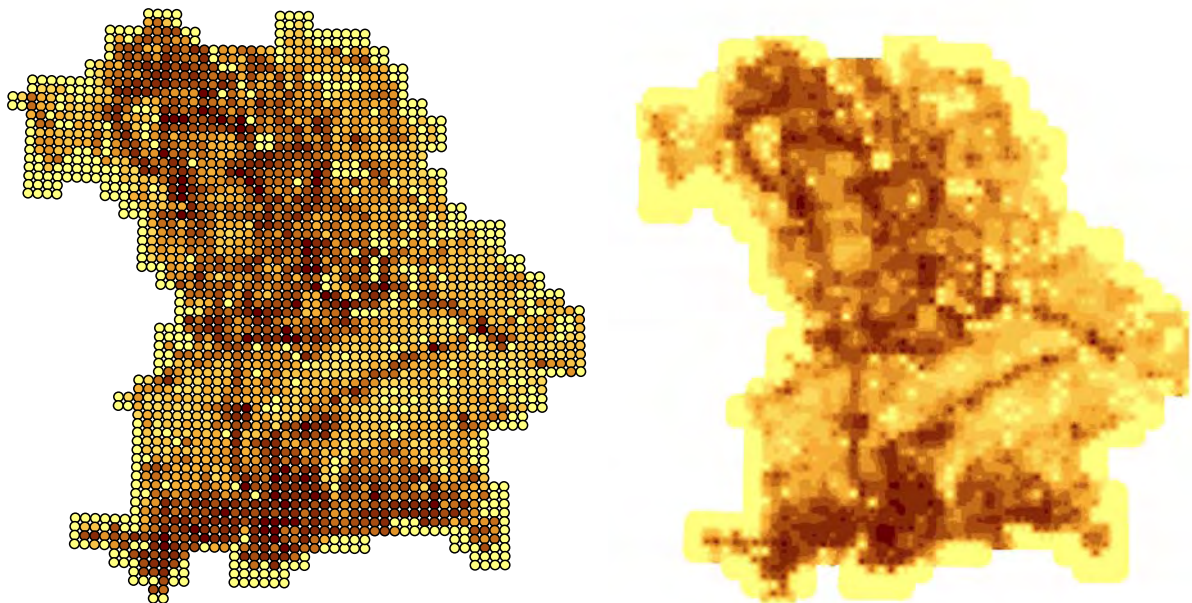
**Abb. 3: Vergleich der Hotspot-Analyse mit der Moving-Window-Technik am Beispiel der Heuschrecken in Deutschland**

Links ist das Ergebnis der Hotspot-Analyse, rechts das der Moving-Window-Technik dargestellt.

### Anhang 13: Methode zur Ableitung von Flächen aus Rasterdaten

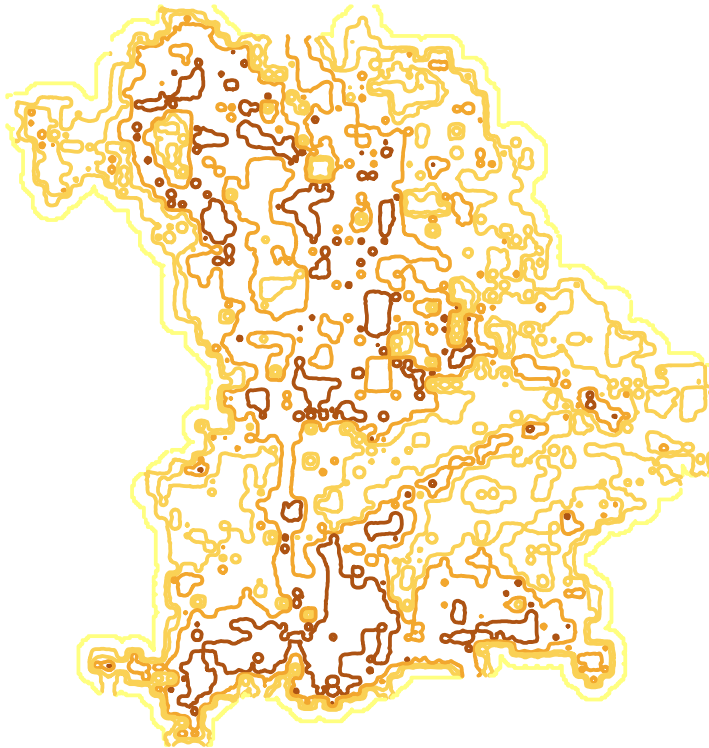
Mittels verschiedener geostatistischer Methoden zur Erzeugung von „Rasteroberflächen“ (ArcGIS spatial analyst) können die Daten der TKs bzw. TK-Quadranten in Rasterzellen beliebiger Größe umgewandelt werden. Dies wurde im vorliegenden Beispiel mit den Artenzahlen gefährdeter Arten in Bayern durchgeführt. Die Berechnungen basierten hier auf eigenen unveröffentlichten Auswertungen von Tieren und Pflanzen der Bayerischen Roten Liste (Gefäßpflanzen, Brutvögel, Amphibien, Libellen und Tagfalter).

Zunächst wurden die TK-Quadranten in Punkte umgewandelt (Abb. 1, links). Als Rasterzellengröße wurde im nachfolgenden 1.000 m gewählt, als Methode für die Interpolation von Werten wurde die „inverse distance“-Methode gewählt. Dabei wird der Abstand der Rasterzellen im Nenner für die Gewichtung herangezogen. In diesem Beispiel wurde ein Maximalabstand von ca. 9 km für die Berücksichtigung von Nachbarn angegeben, so dass nur die direkt angrenzenden TK-Mittelpunkte in die Berechnung eingehen.



**Abb. 1:** Umwandlung der Rasterinformationen auf TK 25-Basis in feine GIS-Rasterdaten (GRID) am Beispiel der Häufigkeit gefährdeter Arten in Bayern

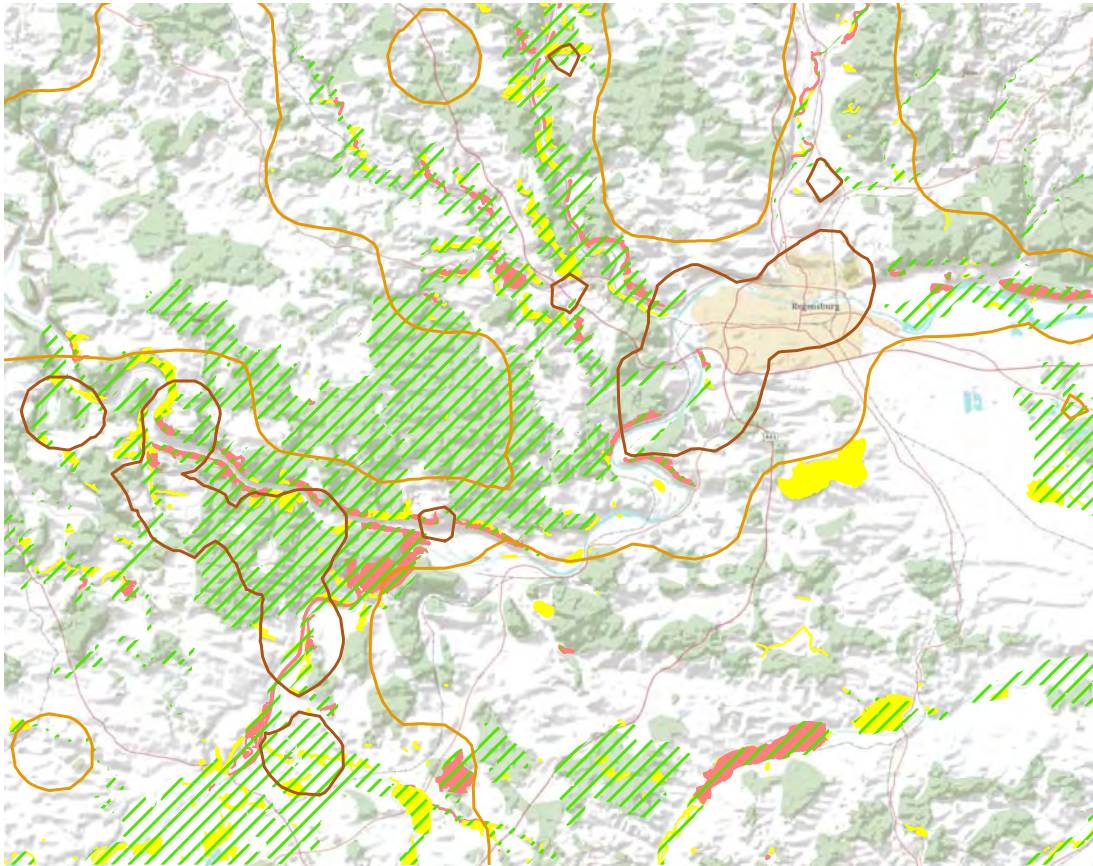
Diese feinere Untergliederung kann dann wiederum für die Erstellung von Isolinien bzw. Konturlinien herangezogen werden (Abb. 2).



**Abb. 2: Isolinien der Artendichte am Beispiel der Häufigkeit gefährdeter Arten in Bayern**

Im Beispiel wurden fünf verschiedene Isolinien erzeugt.

Um die Qualität dieser Isolinien in Hinsicht auf die Abgrenzung von Hotspot-Räumen beurteilen zu können, wurde ein Teil Bayerns zusammen mit hochbewerteten Objekten des Arten- und Biotopschutzprogramms (ABSP) Bayern und den sog. Schwerpunktgebieten des Naturschutzes dargestellt (Abb. 3). Dabei wird deutlich, dass die durch die Isolinien identifizierten Hotspots zwar in ihrer Größe mit den Schwerpunktgebieten vergleichbar sind. Jedoch treffen sie die wirklich hochwertigen Gebiete mit entsprechenden ABSP-Objekten nur ungenügend. Zur Abgrenzung von Hotspot-Räumen erscheint diese Methode daher allenfalls als bedingt geeignet.



**Abb. 3:** Vergleich der auf Basis von Isolinien abgegrenzten Hotspots mit Objekten des Arten- und Biotopschutzprogramms (ABSP) Bayern und Schwerpunktgebieten des Naturschutzes

Raum Regensburg, Maßstab ca. 1:500.000; Objekte des ABSP: gelb = überregional, rot = landesweit bedeutsam; grüne Schraffur = Schwerpunktgebiete des Naturschutzes



## Anhang 14: Hotspots der Biologischen Vielfalt im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt

Im Folgenden werden die 30 Hotspots mit verschiedenen Zusatzinformationen aufgeführt:

- Nummer und vereinbarte Bezeichnung des Hotspots
- Landschaftsräume, die zu einem Flächenanteil von mindestens 30 % im Hotspot liegen.
- Flächengröße (in km<sup>2</sup>)
- Landkreise mit einem Anteil von mind. 10 km<sup>2</sup> an dem Hotspot.
- Betroffene Hotspot-TKs mit ihren Bewertungen.

Dabei bedeuten:

BL=Bundesland (sofern eine Bundeslandgrenze ein TK schneidet, BL mit größerem Flächenanteil am TK)

GRL=Nummer der Großlandschaft (1=Alpen, 2=Alpenvorland, 3=Südwestdeutsches Mittelgebirge/Stufenland, 4=Östliches Mittelgebirge, 5=Westliches Mittelgebirge, 6=Nordwestdeutsches Tiefland, 7=Nordostdeutsches Tiefland)

Die Zahlen bei Fische, Heuschrecken, ..., LRT und Gesamt stellen die Nummer des 5 %-Quantils für die jeweilige Bewertung in der Großlandschaft da. Eine „1“ bedeutet, dass es zum ersten (besten) 5%-Quantil gehört, eine „20“, dass es zum letzten (schlechtesten) 5%-Quantil gehört.

Ges.wert = Wert für die Gesamtbewertung (auf die Großlandschaft bezogener zusammengefasste Bewertung, die sich aus Flora, Fauna und LRT zusammensetzt).

Die Beschreibungen der Hotspots wurden von den zuständigen Naturschutzbehörden der Länder vorgeschlagen, von PAN/BfN bei Bedarf überarbeitet und mit den Ländern abgestimmt.

## 1 Allgäuer Alpen

Landschaftsräume: Allgäuer Kalkalpen, Nördliche Kalkwestalpen, Ochsenkopf-Weiherkopf-Schnipperkopf

Flächengröße: 419,64 km<sup>2</sup>

Landkreise: Oberallgäu, Ostallgäu

Beschreibung Das Gebiet umfasst als Kern die Allgäuer Hochalpen mit dem Südwestteil des **Hinteren Bregenzer Waldes** (Ifen, Piesenkopf) und dem Südosten des **Vilser Gebirges** (Sorgschrofen, Aggenstein). Die Allgäuer Alpen stellen den artenreichsten Teil der bayerischen Alpen dar, bei vielen Arten auch mit den deutlich größten Populationen. Eine ganze Reihe alpiner Floren- und Faunenelemente kommt in Bayern ausschließlich hier vor und der Anteil zentralalpiner Artvertreter ist nirgends so hoch. Eine wesentliche Ursache für die ökologische Sonderstellung der Allgäuer Alpen sind die geologischen Formationen der Allgäuschichten (Fleckenmergel), die bis in die höchsten Lagen eine in Bayern einzigartige Vegetation ermöglichen (z.B. besonders markant im Gipfelmassiv der Höfats). Das breite und qualitativ hochwertige Lebensraumspektrum enthält neben großflächigen alpinen Rasengesellschaften, z. B. die bedeutendsten Hochlagenvermoorungen der bayerischen Alpen, Schwerpunktorkommen von Schlucht- und Blockwäldern, aber auch xerotherme Felsstandorte und artenreiche Buckelfluren.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
8627	Einödsbach	BY	1	15	1	4	17	17	11	2	1	2	6	2,69	1

## 2 Ammergebirge, Niederwerdenfelser Land und Obere Isar

Landschaftsräume:	Hohes Ammergebirge, Klammspitzkamm und Ettaler Mandl, Niederwerdenfelser Land
Flächengröße:	487,85 km <sup>2</sup>
Landkreise:	Bad Tölz-Wolfratshausen, Garmisch-Partenkirchen, Ostallgäu
Beschreibung	Dieses Teilgebiet des mittleren bayerischen Alpenraums vereint ein großes Spektrum an Lebensraumtypen. Neben weitläufigen und weniger geschlossenen Gebirgslagen des <b>Ammergebirges</b> beinhaltet es vor allem die artenreichsten Talräume der bayerischen Alpen.

Herausragende Beispiele in den Tallagen sind gut erhaltene Moorkomplexe (Pulvermoos, Ettaler Weidmoos, Pfrühlmoos), ausgedehnte Alpenmagerwiesen (z.B. Ammertaler Wiesmahdhänge) und Magerrasen mit internationaler Bedeutung (Mittener Buckelfluren), beide oft in enger Verzahnung von Trocken- und Feuchtstandorten. Für die Biodiversität herausragende Sonderstandorte sind Wildflussauen, nördlich der **Isar**, auch Loisach, Linder oder Friedergries. Die Wälder weisen einen hohen Anteil naturnaher Waldgesellschaften auf, z.B. Hang-Schluchtwälder im Graswangtal. Aufgrund der klimatischen Begünstigung durch den Föhnstrich findet sich im **Niederwerdenfelser Land** der Schwerpunkt thermophiler Artvorkommen in den bayerischen Alpen, z.B. in den floristisch und faunistisch reichhaltigen Schneeheide-Kiefernwäldern.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
8430	Füssen	BY	1	8	7	7	11	14	1	4	5	12	3	4,02	3
8432	Oberammergau	BY	1	15	3	10	9	2	11	6	5	6	2	2,64	1
8433	Eschenlohe	BY	1	15	4	8	3	16	11	7	8	10	1	3,38	3
8533	Mittenwald	BY	1	15	2	2	11	12	11	10	7	4	4	3,31	2

### 3 Alpenvorland zwischen Mangfall und Inn

Landschaftsräume: Voralpenland zwischen Mangfall und Inn

Flächengröße: 323,95 km<sup>2</sup>

Landkreise: Miesbach, Rosenheim

Beschreibung Der westliche Teil des **Inn-Chiemsee-Hügellandes** wird naturschutzfachlich geprägt von den ausgedehnten Stammbeckenmooren (z.B. Koller- und Hochrunstfilze), den Tälern von Mangfall und Leitzach mit Quellbereichen, Flachmooren, Buchen- und Schluchtwäldern sowie dem fast vollständig bewaldeten Molassevorberg des Taubenbergs mit tannenreichen Waldgesellschaften und dealpinen Artelementen.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
8237	Miesbach	BY	2	11	3	1	20	8	7	4	1	6	1	1,50	1
8238	Neubeuern	BY	2	16	2	1	3	5	5	1	1	2	2	1,21	1

#### 4 Ammer-Loisach-Hügelland und Lech-Vorberge

Landschaftsräume: Ammer-Loisach-Hügelland mit Oberlauf der Isar, Kempter Wald, Lech-Vorberge mit Oberlauf des Lech, Moorlandschaft im südlichen Ammer-Loisach-Hügelland

Flächengröße: 2.734,51 km<sup>2</sup>

Landkreise: Bad Tölz-Wolfratshausen, Fürstentum Feldbruck, Garmisch-Partenkirchen, Landsberg am Lech, München, Oberallgäu, Ostallgäu, Starnberg, Weilheim-Schongau

Beschreibung Die **Eiszerfallslandschaft des voralpinen Moränenlandes** weist eine Vielzahl natur-  
schutzfachlich herausragender Gebiete auf, insbesondere ein breites Spektrum an Moor-  
typen und Moorlandschaften. Ein bedeutender Teillebensraum der großflächigen Moor-  
komplexe sind artenreiche Streuwiesen, die hier noch in großem Umfang und hoher  
artenschutzbezogener Qualität vorhanden sind. Eng mit Moorlebensräumen verflochten  
sind z.B. naturnahe Still- und Fließgewässer, Verlandungsbereiche, Buchenwälder und  
selbst Magerrasen. Wichtige Lebensraumachsen bilden die **Durchbruchstäler** von Lech  
und Isar.

Zu den wertvollsten Kerngebieten zählen z.B. Murnauer Moos, Staffelseemoore, Lo-  
isach-Kochelseemoore, Kirchsemoore, Rothenrainer Moore, Grasleitner Moorland-  
schaft, Magnetsrieder Hardt, Sulzschneider Moore, Kempter Wald, Osterseen, Ammer-  
see, Starnberger See, Komplexlebensräume mit Kalkmagerrasen zwischen Ammersee  
und Starnberger See sowie die Täler von Lech und Isar.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
8033	Tutzing	BY	2	8	4	10	4	4	1	13	2	2	3	1,71	2
8034	Starnberg Süd	BY	2	1	1	6	2	1	4	3	1	1	2	1,10	1
8133	Seeshaupt	BY	2	11	4	0	4	4	1	15	5	1	2	1,72	2
8134	Königsdorf	BY	2	6	2	7	3	1	16	14	6	2	1	1,67	2
8135	Sachsenkam	BY	2	7	5	4	3	5	1	16	4	2	1	1,38	1
8228	Wildpoldsried	BY	2	14	5	6	15	2	5	18	5	3	3	2,33	2
8229	Marktob- er- dorf	BY	2	17	4	15	15	2	4	18	5	3	3	2,33	2
8230	Lechbruck	BY	2	8	2	17	8	2	2	12	4	2	2	1,67	2
8231	Peiting	BY	2	7	1	3	4	1	2	6	3	2	2	1,55	1
8232	Uffing am Staffelsee	BY	2	6	3	6	15	1	2	7	5	3	2	2,00	2
8235	Bad Tölz	BY	2	7	3	2	3	5	7	16	1	3	1	1,00	1
8328	Nesselwang West	BY	2	11	3	6	17	2	2	20	2	5	2	1,83	2
8329	Nesselwang Ost	BY	2	17	3	10	18	5	2	19	1	2	1	0,83	1
8330	Roßhaupten	BY	2	19	1	1	15	10	2	19	1	2	1	0,88	1
8331	Bad Bayer- soien	BY	2	8	4	2	11	7	2	2	1	2	1	0,83	1
8332	Unterammer- gau	BY	2	15	3	2	9	1	2	1	2	2	1	1,05	1
8333	Murnau am Staffelsee	BY	2	13	3	2	15	3	1	1	1	1	4	1,71	2

## 5 Oberschwäbisches Hügelland und Adelegg

Landschaftsräume: Adelegg, Pfänder, Westallgäuer Hügelland

Flächengröße: 816,59 km<sup>2</sup>

Landkreise: Bodenseekreis, Lindau (Bodensee), Oberallgäu, Ravensburg

**Beschreibung** Das Gebiet ist eine von glazialen Becken, Seen und Mooren durchsetzte Jungmoränenlandschaft mit zahlreichen Kuppen und Senken. Im Osten schließt das glazial nicht überformte tertiäre Bergland der Adelegg (einschl. Kürnacher Wald) an, das die umgebenden Bereiche deutlich überragt und deshalb am Westrand durch tief eingeschnittene Täler und steile Hänge charakterisiert ist.

Prägend für die **Jungmoränenlandschaft** ist der durch die Topographie bedingte kleinräumige Wechsel von Waldflächen (überwiegend Fichtenforste) und intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen (überwiegend Grünland, jedoch zunehmend Ackerbau), in die extensiv genutzte oder nicht genutzte Feuchtgebiete eingestreut sind. Dabei handelt es sich um Hoch- und Niedermoore mit Moorwäldern, Streuwiesen und Nasswiesen, sowie Quellmoore, Seen und Weiher, die durch Fließgewässer miteinander verbunden sind. Im Bereich der **Adelegg** sind Steillagen mit extensiver Weidewirtschaft und z. T. sehr naturnahe montane Hangwäldern sowie Alpen in den Hochlagen landschaftsbestimmend. Insbesondere die totholzreichen Hangwälder und die Hochlagen begünstigen eine sehr artenreiche Avifauna.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges.wert	Gesamt
8225	Kißlegg	BW	2	4	9	12	14	1	4	11	3	5	3	2,33	2
8226	Isny Allgäu Nord	im BW	2	10	5	4	8	11	4	8	2	4	2	1,67	2
8324	Wangen Allgäu West	im BW	2	3	2	7	8	2	1	6	2	3	2	1,55	1
8325	Wangen Allgäu Ost	im BY	2	7	2	14	6	10	5	6	2	8	2	2,33	2
8326	Isny Allgäu Süd	im BY	2	11	4	2	15	13	16	5	1	7	1	1,67	2

## 6 Hochschwarzwald mit Alb-Wutach-Gebiet

Landschaftsräume:	Alb-Wutach-Gebiet, Dinkelberg, Hochschwarzwald (Südlicher Schwarzwald)
Flächengröße:	2.285,14 km <sup>2</sup>
Landkreise:	Breisgau-Hochschwarzwald, Freiburg im Breisgau, Lörrach, Schwarzwald-Baar-Kreis, Waldshut
Beschreibung	Der Hotspot „Schwarzwald mit Alb-Wutach-Gebiet“ umfasst den Südlichen Schwarzwald, das Alb-Wutach-Gebiet im Osten und die Hänge zum Hohe Rheine im Süden.

Im Südlichen Schwarzwald (**Hochschwarzwald**) gehen die höchsten Erhebungen über 1400 m ü. NN, darunter der Belchen und der mit 1493 m ü. NN höchste Berg Deutschlands außerhalb der Alpen, der Feldberg. Der Hochschwarzwald fällt im Westen steil zum Oberrheingraben ab, im Osten ist der Abfall sanft (danubisches Relief). Höchste Lagen sind glazial überformt mit Karbildungen und Mooren, darunter das Hinterzarter Moor als großes Hochmoor. Im westlichen und zentralen Teil des Südlichen Schwarzwalds sind Wald, darunter vielerorts noch ursprüngliche Tannen-Buchenwälder, sowie großflächige Weidfelder mit Borstgrasrasen vorherrschend. Die höchsten Erhebungen des Südlichen Schwarzwalds beherbergen zahlreiche, z. T. außerhalb der Alpen nur hier vorkommende Eiszeitrelikte bei Flora und Fauna. Sie sind bereits subalpin angehaucht.

Im Osten und weitergehend im **Alb-Wutach-Gebiet** prägt die tief eingeschnittene Schlucht der Wutach nach Ablenkung des Wutachverlaufs von Ost (ehemaliger Donauzufluss) nach Süd (Rheinzufluss) das Bild. Hier herrschen Wiesen- und Ackerflächen vor, die, v. a. wenn sie feucht sind, zahlreiche seltene Arten enthalten. Im Wutachgebiet treten neben Eiszeitrelikten auch solche aus der nacheiszeitlichen Wärmezeit auf, z. B. Pflanzen aus östlichen Steppengebieten.

Im Süden weisen die **Hänge zum Hohe Rheine** submediterranen Charakter auf z. B. mit Halbtrockenrasen und Flaumeichenbeständen.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
8012	Freiburg im Breisgau Südwest	BW	3	8	1	1	1	9	3	1	2	1	7	3,02	2
8013	Freiburg im Breisgau Südost	BW	3	6	1	1	3	9	13	2	1	3	3	1,81	1
8014	Hinterzarten	BW	3	15	2	0	18	3	13	8	1	1	1	0,72	1
8016	Donauschingen	BW	3	6	8	7	7	18	13	13	6	9	2	3,17	2
8017	Geisingen	BW	3	7	6	14	6	2	13	8	11	4	1	2,83	2
8112	Staufen im Breisgau	BW	3	14	2	1	2	13	3	1	1	2	2	1,31	1
8113	Todtnau	BW	3	19	2	2	11	6	13	1	1	1	1	0,76	1
8114	Feldberg (Schwarzwald)	BW	3	3	2	2	18	18	13	4	1	1	1	0,71	1
8115	Lenzkirch	BW	3	3	3	3	16	18	13	5	2	6	1	1,67	1
8116	Löffingen	BW	3	12	5	16	5	18	13	2	2	10	2	2,67	2
8213	Zell im Wiesental	BW	3	15	2	0	10	13	13	5	1	4	3	1,89	1

TK N	ame	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
8214	St. Blasien	BW	3	19	3	5	11	6	13	2	1	3	1	1,05	1
8215	Ühlingen-Birkendorf	BW	3	15	4	0	4	7	13	5	2	14	1	3,00	2
8313	Wehr	BW	3	10	10	0	4	18	13	3	2	3	1	1,17	1
8314	Görwihl	BW	3	19	3	0	3	18	13	5	2	4	1	1,33	1
8315	Waldshut-Tiengen	BW	3	2	7	0	3	9	5	1	1	2	1	0,94	1



## 7 Schwäbische Alb

Landschaftsräume:	Albvorberge des Südwestlichen Albvorlandes, Baaralb, Hohe Schwabenalb, Oberes Donautal, Vorberge und Randhöhen der Mittleren Kuppenalb
Flächengröße:	2.055,37 km <sup>2</sup>
Landkreise:	Alb-Donau-Kreis, Esslingen, Göppingen, Ostalbkreis, Reutlingen, Schwarzwald-Baar-Kreis, Sigmaringen, Tübingen, Tuttlingen, Zollernalbkreis
Beschreibung	Der Hotspot „Schwäbische Alb“ reicht vom Oberen Donautal im Südwesten bis zu den Vorbergen und Randhöhen der Mittleren Kuppenalb im Nordwesten. Die Höhenlage beträgt etwa 500 m ü. NN im Norden und steigt auf über 1000 m ü. NN im Bereich der Hohen Schwabenalb.

Landschaftsprägend ist der **Albtrauf**, der durch stark verzweigte Stirntäler des Vorlandes durchdrungen wird. Hier bilden Ausliegerblöcke des Weißjura schmale Brücken mit der Albhochfläche. Die oberflächige Entwässerung erfolgt hier neckarseits durch sehr steile und tief eingeschnittene Täler, die durch Hang-Buchenwälder, Schluchtwälder, Felsen, zahlreiche Schichtquellen und Kalksinterterrassen charakterisiert sind. An den weniger steilen Hängen gedeihen ausgedehnte Streuobstwiesen oder auf mageren Standorten Magerrasen und Wacholderheiden.

Die **Hochflächen** sind durch Kuppen und typische Karstformen, wie flachmuldige Trockentäler, Höhlen, und Dolinen charakterisiert. Prägend für die Hochflächen ist eine enge Verzahnung von extensivem Grünland, Magerrasen, Wacholderheiden, Felsbiotopen und Trockenwäldern. Insbesondere im Bereich der **Hohen Schwabenalb** existieren noch sehr artenreiche Berg-Mähwiesen (mit *Potentilla alba* und *Galium boreale*).

Im Südwesten wird die Albhochfläche durch das **Tal der Donau** unterbrochen. Landschaftsprägend sind hier insbesondere die steilen Talhänge mit Felsbändern, Terrassen, Höhlennischen, herauspräparierten Felstürmen und überwiegend naturnahen Laubmischwäldern.

Kennzeichnend für die Flora der Schwäbischen Alb sind neben den extensiven Grünlandbereichen, Streuobstwiesen und Hangwäldern vor allem die Felsstandorte mit einer Mischung von mitteleuropäischen Arten mit dealpinen, submediterranen und gemäßigten kontinentalen Pflanzenarten. Zudem gibt es vor allem im Südwesten, nach Nordosten ausklingend, einen hohen Anteil an Reliktarten der Zwischen- und Nacheiszeit.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
7423	Wiesensteig	BW	3	15	2	15	18	9	13	4	3	5	2	2,00	1
7521	Reutlingen	BW	3	19	2	12	12	9	13	2	5	5	3	2,67	2
7620	Jungingen	BW	3	19	5	8	11	5	13	10	6	5	2	2,50	2
7719	Balingen	BW	3	6	5	19	17	18	13	14	3	3	2	1,67	1
7818	Wehingen	BW	3	15	7	17	17	18	13	16	4	4	1	1,67	1
7919	Mühlheim an der Donau	BW	3	7	1	0	13	1	13	1	1	1	3	1,56	1

## 8 Hinterer Bayerischer Wald

Landschaftsräume: Hinterer Bayerischer Wald

Flächengröße: 1.059,46 km<sup>2</sup>

Landkreise: Cham, Freyung-Grafenau, Regen

**Beschreibung** Charakteristische und vielfach natürliche und naturnahe Lebensräume des Hinteren Bayerischen Waldes, vor allem im Kerngebiet des Nationalparks, sind Hochlagen-Fichtenwälder, Bergmischwälder (z.T. Urwälder), Blockhalden, Moore, Moorwälder, ehemalige Hochweiden (Schachten), Schuchttäler, Bäche und Seen. Die Kulturlandschaft des Bayerischen Waldes ist reich an verschiedenen extensiven Grünlandgesellschaften und einem naturnahen System von Fließgewässern (z.B. mit Vorkommen von Fischotter, Flußperlmuschel). Eine Reihe borealpiner Arten besitzt im Bayerischen Wald ihre größten Vorkommen Deutschlands außerhalb der Alpen.

Die Flächengröße, die weitgehende Unzerschnittenheit sowie insbesondere die Naturnähe der Waldbereiche (im Zusammenhang mit dem Böhmerwald) führen zu einem hohen Maß an Ungestörtheit, von dem u.a. der Luchs profitiert, der hier ein Schwerpunktvorkommen innerhalb Deutschlands aufweist.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
6844	Lam	BY	4	9	13	2	17	7	14	3	1	3	2	1,38	1
6944	Bodenmais	BY	4	19	13	2	11	17	14	3	1	1	3	1,38	1

## 9 Nördliche Frankenalb

Landschaftsräume: Nördliche Frankenalb, Veldensteiner Forst

Flächengröße: 1.086,39 km<sup>2</sup>

Landkreise: Amberg-Weizsach, Bayreuth, Forchheim, Nürnberger Land

**Beschreibung** Das Gebiet umfasst in etwa die südliche Hälfte der Nördlichen Frankenalb. Die Landschaft der **Dolomittkuppenalb** prägen Komplexe aus Felsfluren, Kalkmagerrasen und wärmeliebenden Säumen im Verbund mit Buchen- und Dolomit-Kiefernwaldgesellschaften. Eine besondere Artenfülle zeigt sich im **Veldensteiner Forst**, einem großen geschlossenen Waldgebiet mit einer hohen Vielfalt an Standortorten. Wichtige Verbundachsen sind die **Täler von Wiesent und Pegnitz** mit ihren Fließgewässern, extensiven Auebereichen und felsdurchsetzten Steilhängen mit Wacholderheiden und thermophilen Wäldern. In der großen Vielfalt an Lebensräumen sind weiterhin besonders gebietstypisch Quellfluren und Kalkflachmoore, Flachlandmähwiesen und Kalkscherbenäcker sowie Gebüsche und Hecken.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
6334	Betzenstein	BY	3	19	10	17	20	18	13	18	4	5	4	2,83	2
6335	Auerbach in der Oberpfalz	BY	3	11	7	18	4	7	6	6	2	6	2	2,00	1

## 10 Nördliche Oberrheinebene mit Hardtplatten

Landschaftsräume:	Hardtebenen, Jägersburg-Gernsheimer Wald, Käfertal-Viernheimer Sand und Lampertheimer Sand, Mainz-Ingelheimer Rheinebene, Neckarried, Seeheimer Rinne und Einhäuser Rinne, Nördliche Oberrheinniederung, Pfungstadt-Griesheimer Sand und Griesheimer-Weiterstädter Sand
Flächengröße:	2.286,78 km <sup>2</sup>
Landkreise:	Alzey-Worms, Bad Dürkheim, Baden-Baden, Bergstraße, Darmstadt-Dieburg, Germersheim, Groß-Gerau, Karlsruhe, Mainz, Mainz-Bingen, Mannheim, Neustadt an der Weinstraße, Ortenaukreis, Rastatt, Rheingau-Taunus-Kreis, Rhein-Neckar-Kreis, Rheinpfalz-Kreis, Speyer, Südliche Weinstraße, Worms
Beschreibung	Die <b>Nördliche Oberrheinebene</b> umfasst die Mäanderzone des Oberrheins sowie große Teile des gesamten Oberrheinischen Tieflandes.

Die **Rheinaue** wird durch die ehemalige Ausformung durch den mäandrierenden Rhein mit ausufernden Hochwassern sowie Erosion und Sedimentation durch die Abflussdynamik und natürlichen Nährstoffreichtum geprägt. Sie gliedert sich in die rezente Überflutungsauwe sowie die Altaue. In der **Überflutungsauwe** existieren durch Hochwasserdynamik noch heute naturnahe Bereiche, Reste von Auwäldern (Weich-, Hartholzaue) mit großer Arten- und Strukturvielfalt und Dynamik sowie einer daran angepassten typischen Tier- und Pflanzenwelt. Im Rheinabschnitt zwischen Bingen und Mainz ist der sogenannte „Inselrhein“ noch natürlichen Abtragungs- und Sedimentationsprozessen unterworfen. Die **Altaue** umfasst ausgedeichte Bereiche ohne Hochwasserdynamik, aber mit Druckwasser bei Rheinhochwasser, Stillgewässer mit Verlandungszonen, Reste von Niedermooren in den Gestadebuchten, z. T. ausgedehnte Niederungswiesen (Stromtalwiesen) sowie ehemalige Flutrinnen mit Röhrichten.

Die **Hardtplatten** sind gegenüber der Rheinaue deutlich abgesetzt durch das Hochgestade (= alte Rheineufer). Auf den Hardtplatten sind Flugsandflächen und Dünen mit Sandrasen, lockeren Kiefern- und eichenreichen Wäldern mit an Trockenheit angepasster Tier- und Pflanzenwelt zu finden, die sich in Hessen im Jägersburger/Gernsheimer Waldes sowie im Lorscher und Lampertheimer Wald fortsetzen.

Hinzu kommen **vermoorte alte Flussrinnen** der Rhein-Zuflüsse aus dem Pfälzer Wald und dem Schwarzwald in der Hardtebene mit Feuchtwiesen, Röhrichten und Bruchwäldern. Dazu gehören z. B. die Flächen des Neckarriedes in Hessen, die Kinzig-Murg-Rinne in Baden-Württemberg oder die Bachauen der Haardtrandbäche sowie der dort gelegenen Dreieckswälder. Im Vorderpfälzer Tiefland sind es zu dem die Schwemmfächer von Rehbach, Speyerbach und Modenbach westlich Speyer, der Queichschwemmfächer zwischen Landau und Germersheim, die Kling- und Erlenbachniederungen zwischen Herxheim bei Landau und Kandel sowie die Otterbach- und Laueniederung zwischen Schweighofen und Wörth. Kennzeichnend sind einerseits Auenwälder, andererseits Buchen-, Eichen- und Kiefernwälder mit Magerrasen auf Sandrücken, Schotterflächen, Feucht- und Nasswiesen sowie zahlreiche verschiedene Gewässertypen (Tümpel, Telmen, Bäche, Altarme, Schluten und Sekundärgewässer).

Flugsandfelder und Binnendünen des „Mainzer Sandes“ mit ihren Steppen- und Sandrasen sind von her ausragender internationaler Bedeutung. Zahlreiche Pflanzen- und Tierarten der Lebensgemeinschaften trocken-warmen Klimas befinden sich hier an der West- bzw. Nordgrenze ihrer Verbreitung. Häufig stehen die Mainzer Sandrasen sowie

die der pfälzischen Rheinniederung in Kontakt mit Kiefern- und Eichen-Kiefern-Dünenwäldern und ihren Säumen.

Der Hotspot umfasst damit die gesamte Bandbreite an naturschutzfachlich hochwertigen Lebensräumen von trockenen kiesigen Sanden bis zu den feuchten oder nassen Flussniederungen, die sich in der Regel von Norden nach Süd in der Rheinebene erstrecken. Das Gebiet ist Lebensraum u. a. seltener und gefährdeter Fischarten sowie Brut-, Rast- und Überwinterungsplatz internationaler Bedeutung für Wat- und Wasservögel und wesentlicher Trittstein zwischen den Rastplätzen in Nord- und Süddeutschland.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
6015	Mainz	RP	3	1	9	6	5	14	1	17	4	1	2	1,60	1
6016	Groß-Gerau	HE	3	13	8	4	1	1	13	4	13	1	2	3,10	2
6116	Oppenheim	HE	3	1	1	4	5	1	1	5	3	1	7	3,19	2
6216	Gernsheim	HE	3	1	11	4	2	1	1	12	3	3	2	1,81	1
6217	Zwingenberg	HE	3	19	4	8	1	9	13	5	4	3	6	3,21	2
6616	Speyer	RP	3	5	2	5	5	1	1	9	9	2	1	2,26	2
6617	Schwetzingen	BW	3	3	2	9	6	7	1	2	3	1	4	2,05	1
6716	Germersheim	RP	3	1	3	1	4	1	1	2	4	2	2	1,86	1
6816	Graben-Neudorf	BW	3	3	3	6	3	2	1	2	2	1	1	0,88	1

## 11 Donnersberg, Pfälzerwald und Haardtrand

Landschaftsräume:	Dahner Felsenland, Donnersberg, Haardtrand - Weinstrasse
Flächengröße:	868,06 km <sup>2</sup>
Landkreise:	Bad Dürkheim, Donnersbergkreis, Kaiserslautern, Neustadt an der Weinstraße, Südliche Weinstraße, Südwestpfalz
Beschreibung	Das Gebiet umfasst von Nord nach Süd einen östlichen Abschnitt des Saar-Nahe-Berglands mit dem zentralen Donnersbergmassiv sowie das im Süden angrenzende Haardtgebirge, Teile des nördlichen Pfälzerwaldes, den Wasgau im südlichen Pfälzerwald an der Grenze zu Frankreich mit dem zentralen Dahner Felsenland sowie den Haardtrand als Ostabfall des Pfälzerwaldes zur Oberrheinebene.

Das **Saar-Nahe-Bergland** ist ein vielgestaltiges Berg- und Hügelland mit einem Mosaik aus Wald und Offenland. Neben markanten Bergkuppen und Höhenrücken vulkanischen Ursprungs wie dem **Donnersberg** prägen zahlreiche felsige Kerbtäler das Landschaftsbild. Bei großer Standortsvielfalt sind der Donnersberg, seine steil abfallenden Randbereiche und die tief eingeschnittenen Täler von naturnahen, teils kleinräumig wechselnden, teils großflächigen altholzreichen Laubwaldgesellschaften bedeckt. Die Waldbiotope bilden engräumige Mosaik mit reich strukturierten Offenlandkomplexen aus Magerrasen und extensiv genutzten Wiesen und Gebüsch. Diese Strukturvielfalt sowie Höhlen und Stollen bieten einer Vielzahl von Arten Lebensraum.

Der **Pfälzerwald** ist Deutschlands größtes zusammenhängendes Waldgebiet. Der Untergrund des stark zertalten Mittelgebirges besteht überwiegend aus mittlerem Buntsandstein.

Im nördlichen Teil des Pfälzerwaldes sind langgestreckte Höhenzüge und Bergstöcke durch Kerbtäler gegliedert. Im südlichen Teil, dem **Wasgau**, bestimmen eindrucksvolle Felsformationen aus Buntsandstein, vor allem im **Dahner Felsenland**, bewaldete Kegelberge, kurze Bergrücken und breite Kamentäler das Landschaftsbild. Typisch sind Burgen und Burgruinen, Wasser-/Schemelwiesen, Wooge und Triftbäche. An den Hängen wachsen überwiegend bodensaure, artenarme Buchenwälder, Mischwälder und von der Waldkiefer dominierte Nadelholzforste, auf den süd exponierten Hanglagen lichte Wälder.

Der Pfälzerwald gehört in Rheinland-Pfalz zu den Gebieten mit der größten Vielfalt an unterschiedlichen Lebensraumtypen trockener bis feuchter Standorte. Die Anzahl der im Gebiet vorkommenden, auch deutschlandweit seltenen Pflanzen- und Tierarten ist außergewöhnlich. Die Klimagunst vereint mediterrane mit borealen Elementen.

Der **Haardtrand** bildet als Vorgebirge den östlichen Übergang vom Buntsandsteingebirge des Pfälzerwaldes zur Vorderpfälzer Tiefebene. Lichte Wälder mit einem Gürtel aus Edelkastanien bilden die Waldrandzone. Die klimabegünstigte intensiv genutzte Kulturlandschaft des Haardtrandes beherbergt an den Hängen Reste typischer Trockenbiotopkomplexe.

Diese mit extensiv genutzten Weinbergen und Weinbergsbrachen eng verzahnten und durch Trockenmauern und Strauchbestände reich gegliederten Trocken- und Halbtrockenrasen unterschiedlicher Ausprägung sind als Lebensräume wärme- und trockenheitsliebender Arten von überregionaler Bedeutung. Insbesondere die Avifauna (u.a. Zaunammer) ist bemerkenswert. Die in Ost-Westrichtung verlaufenden zahlreich Bäche mit begleitendem extensiv genutztem Feuchtgrünland sind wichtige Vernetzungsachsen zwischen dem Pfälzerwald und der Rheinniederung.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges.wert	Gesamt
6313	Dannenfels	RP	5	17	2	3	2	6	11	8	1	2	6	2,55	2
6413	Winnweiler	RP	5	17	2	7	2	5	11	3	4	7	3	2,83	2
6514	Bad Dürkheim West	RP	5	17	1	1	1	5	11	2	4	1	1	1,31	1

## 12 Mittelrheintal mit den Seitentälern Nahe und Mosel

Landschaftsräume:	Bergland von Münster am Stein, Nahetal, Oberes Mittelrheintal, Rheinhunsrück, Unteres Moseltal, Unteres Nahehügelland
Flächengröße:	1.062,68 km <sup>2</sup>
Landkreise:	Bad Kreuznach, Birkenfeld, Cochem-Zell, Donnersbergkreis, Koblenz, Mainz-Bingen, Mayen-Koblenz, Rheingau-Taunus-Kreis, Rhein-Hunsrück-Kreis, Rhein-Lahn-Kreis
Beschreibung	<p>Das Obere Mittelrheintal ist durch die natürlich geformte <b>Flusslandschaft des Rheins</b>, das trocken-warme Klima und den in der Region seit Jahrhunderten betriebenen Weinbau geprägt. Zeugnisse dieser einmaligen kulturhistorischen Landschaft sind unter anderem die noch zahlreich erhaltenen Burgen und Ruinen sowie Trockenmauern und Terrassen, die bis zum Hochmittelalter für den Steillagenweinbau angelegt wurden. Das mannigfaltige Naturraumpotential mit einem vielfältigen, kleinräumig wechselnden Mosaik aus Trocken- und Gesteinshaldenwäldern, Trockengebüschen, Halbtrocken- und Trockenrasen und Felsen ist eine einzigartige historische Kultur- und Naturlandschaft. Sie beherbergt viele seltene Pflanzen- und Tiervorkommen, darunter einige Arten aus dem Mittelmeerraum und den Steppengebieten Südeuropas. Hierzu zählen z. B. die Mauereidechse, der Segelfalter oder die Zippammer. Zahlreiche Mittelgebirgsbäche bahnen sich ihren Weg durch die höheren Terrassenflächen hinunter zum Rhein. Je nach Exposition und Standort sind in den Kerbtälern verschiedene altholzreiche Buchen- und Eichenwälder sowie Feuchtbiotop mit Auencharakter entwickelt. Auf den östlichen Hunsrückausläufern sind vielfältige Waldtypen und Offenlandbiotop mosaikartig miteinander verzahnt. Die Natur- und Kulturlandschaft Oberes Mittelrheintal gehört seit dem Jahr 2002 zu den UNESCO-Welterbestätten Deutschlands.</p>

Die **Mosel** mäandriert in einem tief ins Grundgebirge eingeschnittenen Engtal zwischen der Eifel im Norden und dem Hunsrück im Süden. Die schmale Flussaue geht über eine ebenfalls schmale Niederterrasse in steil ansteigende, felsreiche, hohe Hänge über. Die Steilhänge werden durch zahlreiche tief eingeschnittene, enge Kerbtäler mit naturnahen Fließgewässern gegliedert. Das sommerwarme und wintermilde Klima, verbunden mit einem Reichtum an kleinräumig wechselnden und auch großflächigen Trockenstandorten macht das Moseltal zu einem der in Deutschland wenigen herausragenden Gebieten seiner und geförderter wärme- und trockenheitsliebender Lebensgemeinschaften, darunter viele mediterrane Arten. Die Biotopmosaik der Hänge aus Weinbergen und Weinbergsbrachen mit Terrassenmauern, Felsfluren, Geröllhalden, Halbtrocken- und Trockenrasen, Trockengebüschen und lichten Trockenwäldern sind mosaikartig mit je nach Standort und Exposition kühl-feuchten bis trocken-warmen Laubwaldgesellschaften verzahnt. Die vielfältigen alt- und totholzreichen Wälder finden sich vor allem im Übergangsbereich zu und auf den Hochflächen. In den bewaldeten Kerbtälern der Moselzufüsse dominieren Eichen-Hainbuchen-Niederwälder. Der Eichen-Niederwald hat hier seinen Verbreitungsschwerpunkt in Deutschland.

Auch das **Nahetal** mit dem nordwestlich angrenzenden Unteren Nahehügelland und dem südöstlich angrenzenden Bergland von Münster am Stein zählt zu den klimatisch begünstigten trocken-warmen Regionen. Von der Sobernheimer Talweitung mit magerem und intensiv genutztem Grünland, Weinbergsbrachen, Streuobstbeständen und Halbtrockenrasen geht das Nahetal flussabwärts in das enge, tief eingeschnittene Nahe-Alsenz-Felsental über mit steilen Felswänden und einem sehr vielfältigen Mosaik unterschiedlicher Felsgrusfluren, Trockenrasen und Trockengebüsche sowie ausgedehnten Laubwäldern an den Hangschultern. Die trocken-heißen Südhänge sind Refugien einer großen Anzahl von auf extreme Trockenstandorte oder Felsen spezialisierten Arten. Viele dieser Art erreichen hier die West- bzw. die Nordgrenze ihrer Verbreitung. Zahlreiche Stollen an den Hängen sind bedeutende Überwinterungsquartiere für Fle-



dermäuse. Von Bad Kreuznach bis zur Einmündung in den Rhein verläuft die Nahe innerhalb der beidseits der Aue angelegten Hochwasserschutzdämme. Die naturnahen und strukturreichen Fluss-, Ufer- und Auenbiotope folgen einer natürlichen Dynamik und beherbergen eine artenreiche Fischfauna bzw. das typische Artenspektrum der Auen. Die Feuchtbiotopkomplexe der bei Hochwasser überfluteten Aue gehen auf den trockeneren Standorten entlang der Hochwasserdämme in artenreiche Halbtrockenrasen über. Das Offen- und Halboffland des Unteren Naherügelands ist geprägt durch Obstbäume und von überregionaler Bedeutung für die Avifauna.

Vielfältige alt- und totholzreiche Wälder sind im Gebiet vor allem im Übergangsbereich und auf den Hochflächen zu finden. Die dominierenden Waldformen sind Buchenwälder und Traubeneichen- und Eichen-Hainbuchenwälder. An weniger steilen, nach Süden geneigten Hängen stocken lichte, an schattigen Hängen und in Schluchten edellaubholzreiche Schlucht- und Hangmischwälder in sehr guter Ausprägung.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges.wert	Gesamt
5710	Münstermaifeld	RP	5	4	1	1	1	3	11	12	2	1	3	1,64	1
5812	St.Goarshausen	RP	5	18	1	2	1	4	1	14	2	7	2	2,31	2
5912	Kaub	RP	5	9	1	1	1	6	1	12	6	3	3	2,69	2
5914	Eltville am Rhein	HE	5	1	2	7	1	4	1	10	9	1	1	2,14	2
6013	Bingen am Rhein	RP	3	1	5	1	1	2	1	15	1	1	1	0,90	1
6014	Ingelheim am Rhein	RP	3	2	6	5	4	18	3	20	5	1	3	2,00	1
6112	Waldböckelheim	RP	3	4	3	2	1	1	13	6	3	3	2	1,76	1
6113	Bad Kreuznach	RP	3	6	2	3	1	18	13	19	5	2	4	2,55	2
6212	Meisenheim	RP	5	3	1	2	1	1	11	4	5	1	4	2,48	2

### 13 Saar-Ruwer-Hunsrück, Hoch- und Idarwald und Oberes Nahebergland

Landschaftsräume:	Baumholder Hochland, Hoch- und Idarwald, Hochwaldvorland, Oberes Nahebergland, Saar-Ruwer-Hunsrück, Unteres Saartal
Flächengröße:	1.462,49 km <sup>2</sup>
Landkreise:	Bernkastel-Wittlich, Birkenfeld, Kusel, Merzig -Wadern, Saarlouis, Sankt Wendel, Trier-Saarburg
Beschreibung	Der Hotspot umfasst das Untere Saartal, den Saar-Ruwer-Hunsrück, den Hoch- und Idarwald und die Idarvorberge und Baumholder (Oberes Nahebergland).

Das **Untere Saartal** gliedert sich in eine abwechslungsreiche Folge von engen steilen Talabschnitten, ehemaligen Mäanderbögen mit Prall- und Gleithängen, Umlaufbergen und Resten verschiedener Terrassenniveaus. Die Talräume der Saar sowie der Zuflüsse Leuk und Serriger Bach sind von überregionaler Bedeutung als Vernetzungskorridore. Auf den Hängen und einzelnen Bergkuppen stocken strukturreiche Wälder mit großer Standortvielfalt. An klimatisch weniger extremen Standorten der Talhänge, am Hangkopf sowie auf den sich anschließenden Hochflächen dominieren Buchenwälder. An den sonnenexponierten Hängen ist der Anteil an Trocken- und Gesteinshaldenwäldern hoch. Im unteren Bereich wachsen lichte Eichen-Hainbuchenwälder. Die Wälder bilden vielfältige und engräumige Mosaik mit Trocken- und Halbtrockenrasen und Felsbiotopen.

Im **Saar-Ruwer-Hunsrück** bildet die Ruwer mit ihren Nebenbächen eines der größten Bachsysteme im Rheinischen Schiefergebirge. Die gute Wasserqualität, die Gewässerstruktur, die Vollständigkeit der typischen Lebensräume und der Artenzusammensetzung sowie die Großräumigkeit und Naturnähe machen das Fließgewässersystem der Ruwer bundesweit bedeutsam. Stark gefährdete Tierarten, insbesondere Tagfalter, der teils großflächigen Nass- und Feuchtwiesen kommen in teilweise einmaligen Populationsgrößen vor. Dies gilt auch für die Arten der Borstgrasrasen, Zwergstrauchheiden und trockenen Magerwiesen. Ausgeprägte Quellzonen (Brücher) innerhalb geschlossener Wälder, tragen auch heute noch ein kleinflächig verzahntes Mosaik aus Sümpfen, Mooren, Bruchwäldern, Quellfluren und Quellbächen. Die ausgedehnten Wälder sind Lebensraum von Arten mit großen Raumsprüchen wie der Wildkatze.

Die Höhenrücken des **Hoch- und Idarwalds** sind reich strukturiert und fast vollständig bewaldet. Die störungsarmen großflächig zusammenhängenden und altholzreichen Buchenwälder und Fichtenforste sind sehr bedeutende Lebensräume für Arten mit großen Raumsprüchen wie die Wildkatze, Rotwild und für Altholzbewohner, z. B. Schwarzspecht, Raufußkauz und Bechsteinfledermaus. Vielfältige Standorte und Biotopkomplexe aus Borstgrasrasen, Nass-, Feucht- und Bergmähwiesen, engverbunden mit den Waldlebensräumen beherbergen eine außergewöhnliche Artenvielfalt (z. B. der Tagfalter), Charakteristisch sind die zahlreichen Brücher und Hangmoore, die sich an flächigen Quellaustritten der Unterhänge entwickelt haben. Lichte Birkenmoorwälder, Erlenbruchwälder, Flachmoore und Übergangsmoore bilden hier reich strukturierte und abwechslungsreiche Biotopkomplexe mit kleinen Moortümpeln und anderen Offenlandbiotopen sowie Waldlebensräumen.

Die **Vorberge von Hoch- und Idarwald** mit der **Oberen Nahe** zeichnen sich durch eine herausragende Standort-, Struktur- und Artenvielfalt aus. Zahlreiche naturnahe Mittelgebirgsbäche mit Ursprung im Hoch- und Idarwald fließen zur Oberen Nahe. Fast senkrechte Felswände und -klippen säumen die steilen Hänge der stark gewundenen und tief eingeschnittenen Durchbruchstäler. Sonnenexponierte Talhänge tragen lichte und

felsige Eichen- und Eichen-Hainbuchen-Trockenwälder, schattige Hänge Schlucht- und Hangmischwälder. Die vielfältigen Laubwaldgesellschaften sind eng verzahnt mit kleinflächigen mageren Halbtrocken- und Trockenrasen, Borstgrasrasen mageren Wiesen und Weiden, trockenwarmen Felsen, Gesteinshalden und Trockengebüschen. Hier leben viele in Rheinland-Pfalz und dem Saarland vom Aussterben bedrohte oder stark gefährdete Arten, in den Niederwäldern z. B. das Haselhuhn.

Auf dem Truppenübungsplatz **Baumholder** lösen sich Grünland- und Waldgesellschaften trockener bis feuchter Standorte in sanften Übergängen ab. Die Offenlandstandorte mit Gebüsch beherbergen bedeutende Populationen z. B. von Orpheusspötter, Heide-lerche oder Warzenbeißer.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges.wert	Gesamt
6209	Idar-Oberstein	RP	5	8	5	20	4	4	11	5	2	2	3	1,67	1
6210	Kirn	RP	5	5	2	3	6	1	11	2	1	2	2	1,26	1
6305	Saarburg	RP	5	4	5	5	2	4	11	2	3	1	6	2,67	2
6306	Kell am See	RP	5	15	11	5	3	5	11	7	5	2	5	2,83	2
6308	Birkenfeld West	RP	5	7	7	4	9	5	11	12	2	3	2	1,50	1
6405	Freudenburg	RP	5	2	5	4	2	2	11	3	1	1	3	1,38	1

## 14 Kalk- und Vulkaneifel

Landschaftsräume: Kyllburger Waldeifel, Nördliche Kalkeifel, Nördliche Vulkaneifel, Schneifel, Duppacher Rücken und Grenzwaldrücken, Südliche Kalkeifel

Flächengröße: 956,25 km<sup>2</sup>

Landkreise: Bitburg-Prüm, Eifelkreis, Euskirchen, Vulkaneifel

Beschreibung Das Gebiet der **Kalk- und Vulkaneifel** zeichnet sich durch eine große Strukturvielfalt und außerordentlichen Artenreichtum aus. Kalkkuppen und -hänge mit orchideenreichen Halbtrockenrasen, Schlehengebüschen und Kalk-Buchenwäldern wechseln mit Kalkäckern in den Mulden und naturnahen Tälern der Urft-, Erft- und Ahrzuflüsse mit Feucht- und Nassgrünland ab. Das grenzüberschreitende **Ahrtalesystem** ist von bundesweiter Naturschutzbedeutung. Die Vielfalt u. a. an Biotoptypen, Pflanzengesellschaften, Pflanzenarten, Schmetterlingen und Heuschrecken ist bedeutend. Die Talhänge tragen blumenreiche Kalkmagerrasen, Bergmähwiesen und naturnahen Buchen und Eichenmischwälder. Die nördliche **Kalkeifel** beherbergt zahlreiche Höhlen und Stollen mit bedeutenden Fledermausquartieren. Viele Pflanzen- und Tierarten haben in der Kalkeifel ihren Verbreitungsschwerpunkt in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz. Die Wälder sind Streifengebiet der Wildkatze. Der Rotmilan nutzt den Wechsel zwischen Wald und Offenland als Brut- und Nahrungshabitat. Die **Kalkmulden** bieten Lebensräume für zahlreiche Tagfalterarten, insbesondere auf gut ausgeprägten Halbtrockenrasen. Die geologische und geomorphologische Vielfalt des Gebietes bedingt ein reich strukturiertes Mosaik an naturnahen Waldlebensräumen und wertvollen Offenlandlebensräumen der Kulturlandschaft. Auf den **Schneifelrücken** finden sich großflächig zusammenhängende, störungsarme Wälder im Komplex mit eingestreuten Heide- und Moorlebensräumen.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
5505	Blankenheim	NW	5	11	9	4	11	1	11	11	9	3	1	2,38	2
5605	Stadtkyll	RP	5	11	13	13	3	1	11	9	4	5	1	1,88	1
5606	Üxheim	RP	5	4	10	9	3	5	11	14	3	4	2	1,83	1
5705	Gerolstein	RP	5	7	5	16	4	16	11	5	6	4	1	2,00	1
5706	Hillesheim	RP	5	7	9	10	10	9	11	4	4	4	4	2,67	2
5805	Mürtenbach	RP	5	7	19	20	8	16	11	5	9	3	1	2,33	2

## 15 Rhön

Landschaftsräume:	Hohe Rhön, Östliches Rhönvorland, Westliche und östliche Kuppenrhön
Flächengröße:	1.827,50 km <sup>2</sup>
Landkreise:	Bad Kissingen, Fulda, Hersfeld-Rotenburg, Main-Kinzig-Kreis, Rhön-Grabfeld, Schmalkalden-Meiningen, Wartburgkreis
Beschreibung	Die im Drei-Länder-Eck von Bayern, Hessen und Thüringen gelegene Rhön zählt zu den abwechslungsreichsten Kulturlandschaften Deutschlands.

In der flachwelligen **Hohen Rhön** blieb eine weitgehend geschlossene Basaltdecke erhalten. Hier sind insbesondere großflächige extensive Grünlandgesellschaften bestehend aus Borstgrasrasen, Berg-Goldhaferwiesen und Trollblumen-Feuchtwiesen und -weiden (oft kleinflächig verzahnt mit Quellstellen) im Wechsel mit montanen Buchenwäldern, aber auch größere Blockhaldenwälder zu finden.

Die Triaslandschaft der **Vorderrhön (Kuppenrhön)** wird von zahlreichen Basalt-Kegel- und Tafelbergen geprägt. Sie wird in den Talungen von naturnahen Fließgewässern durchzogen. Die Basaltkuppen sind von naturnahen Waldmeister-Buchenwäldern und ausgedehnten Blockschuttwäldern (Schlicht- und Hangmischwäldern), in die häufig offene, kryptogamenreiche Basaltblockhalden eingestreut sind, sowie Extensivgrünland bedeckt. Die Vorderrhön zählt zu den Gebieten, die aufgrund der hohen Standort- und Nutzungsartenvielfalt (bei langer Nutzungstradition) überdurchschnittlich viele Arten beherbergt, darunter mit der Rhön-Quellschnecke auch einen Endemit<sup>1</sup>.

Die **Höhenzüge des Muschelkalkes** sind mit größeren Orchideen-Buchenwäldern bestockt. In ihrer Art und Ausdehnung einmalig in Deutschland sind die durch Schafhaltung geprägten Kalkmagerrasen mit hervorragender räumlicher Vernetzung. Sie sind oft von Wacholderheiden, einigen Kalktuffquellen und Kalkquellmooren durchsetzt und beherbergen eine große Anzahl gefährdeter Arten. In der Muschelkalklandschaft treten auch einige Kalkfelsen mit Kalk-Schutthalden auf. Eine Besonderheit stellen tiefe Erdfälle dar, die wassergefüllt sind oder Moorbildungen aufweisen.

Der bayrische **Ostabhang** der Rhön wird geprägt durch naturnahe alte Laubwälder (Bergahorn-Buchenwälder, Linden-Ahorn-Schluchtwälder) mit eingestreuten Basaltblockhalden und dem Übergang zu Kalkbuchenwäldern mit vorgelagerten Kalkmagerrasen. Die steilen, völlig naturnah erhaltenen Bereiche sind die Hauptverbreitungsgebiete seltener montaner Hochstaudenfluren.

Das renaturierte **Rote Moor** in Hessen mit ausgedehnten Karpatenbirkenwäldern steht zusammen mit dem **Schwarzen Moor**, dem **Großen Moor** und dem **Kleinen Moor** in Bayern für die bedeutenden Hochmoore der Rhön.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
5226	Stadtlengsfeld	TH	5	11	6	16	15	1	11	1	3	7	2	2,43	2

<sup>1</sup> Die Rhön-Quellschnecke kommt neben der Rhön nur im Vogelsberg vor.

TK N	ame	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett L	ibellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
5326	Tann (Rhön)	TH	5	9	3	6	17	5	11	2	4	3	2	1,83	1
5425	Kleinsassen	HE	5	20	3	5	14	8	11	9	1	9	2	2,38	2
5426	Hilders	TH	5	13	4	7	17	1	11	6	1	2	1	0,93	1
5427	Helmers- hausen	TH	5	7	1	7	12	7	11	6	4	4	1	1,71	1
5525	Gerlsfeld (Rhön)	HE	5	11	5	6	7	1	11	15	1	3	1	1,10	1
5526	Bischofsheim an der Rhön	BY	5	17	3	2	14	1	11	6	2	3	1	1,21	1
5625	Wildflecken	BY	5	17	4	3	13	1	11	15	1	7	1	1,76	1

## 16 Thüringer Wald und nördliche Vorländer

Landschaftsräume: Ilm-Saale- und Ohrdruffer Platte, Jena, Mittlerer Thüringer Wald, Nordwestlicher Thüringer Wald, Paulinzellaer Vorland, Waltershauser Vorberge mit Hörselbergen

Flächengröße: 1.585,05 km<sup>2</sup>

Landkreise: Eisenach, Gotha, Hildburghausen, Ilm-Kreis, Jena, Saale-Holzland-Kreis, Saalfeld-Rudolstadt, Schmalkalden-Meiningen, Suhl, Wartburgkreis, Weimarer Land

Beschreibung Der **Mittelgebirgstteil (Thüringer Wald)**, mit dem Biosphärenreservat „Vesertal - Thüringer Wald“<sup>2</sup>) beinhaltet ein abwechslungsreiches Mosaik aus zum Teil großen zusammenhängenden Buchen- bzw. Bergmischwäldern, Gebirgsbachökosystemen mit zahlreichen naturnahen Fließgewässern (mit reicher und bemerkenswerter Limnofauna), Bergwiesen, eingestreuten Mooren und oft kräutogamenreichen Silikatfelsen sowie am südwestlichen Gebirgsrand aus vorgelagerten Zechsteinbiotopen mit orchideenreichen Kalk-Halbtrockenrasen und Wäldern. Einbezogen sind außerdem die wertvollsten Bereiche der **nördlichen Vorländer** bis zum Südrand des Thüringer Beckens mit seinen kontinental getönten Keuperhügeln und Teilen der zertalten Ilm-Saale-Ohrdruffer Muschelkalkplatte vom Truppenübungsplatz Ohrdruf bis zum **Mittleren Saaleetal** sowie Feuchtgebieten des Paulinzellaer Buntsandstein-Waldlandes. Im Bereich der Keuperhügel von Seeberg und den Drei Gleichen sind die kontinentalen Trockenrasen und Trockenwälder von besonderer Bedeutung, im Bereich der teilweise stark zertalten Muschelkalkplatte die größeren, teilweise orchideenreichen Kalkmagerrasen, ausgedehnte Bergstürze mit Kalkfelsen und -schutthalden, einige Kalktuffquellen und Kalkquellmoore sowie Kalk-Buchenwälder und Eichen-Hainbuchenwälder mit einer Konzentration wärmebedürftiger, südlich verbreiteter Arten.

Der Mittlere Thüringer Wald und die Ilm-Saale-Ohrdruffer Platte zählen zu den Gebieten Thüringens, die überdurchschnittlich viele Arten beherbergen<sup>2</sup>. Für den Mittleren Thüringer sind dies vor allem Arten der montanen Lagen. In den einbezogenen Vorländern sind es Arten wärmebegünstigter Trockenstandorte.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
5128	Ruhla	TH	4	15	7	15	10	17	14	6	2	10	1	2,33	2
5129	Waltershausen	TH	4	15	4	5	5	17	14	18	2	8	1	2,00	1
5131	Arnstadt	TH	4	12	2	4	6	4	2	5	5	2	1	1,50	1
5229	Tambach-Dietharz	TH	4	17	5	14	11	17	14	14	1	11	2	2,71	2
5230	Oberhof	TH	4	18	4	4	15	4	14	13	3	6	1	1,83	1
5231	Ilmenau Nord	TH	4	5	6	9	4	4	14	6	5	4	1	1,83	1
5330	Suhl	TH	4	14	8	3	2	11	14	13	1	6	1	1,55	1
5430	Suhl Süd	TH	4	5	9	12	2	6	14	10	5	7	2	2,67	2

<sup>2</sup> Die hohe Bedeutung als Zentrum der Vielfalt ist auch für Artengruppen belegt, die nicht zur Ermittlung der Hotspots herangezogen werden konnten, z. B. fließgewässerbewohnende Insektenarten oder Käfer.

## 17 Werratal mit Hohem Meißner und Kaufunger Wald

Landschaftsräume: Hoher Meißner, Kaufunger Wald, Tal der Werra, Unteres Werratal

Flächengröße: 871,77 km<sup>2</sup>

Landkreise: Eichsfeld, Göttingen, Unstrut-Hainich-Kreis, Wartburgkreis, Werra-Meißner-Kreis

Beschreibung Der Hotspot wird durch die Auenbereiche der **Werra** mit landschaftsprägenden Grünland-Heckenstrukturen, Streuobstbeständen und kulturhistorischen Kirschenplantagen sowie die Werrahänge im Osten mit naturnahen und hochwertigen Kalkbuchenwäldern sowie die angrenzenden Bergländer charakterisiert.

Der **Hohe Meißner** zeichnet sich durch Relikte submontaner Vegetation, Borstgrasrasen, ausgedehnte Talzüge, traditionelle Bewirtschaftung und insbesondere seine Unzerschnittenheit aus. Im Meißner Vorland, aber auch im Umfeld der Kalkbuchenwälder schließen sich Bereiche mit naturschutzfachlich wertvollen Kalkmagerrasen an.

Der **Kaufunger Wald** erstreckt sich linksseitig der Werra und ist im Wesentlichen von den Schichten des Mittleren Buntsandsteins geprägt. Der von Natur aus das Gebiet prägende Hainsimsen-Buchenwald, naturnahe Bachläufe und deren Täler mit Extensivgrünland sowie Übergangsmooren und feuchten Borstgrasrasen im Bereich des Hühnerfeldes machen den Naturschutzwert dieses Mittelgebirgszuges aus.

Rechtsseitig der Werra bestimmen artenreiche Waldmeister- und Orchideen-Buchenwälder auf Muschelkalk (u.a. mit bedeutenden Frauenschuh-Vorkommen) den Naturschutzwert des **Hedemündener Gemeindewaldes**.

Das **Werrabergland** und das **südliche Eichsfeld** stellen eine von der Werra und zahlreichen Seitentälern tief eingeschnittene Muschelkalkplatte dar, die eine ausgesprochen reiche landschaftliche Gliederung mit vielen wertvollen Biotopen und hohem Artenreichtum aufweist. Die Landschaft ist geprägt von Bergstürzen mit Kalkfelsen und Kalk-Schutthalden, an denen es sich nahe Waldgrenzstandorten mit Kalk-Trockenrasen, Säumen trockenwarmer Standorte und Trockengebüsch ausgebildet haben. Daran schließen sich oft Orchideen-Buchenwälder an (u. a. mit dem größten thüringischen Vorkommen der Eibe). Neben ausgedehnten Waldmeister-Buchenwäldern gehören zum Biotopmosaik der abwechslungsreichen Kulturlandschaft u. a. auch Kalk-Halbtrockenrasen, Wacholderheiden, Reste artenreichen Frisch- und Feuchtgrünlandes sowie Kalkäcker mit ihrer Wildkrautflora, die zu den artenreichsten in Thüringen zählt.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
4624	Hedemünden	NI	5	18	11	5	7	5	11	7	3	5	1	1,67	1
4625	Witzenhausen	HE	5	15	11	10	7	5	11	11	3	2	4	2,17	2
4725	Bad Sooden-Allendorf	HE	5	20	7	3	7	5	11	6	1	1	1	0,71	1
4726	Grebendorf	TH	5	15	12	17	11	5	11	1	3	4	1	1,55	1



## 18 Südharzer Zechsteingürtel, Kyffhäuser und Hainleite

Landschaftsräume: Dün und Hainleite, Kyffhäuser, Nördliches Unstrut-Berg- und Hügelland, Südharzer Zechsteingürtel, Südwestliches Harzvorland

Flächengröße: 1.045,16 km<sup>2</sup>

Landkreise: Eichsfeld, Kyffhäuserkreis, Nordhausen, Osterode am Harz, Mansfeld-Südharz

Beschreibung Der Hotspot umfasst den Südharzer Zechsteingürtel, den Kyffhäuser und die Hainleite. Der **Südharzer Zechsteingürtel** stellt das größte und bedeutendste Gipskarstgebiet Mitteleuropas dar. Es umfasst den gesamten Formenschatz einer Gipskarstlandschaft mit teils wassergefüllten Erdfällen, Höhlen, Dolinen, Karrenfeldern, Quellschloten, Quellen, Bachschwinden, Abrissklüften und jungen Bergrutschsen. Auf Grund dieses bewegten Kleinreliefs kommen die verschiedensten Arten und Lebensräume vor. Bemerkenswert sind vor allem Gipsfelsen mit Felsfluren und Gips-Schutthalden wie z. B. am Sachsenstein sowie artenreiche Halbtrocken- und Trockenrasen mit Steppenpflanzen wie dem Frühlings-Adonisröschen oder dem Haar-Pfriemengras sowie Orchideen-Buchenwälder.

Die ausgedehnten Buchenwälder unterschiedlichster Ausprägung, Wälder liegenden Eichenwälder und kühlfeuchten Schlucht- und Hangmischwälder wurden teilweise forstwirtschaftlich kaum genutzt, sodass an steilen Hängen teils totholzreiche alte Waldbestände erhalten geblieben sind. Erwähnenswert sind weiterhin Feuchtlebensräume wie nahe Fließgewässern mit Erläusen-Eschen-Auwäldern sowie die naturnahen, sehr alten Klosterteiche des ehemaligen Zisterzienserklosters Walkenried sowie die Rhumequelle als eine der ergiebigsten Karstquellen Mitteleuropas.

Bedingt durch die Harzrandlage werden mehrere Klimastufen berührt. Das Gebiet liegt im humiden Klimabereich in einer Übergangszone vom subatlantischen zum subkontinentalen mitteldeutschen Binnenklima. Die besonderen klimatischen Bedingungen sind neben den geologischen Gegebenheiten Ursache für die Herausbildung der vielfältigen, teils sehr spezialisierten Flora und Fauna, insbesondere der Fledermaus-, Amphibien- und Schmetterlingsarten sowie der Gefäßpflanzen, Moose, Flechten und Pilze.

Der Südharzer Zechsteingürtel wird durch die Goldene Aue mit dem Kyffhäusergebirge verbunden. Der in der Goldenen Aue liegende **Helmstausee** („Feuchtgebiet internationaler Bedeutung“) hat sich zu einem bedeutenden Rastplatz für Wat- und Wasservogel entwickelt. Zusammen mit den angrenzenden Feuchtwiesen und -weiden sowie Röhrichten, Großseggenrieden und Hochstaudenfluren ist dieser Bereich ein wertvolles Gebiet für den Wiesenbrüterschutz.

Der **Kyffhäuser** weist eine in Mitteleuropa einmalige Naturausstattung mit einer starken Häufung gefährdeter Arten und Lebensräume auf. Einen herausragenden Wert besitzt der Zechsteingürtel am Südabhang des Kyffhäusers mit seinem stark reliefierten Gipskarst- und Kalkbergland. Es ist ein beeindruckendes Karstgebiet mit ausgedehnten Höhlen, Felsbildungen, Gips-Schutthalden, Erdfällen, Senken, Gipsquellschloten und weiteren Kleinformen und beherbergt großflächige kontinentale Kalk-Trockenrasen, wärmeliebenden Säume, Trockengebüsche, Eichen-Hainbuchenwälder und Orchideen-Buchenwälder mit zahlreichen Arten östlicher und südöstlicher Verbreitung. Die Wälder des Kyffhäusers gehören zu den submontanen und kollinen Buchenwäldern. Diese gehen in den Hangbereichen in geophytenreiche Hangwälder mit Sommer-Linde, Berg-Ahorn und Berg-Ulme über. Besonders hervorzuheben sind die zahlreichen Streuobst-

wiesen, die teilweise aus alten Lokalsorten aufgebaut sind.

Die **Hainleite** als Teil der nördlichen Randhöhen des Thüringer Beckens ist überwiegend bewaldet (mit großflächigen repräsentativen Waldmeister- und Orchideen-Buchenwäldern), weist aber auch äußerst bedeutsame Offenlandbiotope auf wie ausgesprochen orchidenreiche Kalk-Halbtrockenrasen sowie kontinentale Trockenrasen, Kalkpionierasen, Kalkfelsen und -Schutthalden.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
4429	Bad Sachsa	NI	4	17	11	10	3	17	14	1	2	8	1	2,05	2
4430	Nordhausen Nord	TH 4		8	4	3	1	2	14	5	2	1	1	0,88	1
4431	Stolberg(Harz)	TH 5		5	2	13	6	3	11	1	1	1	1	0,76	1
4532	Kelbra(Kyffhäuser)	ST 4		3	1	6	2	8	14	2	1	1	6	2,43	2
4632	Bad Frankenhausen (Kyffhäuser)	TH 4		14	1	4	2	2	14	4	4	1	2	1,55	1

## 19 Harz

Landschaftsräume:	Mittelharz, Unterharz
Flächengröße:	1.452,81 km <sup>2</sup>
Landkreise:	Goslar, Harz, Mansfeld-Südharz, Nordhausen, Osterode am Harz
Beschreibung	Weithin sichtbar erhebt sich der steil ansteigende Harz mit seiner höchsten Erhebung, dem Brocken (1141 m ü. NN) aus der umgebenden Landschaft hervor. Waldflächen, Moore und Berg-Wiesen bestimmen das Bild der Gebirgslandschaft.

Zu den charakteristischen Elementen der Hochlagen des Harzes gehören die teilweise hervorragend erhaltenen **Hoch- und Übergangsmoore** sowie **Klippen und Blockhalden** aus Silikatgestein mit z. T. seltenen Flechtenbeständen. In den höchsten Lagen, so auf dem Brockengipfel, wird das Landschaftsbild durch **subalpine Matten und Heiden** bestimmt.

In den hochmontanen Regionen oberhalb von 750-800 m kommen natürlich e **Berg-Fichtenwälder** vor, so die Wollreitgras-Fichtenwälder auf mineralischen Standorten, torfmoosreiche Fichtenwälder auf vermoozten Standorten sowie Fichten-Karpatenbirken-Blockwälder auf Blockhalden. Diese Wälder zeichnen sich besonders durch eine reiche Moos- und Flechtenvegetation aus.

Unterhalb der Fichtenzone schließen **montane Fichten-Buchenwälder** an, die aber nur in Restwäldern erhalten geblieben sind. Als Schattang-, Schlucht- und Blockhaldenwald besitzen der Eschen-Bergahorn-Schluchtwald und der Spitzahorn-Linden-Blockhaldenwald besondere Bedeutung.

Von besonderer Bedeutung sind auch die artenreichen **montanen Wiesen** des Harzes, die beispielsweise um St. Andreasberg und Hohegeiß in sehr guter Ausprägung vorkommen. Das Gebiet umfasst ferner Teile **naturnaher Fluss- und Bachtäler**, insbesondere das Oder- und das Siebertal, sowie das **Oberharzer Teichgebiet** mit diversen oligotrophen bis mesotrophen Stauteichen aus der Zeit des historischen Harzer Bergbaus.

**Mesophile und bodensaure Buchenwälder** gehören zu den weit verbreiteten Waldgesellschaften der tieferen Lagen des Harzes. Von bundesweiter Bedeutung sind die großflächigen, naturnahen Buchenwälder der Nord- und Südharzabdachung. Besonders bemerkenswert sind die Buchenwälder im Bereich des Nord- und des Südabfalls des Harzes, die eng zertalt sind und von Silikatfelsen mit Silikat-Schutthalden an den Steilhängen durchsetzt sind und von tief eingekerbten Tälern mit naturnahen Fließgewässern, Hochstaudenfluren und Bachauenwäldern durchzogen werden.

Am nördlichen Harzrand und auf den Felswänden der Durchbruchstäler von Bode und Selke kommen **Eichen-Trockenwälder** vor, die teilweise extrem nährstoffarme Silikatstandorte besiedeln. Hier hat auch die Wald-Kiefer natürliche Reliktstandorte.

Der Harz weist neben einer artenreichen Flora und Vegetation auch eine sehr artenrei-

che Tierwelt auf. Besonders bemerkenswert sind u. a. Arten, die sonst nur für Hochgebirgsregionen typisch sind, wie beispielsweise die Ringdrossel oder die Alpen-Smaragdlibelle.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
4229	Braunlage	NI	5	18	1	1	16	16	11	3	1	1	2	1,14	1
4230	Elbingerode (Harz)	ST 5		6	3	1	17	16	11	13	2	5	3	2,21	2
4330	Benneckenstein (Harz)	ST 5		9	3	6	14	16	11	2	4	6	1	2,00	1
4429	Bad Sachsa	NI	4	17	11	10	3	17	14	1	2	8	1	2,05	2
4430	Nordhausen Nord	TH 4		8	4	3	1	2	14	5	2	1	1	0,88	1
4431	Stolberg(Harz)	TH 5		5	2	13	6	3	11	1	1	1	1	0,76	1

## 20 Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaften

Landschaftsräume:	Heide- und Teichgebiet zwischen Hoyerswerda-Radeburg-Ruhland, Königsbrücker Heide, Lausitzer Neiße, Oberlausitzer Teichland, Rothenburger-Nieskyer Heide
Flächengröße:	2.055,16 km <sup>2</sup>
Landkreise:	Bautzen, Görlitz, Meißen, Oberspreewald-Lausitz
Beschreibung	Der HotSpot umfasst die südöstlichsten Teile des nordostdeutschen Tieflandes von Radeburg und Königsbrück im Westen bis zur Neiße im Osten und damit im Wesentlichen die <b>Heide- und Teichgebiete der Oberlausitz</b> inklusive einiger Flächen ehemaliger Braunkohlentagebaugelände. Er setzt sich zwischen Ortrand und Hosena auf brandenburgisches Gebiet fort und schließt damit auch die <b>Heide- und Teichgebiete südlich Ruhland</b> mit ein.

Der abgegrenzte Landschaftsraum umfasst eine Reihe hochkarätiger Schutzgebiete. Zu nennen sind hier insbesondere die „Königsbrücker Heide“ mit ausgedehnten Prozessschutzflächen auf ehemaligem Truppenübungsplatz, die „Teiche bei Zschorna“ als bedeutendes Nahrungs-, Rast- und Brutgebiet für Wasservogelarten, das „Teichgebiet Biehla-Weißig“ mit ausgedehnten Verlandungszonen, das „Dubringer Moor“ als bedeutendstes Durchströmungsmoor im Altmoränengebiet zwischen Elbe und Oder, der Spreeniederung Malschwitz, das „Niederspreer Teichgebiet“ mit muntergültigen Verlandungsstadien und schließlich als zentraler und repräsentativer Bestandteil des HotSpots das über 30.000 ha große Biosphärenreservat „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft“ mit Kernflächen wie der Daubaner Heide.

Die Vogelwelt verzeichnet im HotSpot die größte Zahl an Rote Liste-Arten in Sachsen, z. B. Seeadler, Wespenbussard, Fischadler, Kranich, Rohrdommel, Ziegenmelker, Wiedehopf, Heidelerche und Sperbergrasmücke. Bei den Säugetieren sind z. B. Wolf, Biber und Fischotter fest etabliert. Die Messtischblatt-Quadranten mit den höchsten Zahlen an nachgewiesenen Libellenarten (bis zu 50) in Sachsen befinden sich in der Oberlausitz. Die gewässerreiche Landschaft ist für Amphibien, wie Kammmolch, Rotbauchunke, Wechselkröte oder Laubfrosch ebenso bedeutend. Der HotSpot begründet sich im Wesentlichen durch den kleinräumigen Wechsel sehr trockener und sehr feuchter Flächen und der engen Verzahnung von Teichen, Wald, Mooren, Heiden und sonstigen Offenlandflächen sowie einer insgesamt extensiveren Nutzung.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
4649	Schwepnitz	SN	7	4	1	9	2	14	5	7	2	3	2	1,55	1
4650	Bernsdorf	SN	7	4	3	3	5	14	2	7	2	1	5	2,17	2
4654	Rietschen	SN	7	3	3	9	3	3	8	1	10	1	2	2,55	2
4753	Baruth	SN	7	4	1	5	3	1	2	1	3	3	4	2,48	2
4754	Niesky	SN	7	4	1	15	7	6	15	1	2	2	5	2,43	2
4755	Niesky Ost	SN	7	3	11	16	4	1	6	4	4	4	3	2,38	2

## 21 Senne mit angrenzendem Teutoburger Wald

Landschaftsräume: Bielefelder Osningkamm, Senne, Westliches Eggevorland

Flächengröße: 267,98 km<sup>2</sup>

Landkreise: Gütersloh, Lippe, Paderborn

**Beschreibung** Die Senne gehört zum Ostmünsterland. Sie wird geprägt durch Sandböden und stellt das nährstoffärmste Gebiet in Nordrhein-Westfalen dar. Die Kernbereiche werden als Truppenübungsplätze genutzt. Bemerkenswert ist v.a. die großflächig erhaltene gebliebene historische Heidelandschaft Westfalens mit Heiden, Magerrasen, Mooren, naturnahen Fließgewässern und Wäldern. Der Landschaftsraum beherbergt ein hervorragendes Inventar für Arten der extensiv genutzten Offenlandschaft. Komplettiert wird das Gebiet durch den geschlossenen Waldzug des Teutoburger Waldes, der sich direkt an die Senne anschließt. Der Großteil dieses Gebietes wird von Buchenwäldern eingenommen. Die große geologische Vielfalt und unterschiedlichen Bodentypen bedingen die besonders vielfältige Ausprägung der Wälder. Bemerkenswert sind auch die zahlreichen Höhlen, Felsen sowie in Teilbereichen eine bemerkenswerte Konzentration von Quelllächen. Die geschlossene Mittelgebirgswaldregion zeichnet sich durch eine besondere Vielfalt von Arten natürlicher Lebensräume wie Wälder und Höhlen aus.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
4018	Lage	NW	5	15	15	2	8	16	11	19	8	6	1	2,67	2
4118	Die Senne	NW	6	14	5	7	1	11	1	10	8	2	1	2,10	1
4218	Paderborn	NW	6	7	6	12	3	11	1	10	1	4	2	1,60	1

## 22 Südliches Emsland und nördliche westfälische Bucht

Landschaftsräume: Achmer Vorland, Amtsvenn und Gildehäuser Venn, Grafschaft Bentheim, Mittleres und Aschendorfer Emstal, Nördliche Westmünsterländer Parklandschaft, Tinner/Staverner Dose

Flächengröße: 1.087,90 km<sup>2</sup>

Landkreise: Borken, Emsland, Grafschaft Bentheim, Steinfurt

Beschreibung: Der Hotspot umfasst wesentliche Teile des südlichen Emstaales, der angrenzenden Sandebenen mit bedeutenden Mooren sowie Teile der westfälischen Bucht.

Im Norden wird das Gebiet durch die **Tinner Dose** begrenzt, die als eines der am Besten erhaltenen Hochmoore Mittel Europas gilt. Das Gebiet stellt ein Verbreitungsschwerpunkt als Brut- und Nahrungshabitat für Korn- und Wiesenweihe in Niedersachsen dar. Weiterhin hat das Gebiet eine herausragende Bedeutung für Offenland bewohnende Limikolen (z. B. Bekassine, Großer Brachvogel, Rotschenkel) und Kleinvogelarten der Offen- und Halboffenlandschaft.

Nach Süden schließt sich, verbunden über das wenig ausgebaute und daher naturnahe Tal der Ems die Grafschaft Bentheim und die nördliche westfälische Bucht an. Diese Teile des Hotspots im Grenzgebiet der Bundesländer Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen sind geprägt durch nährstoffarme Sande in einer ausgedehnten Senke, in der sich wertvolle Kernflächen der alten **Heide- und Vennlandschaft** noch erhalten haben. Wertgebende Elemente dieser insgesamt walddarmen Agrarlandschaft sind einige für die Norddeutsche Tiefebene besonders charakteristische Moor- und Heidegebiete sowie nährstoffarme Gewässer, Nass- und Feuchtgrünland, Heiden und die Niederungslebensräume von Flachlandbächen und der Ems wie Bruch- und Feuchtwälder oder Niedermoore. Naturräumlich finden zahlreiche wertbestimmende Elemente ihre Fortsetzung jenseits der niederländischen Grenze. Besondere Bedeutung haben z. B. für die Moore und Heiden die Bestände von Ziegenmelker, Heidelerche, Blaukehlchen, Baumfalke, Moorfrosch, Kreuzotter und Schlingnatter, für die Feuchtwiesen und Sümpfe: die Gilde der Feuchtgrünland-Limikolen, z. B. Wiesenpieper, Bekassine, Rohrweihe, Wachtel und Laubfrosch. Die Sandniederung wird durchträgt durch die westlichsten Ausläufer des Teutoburger Waldes, welche mit den wertvollen **Eichen-Hainbuchenwäldern** des Bentheimer Waldes, des Gutsforstes Stovern und des Samerott bedeckt sind.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
3608	Bad Bentheim	NI	6	16	9	9	19	11	14	3	5	3	2	2,00	1
3609	Schüttorf	NI	6	12	12	11	16	11	14	6	4	2	3	2,00	1
3610	Salzbergen	NI	6	12	7	11	8	11	14	5	6	6	1	2,33	1
3611	Hopsten	NW	6	19	3	16	4	11	6	14	2	3	6	2,83	2
3708	Gronau (Westfalen)	NW	6	16	1	6	10	11	14	16	1	1	4	1,76	1

### 23 Hunte-Leda-Moorniederung, Delmenhorster Geest und Hümmling

Landschaftsräume: Delmenhorster Geest, Nordhümmling, Östliche Hunte- Leda-Moorniederung, Vehne-  
moor/Fintlandsmoor

Flächengröße: 1.233,68 km<sup>2</sup>

Landkreise: Ammerland, Cloppenburg, Emsland, Oldenburg, Vechta

Beschreibung Die betreffenden Landschaftsräume umfassen einen charakteristischen Ausschnitt der  
norddeutschen Tiefebene.

Mit dem **Hasbruch** bei Delmenhorst im Osten beinhaltet dieser Hotspot einen der besten  
Stieleichenwälder mit Hutewaldcharakter Norddeutschlands. Er hat eine hohe Bedeutung  
für Tiergemeinschaften alter, reichereiche Laubwälder. So finden sich hier u. a. bedeutende  
Vorkommen von Mittelspecht, Feuersalamander und Eremit.

Von Süden her durchschneiden die weitgehend **naturnah erhaltenen Fließgewässer**  
Delme, Hunte und Lethe sowie die Bächen der Endeler und Holzhauser Heide die Del-  
menhorster Geest. Während die Delme eines der letzten Bachmuschelvorkommen  
Nordwestdeutschlands aufweist, besitzt die Lethe mit den Ahlhoerner Fischteichen eine  
landesweit herausragende Bedeutung für Amphibien und andere Arten und Lebensge-  
meinschaften der Teichlandschaft.

Entlang des Küstenkanals erstrecken sich noch heute große Hochmoorflächen, die  
typisch für die **Hunte-Leda-Moorniederung** sind. Mit dem Vehne-  
moor ist einer der größten Hochmoorkomplexe Nordwestdeutschlands in den Hotspot integriert.

Der Südwesten des Hotspots wird geprägt durch den Übergang der Hunte-Leda-  
Moorniederung in die Geestlandschaft des **Hümmlings**. Hier finden sich eingebettet in  
größeren Waldgebieten vielfältige Lebensräume der Geest mit Sandheiden, Hoch- und  
Übergangsmooren, historisch alten Wäldern und naturnahen Fließgewässern. Von be-  
sonderer landesweiter Bedeutung ist vor allem das Niedermoortal der Marka im Aren-  
berger Eleonorenwald.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
2915	Wardenburg	NI	6	9	7	16	5	11	14	16	5	8	2	2,83	2
3014	Garrel	NI	6	13	5	9	2	11	2	15	4	2	1	1,33	1
3016	Wildeshausen Nord	NI 6		11	12	13	9	11	14	20	2	6	1	1,67	1



## 24 Untere Wümmeniederung mit Teufelsmoor und Wesermünder Geest

Landschaftsräume:	Teufelsmoor, Untere Wümmeniederung, Wesermünder Geest
Flächengröße:	1.220,91 km <sup>2</sup>
Landkreise:	Bremen, Cuxhaven, Osterholz, Rotenburg (Wümme), Verden, Wesermarsch
Beschreibung	Die betreffenden Landschaftsräume werden insgesamt durch eine offene grünlanddominierte Kulturlandschaft geprägt.

Die in n aturnahen M äändern v erlaufende un tere **Wümme**, m it ihren ausgedehnten Feuchtgebieten in der Niederung, ist von ausgeprägten Röhrichtzonen mit eingestreuten Weichholzauwaldresten gesäumt. Die Borgfelder und Fischerhuder **Wümmeniederung** ist u. a. ein repräsentatives Brutgebiet mit herausragender Bedeutung für wiesenbrütende Limikolen, Singvogelarten und Rallen (v. a. Wachtelkönig) sowie Nahrungshabitat für den Weißstorch. Die Wümme hat v. a. auch als Lebensraum des Fischotters und Laichgebiet von Meer- und Flus sneunauge einen besonderen Stellenwert. Das **Hollerland** ist mit seinem 900 Jahre alten Grabensystem überregional als deutsamer Lebensraum u.a. für Schlammpeitzger, Krebschere und Grüne Mosaikjungfer.

Große Gebietsteile der durch ausgedehntes Feuchtgrünland geprägten **Hammeniederung** sowie des **Teufelsmoors** haben durch ihre Hochmoor-Restflächen, Moorwälder, Moorheidestadien und Schwingrasen in regenerierenden Torfstichen europaweite Bedeutung. Die Hammeniederung ist ein wichtiges Brutgebiet für Vogelarten des Feuchtgrünlandes und der Röhrichte (z. B. Uferschnepfe, Wachtelkönig, Tüpfelsumpfhuhn, Rohrweihe).

In der **Wesermünder Geest** sind noch größere Moorkomplexe vorhanden. Einige Niederungsbereiche sind für den Brutvogelschutz von Bedeutung (von nationaler Bedeutung: Billerbeck und Oldendorfer Bach).

In der **Wesermarsch** wird das Gebiet „Rechter Nebenarm der Weser“ durch große Brack- und Süßwasserwattflächen, gesäumt von ausgedehnten Röhrichtbeständen, geprägt. Das Gebiet hat herausragende Bedeutung als Brutgebiet für Röhrichtbewohnende Vogelarten (z. B. Rohrdommel, Rohrweihe, Blaukehlchen). Weiterhin hat das Gebiet eine wichtige Funktion als Rastgebiet für Gastvögel (z.B. Säbelschnäbler). **Werderland und Niedervieland** sind wichtige Lebensräume u.a. für Steinbeißer, Werderland auch für Krebschere und Grüne Mosaikjungfer.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
2617	Hagen im Bremischen	NI	6	3	6	4	14	11	4	20	4	9	3	3,17	2
2717	Schwanewede	NI	6	1	4	4	2	11	2	6	1	2	1	0,93	1
2718	Osterholz-Scharmbeck	NI	6	7	1	5	2	11	6	13	3	5	1	1,71	1
2819	Lilienthal	NI	6	3	4	2	14	11	1	11	3	4	5	2,88	2

## 25 Mecklenburgisch-Brandenburgisches Kleinseenland

Landschaftsräume: Neustrelitzer Kleinseenland, Templiner Platte, Woldegk-Feldberger Hügelland

Flächengröße: 2.516,39 km<sup>2</sup>

Landkreise: Mecklenburg-Strelitz, Müritz, Oberhavel, Ostprignitz-Ruppin, Uckermark

Beschreibung Die Höhenrücken der Inneren und Äußeren Hauptendmoräne (Pommersches Stadium und Frankfurter Eisrandlage) umschließen im Mecklenburgisch-Brandenburgisches Kleinseenland die Sandergebiete mit zahlreichen Seen, die oft perlenschnurartig als Rinne- und Flusseen angeordnet bzw. als Binnenentwässerungsgebiete in sandig-kiesige Zwischentaffeln eingebettet sind. Herausragende Bedeutung haben die oligotrophen und mesotrophen kalkarmen und kalkreichen Seen. Der bekannteste ist der Stechlinsee mit der endemischen Fontanemaräne. Außerdem prägen nährstoffarme, saure Torfmoosmoore und dystrophe Seen die Kleinseenlandschaft. Die kalkreichen Sümpfe und Niedermoore sind u. a. Lebensraum des Sumpf-Glanzkrautes (*Liparis loeselii*).

Auf den Sanderflächen stocken größere Waldgebiete; die Endmoränen weisen vielfach Laub- und Laubmischwälder auf. Mit Hainsimsen-, Waldmeister- und Orchideen-Kalk-Buchenwäldern sind dort alle im norddeutschen Tiefland vorkommenden FFH-LRT der Buchenwälder vorhanden. Der hohe Anteil von Naturentwicklungsgebieten bietet einer Vielzahl von seltenen, geschützten xylobionten Käferarten wie z. B. Eremit (*Osmoderma eremita*), Hirschkäfer (*Lucanus cervus*) und Heldbock (*Cerambyx cerdo*) Lebensraum. Die relativ naturnahen Bäche (z. B. Rhin, Polzowfließ, Küstriner Bach, Strom und Havel) bieten u. a. Bachneunauge, Rapfen, Bitterling und Steinbeißer gute Lebensbedingungen. Die Bach- und Flussauen bilden mit den angrenzenden Auwäldern, Feuchtwiesen, Sandtrockenrasen und Calluna-Heiden ein artenreiches Biotopmosaik. Großflächige offene Dünenflächen existieren noch entlang der Havel im Naturschutzgebiet „Kleine Schorfheide“.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
2643	Roggentin	MV	7	6	18	1	17	4	2	20	2	3	2	1,55	1
2644	Neustrelitz	MV	7	17	7	13	18	2	1	2	1	2	7	2,93	2
2645	Carpin	MV	7	9	18	8	16	14	4	4	2	5	3	2,17	2
2646	Feldberg	MV	7	1	8	4	2	14	4	3	1	6	3	2,26	2
2743	Wesenberg	MV	7	17	11	15	2	14	2	20	3	5	3	2,33	2
2744	Wesenberg-Ahrensberg	MV	7	11	9	15	1	14	1	5	1	3	1	1,14	1
2745	Lychen	BB	7	11	7	9	1	4	8	5	2	4	3	2,05	1
2746	Beenz	BB	7	11	7	13	16	14	1	6	1	5	2	1,76	1
2843	Zechlinerhütte	BB	7	5	18	11	4	14	2	8	2	6	3	2,33	2
2844	Fürstenberg (Havel)	BB	7	7	6	11	1	4	1	3	1	5	5	2,81	2

---

TK N	ame	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett L	ibellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
2846	Gandenitz	BB	7	7	5	3	1	1	2	10	3	7	2	2,43	2

## 26 Schorfheide mit Neuenhagener Oderinsel

Landschaftsräume: Neuenhagener Oderinsel, Sandterrassen des unteren Oder-tals, Schorfheide, Templiner Platte

Flächengröße: 1.652,90 km<sup>2</sup>

Landkreise: Barnim, Märkisch-Oderland, Oberhavel, Uckermark

Beschreibung Das Gebiet umfasst einen repräsentativen Ausschnitt der pleistozänen Jungmoränenlandschaft im Nordosten Deutschlands. Alle bedeutsamen Oberflächenformen der Weichseiszeit finden sich im Gebiet, das zugleich als Biosphärenreservat „Schorfheide-Chorin“ geschützt ist, wieder. Im Norden trennt der Pommersche Moränenbogen das Uckermärkische Hügelland vom Templin-Werbelliner Seen- und Sandergebiet. Im Süden fällt das Gebiet um ca. 10 m zum Eberswalder Tal ab und umfasst einen zwischen Oder und oberer Havel gelegenen Abschnitt des Thorn-Eberswalder Urstromtals. Im Südosten des Gebiets bricht es mit einer ca. 30 m hohen Steilstufe zum Niederoderbruch ab, den oben gelegenen östlichsten Teil bildet die Neuenhagener Insel, ein eiszeitlicher Sporn, der mit der Melioration und Schiffbarmachung der Oder im 18. Jh. Inselform erhielt. Die äußere vielgestaltigen Landschaftsformationen und die geringe anthropogene Siedlungsdichte und Überformung haben eine außerordentliche Vielfalt in Flora und Fauna hervorgebracht und erhalten. Neben dem gefährdeten Schreiadler kommt auch die Europäische Sumpfschildkröte hier vor. Der Graue Kranich hat seine in Deutschland höchste Brutdichte

Die eiszeitliche Prägung hat einen Reichtum an Oberflächengewässern geschaffen: ca. 240 Seen mit mehr als 1 ha Oberfläche und mehr als 3.000 Moore in unterschiedlichen Trophiestufen charakterisieren das Gebiet. Ausgedehnte Sanderflächen im Südwesten (die Schorfheide) sind noch heute mit ihren Dünenformationen Zeugen der eiszeitlichen Landschaftsgenese. Vermoorte Schmelzwasserrinnen der späten Eiszeit gehören heute zu den wertvollsten Naturräumen im Gebiet, ebenso wie großflächig vermoorte pleistozäne Seen, Erdenbrüche und Kesselmoore der Waldkomplexe. Trotz des Reichtums an Oberflächengewässern gehört das Gebiet zu den trockensten Regionen Deutschlands mit nur 480 bis 640 mm Niederschlag jährlich.

Je nach Nährstoff der Böden stocken auf den Endmoränen wertvolle, nahezu Buchen- und Buchenmischwälder in unterschiedlichen Ausprägungen. Ein Buchenwald auf einer Stauchendmoräne mit einer Größe von 590 ha ist seit dem Jahr 2011 Bestandteil des UNESCO- WeltNaturerbes. Die inzwischen offenen Grundmoränen werden hauptsächlich ackerbaulich genutzt, wobei insbesondere das Uckermärkische Hügelland durch unzählige Feldsölle charakterisiert wird. Trocken- und Halbtrockenrasen gehören zur Ausstattung des Areals ebenso wie artenreiche Frisch- und Feuchtwiesen.

Die Neuenhagener Insel ist Ergebnis der drei letzten Eiszeiten und verdankt ihre Tonvorkommen einem Eisstausee der Saalekaltzeit. Ihr nach Süden steil abfallender bergiger Rand ist Teil der Pommerschen Eisrandlage gewesen und stellt heute Extremlebensraum mit xerothermem Charakter für eine Vielzahl seltener und bedrohter Insekten dar.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
2748	Haßleben	BB	7	8	9	10	10	4	2	3	5	8	2	2,83	2
2848	Gerswalde	BB	7	11	0	4	1	4	1	5	3	7	2	2,44	2
2849	Warnitz	BB	7	6	13	3	1	14	1	5	3	4	3	2,26	2
2948	Friedrichs- walde	BB	7	6	12	4	1	4	1	3	1	7	2	2,14	2
2949	Greiffenberg	BB	7	6	8	12	3	14	1	3	4	3	2	1,88	1
3050	Lunow	BB	7	4	8	2	1	4	1	12	5	1	1	1,43	1
3149	Falkenberg (Mark)	BB	7	3	8	3	1	4	1	7	1	1	2	1,14	1
3150	Oderberg	BB	7	2	9	3	1	14	1	8	2	1	3	1,60	1

## 27 Schleswig-Holsteinische Ostseeküste mit Angeln, Schwansen und Dänischer Wohld

Landschaftsräume: Angeln, Schwansen und Dänischer Wohld, Schlei, Schleswig-Holsteinische Ostseeküste

Flächengröße: 1.712,72 km<sup>2</sup>

Landkreise: Flensburg, Rendsburg-Eckernförde, Schleswig-Flensburg

Beschreibung Die genannten Landschaftsräume liegen im subglazialen Bereich der Weichselvereisung mit bewegt em Relief (Jungmoränen-Bereich) im östlichen Bereich des Landesteiles **Schleswig** in landwirtschaftlicher Prägung mit noch typischer Knick-Struktur. Sie beherbergen biogeographisch bemerkenswerte Waldtypen, verschiedene Moorformen in den Moränensenken, zahlreiche Fließ- und Stillgewässer in biotopspezifischer Ausbildung sowie charakteristische Ostsee-Küstenformationen, die durch Förde-Einschnitte, Erosionsufer, Strandwälle und Strandseen vielfältig gegliedert sind.

Ein besonderes Wertmotiv stellt die rund 40 km ins Binnenland reichende glaziale Rinnen-Landschaft der **Ostseeförde „Schlei“** dar. Sie ist stark gegliedert und weist sog. „Breiten“, „Engen“, Flachbereiche und Noore (Lagunen) auf mit einer komplexen Biotop- und Artenausstattung (*Samolus valerandi*, *Oenanthe lachenalii*, *Eleocharis parvula*) mit Strandwiesen, Salzweiden und Brackwasser-Riedern.

Mit einbezogen ist im Nordwesten die dem Eisrand vorgelagerte und vom abfließenden Schmelzwasser gegebnete Sand- und Kieslandschaft **„Schäferhaus“**. Die ehemals militärisch genutzte Liegenschaft wird seit über 10 Jahren von Roubustrindern als halb offene Weidelandchaft gepflegt.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
1123	Glücksburg	SH	6	6	17	3	10	11	14	1	3	3	1	1,38	1
1222	Flensburg Süd	SH	6	14	17	6	9	11	4	2	3	6	5	3,17	2
1225	Gelting	SH	6	14	17	2	13	11	14	2	2	3	1	1,17	1
1322	Eggebek	SH	6	3	12	13	8	11	2	6	1	10	3	2,88	2
1423	Schleswig	SH	6	10	17	3	16	11	2	1	3	1	1	1,05	1
1524	Hütten	SH	6	3	10	6	13	11	14	6	3	1	2	1,33	1
1525	Eckernförde	SH	6	19	12	4	8	11	14	3	4	4	4	2,67	2
1526	Dänischenhagen	SH	6	16	7	9	7	11	6	2	3	4	5	2,83	2

## 28 Westmecklenburgische Ostseeküste und Lübecker Becken

Landschaftsräume:	Lübeck, Mecklenburgische Ostseeküste (< 30 % Flächenanteil)
Flächengröße:	701,21 km <sup>2</sup>
Landkreise:	Bad Doberan, Lübeck, Nordwestmecklenburg, Wismar
Beschreibung	Der Hotspot umfasst die Westmecklenburgische Ostseeküste und das Lübecker Becken.

Das **Lübecker-Becken** ist eine Grenz- und Küstenlandschaft. Sie umfasst zum einen die Wakenitz-Rinne mit Fluss-begleitenden Bruchwäldern, trockenen Sand- und Dünenfeldern, eingenommen von Heiden und Magerrasen, in enger Verzahnung mit städtischen Siedlungsfeldern. Zum anderen beinhaltet sie die Untertrave-Förde mit Lagunen, randlichen Salzwiesen, Röhrichtfeldern und spezifischen Waldtypen, Trockenrasen-geprägten Uferhängen, bis hin zur direkten Ostsee-Steilküste und zugehöriger Strand-Dünen-Nehrung. Auf Grund der direkten Nachbarschaft verschiedener noch naturnaher Lebensräume, besonderer Standorte in lokal wärmebegünstigter Lage, mit relativ noch vorhandenem Biotopverbund bei zum Teil prägender Großstadt-Nähe und damit weniger landwirtschaftlichen Einflüssen, enthält das Gebiet partiell ein vergleichsweise herausragendes und unerwartetes Arteninventar.

Die **Westmecklenburgische Ostseeküste** ist Teil der Großuchtenküste der Ostsee zwischen Lübeck und Wismar und umfasst die Travemündung, die Wismarbucht mit der Insel Poel und das Salzhaff mit der Halbinsel Wustrow. Darin eingeschlossen ist auch das abwechslungsreiche Küstenhinterland mit verschiedenen Küstenformen, Dünen, vermoorten Küstenniederungen, Endmoränenzügen, Grundmoränenflächen und Sandergebieten. Die Außenküste des Hügellandes wird von einer ausgeglichene Steilküste gebildet. Die Wismarbucht und das Salzhaff hingegen sind durch zahlreiche Buchten und Halbinseln stark gegliedert und schließen ein vielfältiges Mosaik von Küstenformationen wie Flachküsten mit Salzwiesen, Strandwällen, Dünen, Windwattflächen und Steilküstenabschnitten ein.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
2031	Travemünde	SH	7	3	13	10	13	14	15	1	1	2	1	0,93	1
2130	Lübeck	SH	6	9	5	6	4	11	2	1	1	2	1	0,93	1

## 29 Vorpommersche Boddenlandschaft und Rostocker Heide

Landschaftsräume: Nordmecklenburgisches Boddenland (Fischland, Darß, Zingst und Hiddensee), Rostock-Gelbensander Heide

Flächengröße: 1.211,79 km<sup>2</sup>

Landkreise: Bad Doberan, Nordvorpommern, Rostock, Rügen

Beschreibung Kennzeichnend für die Vorpommersche Boddenlandschaft sind vielgestaltige Küstenbereiche mit Bodden, Wieken, Buchten, Halbinseln und Inseln. Die Halbinsel Fischland-Darß-Zingst und die Westrügensche Boddenlandschaft sind als Grundmoränen insgesamt relativ eben und überwiegend durch Flachküsten mit Dünen und z. T. Strandseen, im Bereich des Fischlandes und des Westdarßes aber auch durch Steilküsten gekennzeichnet. Für die Boddenufer sind Salzwiesen und Salzlöhrichte prägend. Die Insel Hiddensee weist im Bereich der Endmoräne ein starkes Relief auf. Die Rostocker Heide und das Südliche Boddenkattenland stellen ausgedehnte Sandgebiete mit Regen- und Kesselmooren dar.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
1739	Graal-Müritz	MV	7	19	7	16	4	14	8	1	4	2	1	1,38	1
1740	Ribnitz Damgarten	MV	7	8	11	12	4	4	15	3	7	4	1	2,17	2
1838	Rostock Warnemünde	MV	7	1	10	3	7	14	15	1	3	2	1	1,26	1



### 30 Usedom und Ostvorpommersche Küste

Landschaftsräume: Usedom und Ostvorpommersche Küste

Flächengröße 1.132,29 km<sup>2</sup>

Landkreise: Ostvorpommern, Uecker-Randow

**Beschreibung** Die Insel Usedom ist durch Endmoränenzüge, mehrere große Seen und Bodden sowie durch Niederungen an den Bodden und um die Seen geprägt. Im Gegensatz zur geradlinigen Außenküste mit Steil- und Ausgleichsküstenabschnitten sowie ausgedehnten Dünenkomplexen sind die inneren Küsten stark gegliedert. Kennzeichnend für die Ostvorpommersche Küste sind dagegen Steilküsten und ausgedehnte Küsten-Überflutungsmoore mit Salzwiesen, Strandseen, Strandwällen, Dünen und vorgelagerten Inseln. Der südliche Teil schließt das Stettiner Haff, das vermoorte Haffbruch sowie ein ausgedehntes, z. T. noch offenes Binnendünengebiet mit ein.

TK	Name	BL	GRL	Fische	Heuschr	Vögel	Herpeto	Schmett	Libellen	Säuger	Moose	Pflanzen	LRT	Ges. wert	Gesamt
2050	Bansin	MV	7	11	14	6	16	4	3	14	1	4	1	1,21	1
2051	Ahlbeck	MV	7	19	8	19	20	14	15	4	3	1	3	1,67	1