



 Bundesamt
für Naturschutz

Artenschutz-Report 2015

Tiere und Pflanzen in Deutschland



Impressum

Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz, Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit,
Konstantinstr. 110, 53179 Bonn, Telefon 02 28/84 91-4444,

E-Mail: presse@bfn.de, Twitter: @BfN_de, Internet: www.bfn.de

Stand: Mai 2015

Redaktion: F. Emde, B. Jessel, R. Schedlbauer, D. Wolf

Mit weiteren Beiträgen von: K. Ammermann, S. Balzer, N. Becker, M. Böttcher, R. Dröschmeister, G. Ellwanger, K.-H. Erdmann, S. Hintersatz, C. Klär, J. Krause, C. Kuhmann, G. Ludwig, H. Martens, R. May, D. Metzinger, E. Peters, J. Pöllath, S. Nehring, B. Neukirchen, R. Petermann, V. Scherfose, U. Schippmann, B. Schweppe-Kraft, U. Seyfert, M. Strauch, C. Strauß, U. Sukopp, K. Ullrich, W. Züghart

Gestaltung: Ute Farlock, Diesein8

Titelbild: Georg Pauluhn/ piclease (Luchse), Sonja Klemich/ piclease (Echte Arnika)

Inhalt

Impressum	2
1. Kernforderungen	4
2. Was ist Artenvielfalt?.....	6
3. Warum ist Artenvielfalt wichtig?.....	7
4. Wie viele Arten gibt es?	13
5. Wie ist der Zustand der Artenvielfalt in Deutschland?	16
6. Gibt es Erfolge beim Kampf gegen den Verlust der Arten?.....	24
7. Wo gibt es Defizite und was kann besser gemacht werden?	33
7.1 Lebensräume Acker und Grünland	33
7.2 Lebensraum Wald.....	39
7.3 Lebensräume Fließgewässer und ihre Auen.....	42
7.4 Lebensraum Moor	46
7.5 Lebensraum Meer	48
Literatur	52

1. Kernforderungen

Der Zustand der Artenvielfalt in Deutschland ist alarmierend. Ein Drittel der bei uns in Deutschland vorkommenden Arten steht auf der Roten Liste und hat damit in seinem Bestand als gefährdet zu gelten. Arten stehen dabei immer auch für Lebensräume, Ökosysteme und Beziehungsgefüge. Ihr Zustand spiegelt zugleich den Zustand unserer Landschaften wieder. Der Zustand der Artenvielfalt macht deutlich, dass das nationale Ziel, den Verlust der biologischen Vielfalt aufzuhalten, bisher verfehlt worden ist. Es besteht daher dringender Handlungsbedarf:

- Um gezielt die Bestände von in ihrem Bestand besonders gefährdeten Arten sowie von Arten, für die Deutschland eine besondere Verantwortlichkeit hat, zu schützen und zu erhalten, sind der Ausbau und die **Ergänzung bestehender Artenschutzprogramme** erforderlich.
- Ein gut vernetztes **System von Schutzgebieten** ist wesentlich, um in der intensiv genutzten Kulturlandschaft hinreichend Rückzugsmöglichkeiten für Arten mit besonders spezialisierten Lebensraumanprüchen zu bieten. Das bestehende Schutzgebietssystem ist auf Lücken zu überprüfen und weiterzuentwickeln. Wichtig ist zudem ein **effektives Management**, damit Schutzgebiete ihre Wirksamkeit entfalten können. Dieses umfasst neben gebietsspezifischen Managementplänen eine ausreichende Ausstattung mit Ressourcen (Personal, Finanzen).
- Effektiver Artenschutz profitiert am besten vom Schutz der betreffenden Lebensräume und einer in der Fläche nachhaltigen und naturverträglichen Nutzung. Für **landwirtschaftlich genutzte Flächen** ist eine gestärkte ökologische Komponente der europäischen Agrarförderung (GAP) vorzusehen. Dazu gehören beispielsweise ein bundesweites vollständiges Grünlandumbruchsverbot sowie eine sinnvolle Ausgestaltung der ökologischen Vorrangflächen innerhalb der GAP. Um den Schutz der Arten in der Agrarlandschaft zu optimieren, sind die Vertragsnaturschutzmaßnahmen besser finanziell auszustatten, noch zielgerichteter zu konzipieren und die vorhandenen Mittel vermehrt in wirksame Maßnahmen zu investieren.

Mumbecker Bach im gleichnamigen Naturschutzgebiet im Kreis Wesel.



Foto: Hans Glader/ piclease

- Das Vorhandensein **nutzungsfreier Wälder** ist unabdingbar, um das gesamte Spektrum der Artenvielfalt zu erhalten. Der Anteil nutzungsfreier Wälder ist weiter zu erhöhen, um das in der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt festgelegte Ziel von einem Anteil von 5 % an der Waldfläche zu erreichen. Darüber hinaus sollte die Artenvielfalt in den Wäldern durch eine naturverträgliche Nutzung mit entsprechendem Strukturreichtum und eine natürliche Baumartenauswahl gefördert werden. Naturschutzleistungen im Wald sind dazu angemessen zu honorieren.
- Die Vernetzung von Lebensräumen ist wichtig, u. a. um Ausbreitung und Genaustausch von Individuen zu befördern und zugleich die Anpassung an den Klimawandel zu erleichtern. Um die Vernetzung der Lebensräume zu verbessern, sind ausreichend naturnahe Landschaftselemente vorzusehen und der gesetzlich geforderte **bundesweite Biotopverbund** auf 10 % der Fläche eines jeden Bundeslandes einzurichten. Das BNatSchG (§§ 20, 21) adressiert bei der Umsetzung des Biotopverbundes im besonderen Maße die Bundesländer.
- Die **Flüsse** sind wieder **durchgängig** zu gestalten und mit ihren **Auen** zu verbinden. Die Fläche durchströmter Auen ist bundesweit zu vergrößern. Damit können sie gleichermaßen ihre Funktion als Lebensraum zahlreicher Arten wahrnehmen und wertvolle Ökosystemleistungen erbringen. Bei der Umsetzung von Hochwasserschutzmaßnahmen ist auf bestmögliche Synergien zwischen Belangen des Naturschutzes und des Hochwasserschutzes zu achten.
- Für die **marinen Schutzgebiete** in der Ausschließlichen Wirtschaftszone sind die Voraussetzungen zu schaffen, dass diese tatsächlich Rückzugsgebiete und Ruheräume für gefährdete Arten darstellen. Dazu ist insbesondere eine ökosystemverträgliche, nachhaltige Fischerei notwendig.
- Um noch zielgerichteter Schutzmaßnahmen für die Arten durchführen zu können, ist es erforderlich, **bessere Datengrundlagen** über die Gefährdungssituation bzw. den Erhaltungszustand der Schutzgüter zu schaffen, fortzuführen und weiterzuentwickeln. Die in diesem Zusammenhang **unersetzlichen Leistungen des Ehrenamtes** sind höher wertzuschätzen und professionell zu begleiten.

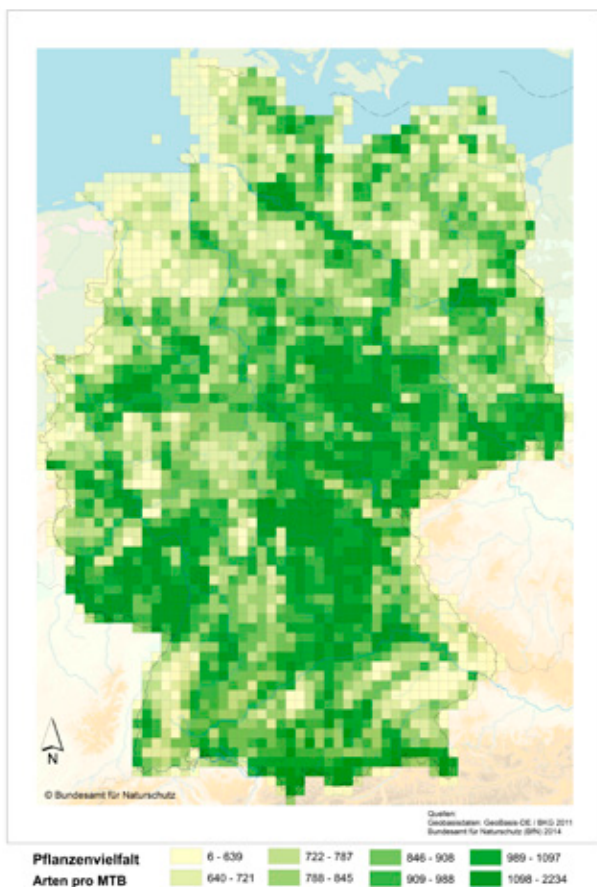


2. Was ist Artenvielfalt?

Artenvielfalt

Die Vielfalt an Arten ist in der Regel ein Ausdruck für die unterschiedlichen Arten, die in einem bestimmten Raum vorkommen. Bezugsgrößen können politische und geografische, oder auch ökologische Raum-Einheiten sein. **Abb. 1** macht die Verteilung der Pflanzenvielfalt in Deutschland ersichtlich: Zentren der Vielfalt sind demnach (von Nord nach Süd) Hamburg und das untere Elbetal, die Schichtstufenländer um das Thüringer Becken (mit Saaletal im Bereich Jena), das nördliche und südliche Harzvorland, das sächsische Elbetal, Abschnitte des Odertals, das Saar- und Moseltal, das Nahetal und das Prims-Nahe-Bergland, das Rheintal von Nordrhein-Westfalen bis Karlsruhe und dann wieder im Bereich des Kaiserstuhls, das Donautal bei Regensburg, das Neckar- und Maintal, die Alpen und das direkt angrenzende Alpenvorland. Das Norddeutsche Tiefland ist, was die Pflanzenvielfalt betrifft, in großen Teilen natürlicherweise artenärmer als die Mittelgebirgs-, Voralpen- und Alpenregionen. Anders hingegen sieht es aus, wenn man die Vogelwelt betrachtet (Gedeon et al. 2014): Für die Brutvögel Deutschlands sind das Nordostdeutsche und das Nordwestdeutsche Tiefland die artenreichsten Großlandschaften; hier kommen 232 bzw. 223 der in Deutschland vertretenen 280 Brutvogelarten vor. Relativ gesehen am artenärmsten ist hingegen der Alpenraum, hier gibt es jedoch eine Reihe von Arten, die ausschließlich oder zum allergrößten Teil in den Alpen leben. Dazu gehören der Steinadler (*Aquila chrysaetos*) oder die Ringdrossel (*Turdus torquatus*).

Abb. 1: Verteilung der Pflanzenvielfalt in Deutschland.



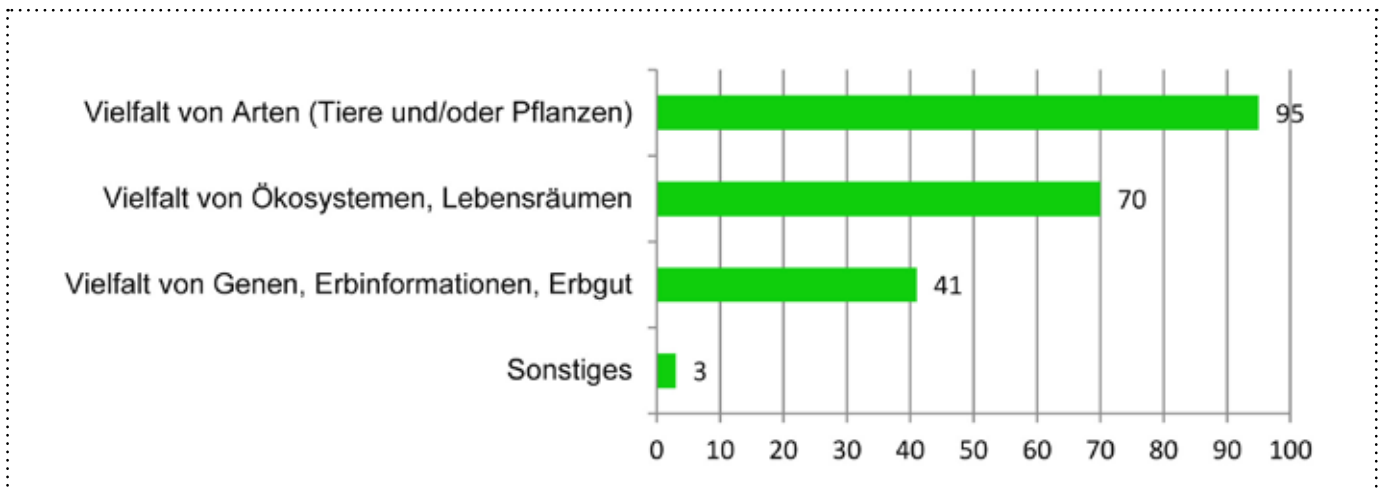
Quelle: BfN, Stand 2014

Zu betonen ist daher, dass absolute Artenzahlen, z. B. die Anzahl der in einem Raum auftretenden Arten, kein Wert an sich sind. Für den Naturschutz ist nicht eine möglichst hohe Artenzahl, sondern der Erhalt der regionalen standortspezifischen und natürlichen Vielfalt an Tier- und Pflanzenarten das Ziel.

Die Artenvielfalt ist ein wesentlicher Bestandteil der biologischen Vielfalt. Immer wieder werden beide Begriffe synonym gebraucht bzw. wird „Biologische Vielfalt“ weitgehend mit „Artenvielfalt“ gleich gesetzt, wie auch **Abb. 2** verdeutlicht. Das entspricht aber nicht den eigentlichen Bedeutungen, denn zur biologischen Vielfalt gehören zusätzlich zur Artenvielfalt auch noch die Vielfalt an Lebensräumen und Ökosystemen sowie die genetische Vielfalt. Alle drei Aspekte sind dabei eng durch wechselseitige Beziehungen miteinander verbunden. Während geeignete Lebensräume und Ökosysteme Grundvoraussetzung für die Existenz von Arten sind und ihre Veränderungen einen Einfluss auf die Artzusammensetzung bis hin zur Herausbildung neuer und den Verlust

bestehender Arten haben können, sind bestimmte Arten ihrerseits in der Lage, Lebensräume zu gestalten oder zu verändern (z. B. der Biber, *Castor fiber*). Die genetische Vielfalt dagegen beschreibt die Vielfalt innerhalb der Arten. Jedes Individuum einer Art, das auf generative, also sexuelle Reproduktion zurückgeht, hat ein einzigartiges Genom. Diese genetische Vielfalt ist die Voraussetzung für die Herausbildung neuer Arten, für die Evolution, und damit auch die Artenvielfalt.

Abb. 2: Verständnis des Begriffs „Biologische Vielfalt“ in der Naturbewusstseinsstudie 2014. Können Sie mir bitte sagen, was der Begriff „Biologische Vielfalt“ für Sie bedeutet? (Offene Frage, Mehrfachnennungen möglich) Angaben in Prozent. Basis: 809 Fälle



Quelle: BMUB & BfN (2014)

3. Warum ist Artenvielfalt wichtig?

Bei genauer Betrachtung und streng genommen ist zwar in den Wissenschaften die Abgrenzung, was als eine „Art“ zu gelten hat, keineswegs unstrittig (Kunz 2002). Auch darf, wie oben dargelegt, Biodiversität keinesfalls auf Artenvielfalt verkürzt werden. Jedoch geben Vorkommen und Zustand von Arten wichtigen Aufschluss über den Zustand von Biotopen, Ökosystemen und Landschaften. Sie sind gleichzeitig eine Grundeinheit dieser Systeme. Attraktive oder auch problematische Arten stehen zudem oft besonders im Fokus der Öffentlichkeit und eignen sich, um auf dahinter stehende ökologische Zusammenhänge hinzuweisen. Nicht zuletzt gibt es eine Anzahl von Tier- und Pflanzenarten, für die Deutschland auch international eine besondere Verantwortung hat. Es besteht somit eine ganze Reihe von Gründen, die für einen wirksamen Artenschutz sprechen.

Naturschutz und Artenvielfalt im Spiegel der Bevölkerung

95 % der Bürgerinnen und Bürger in Deutschland sind der Ansicht, dass es die Pflicht des Menschen ist, die Natur zu schützen. Die Meinung, dass die Natur nur so genutzt werden darf, dass die Vielfalt der Pflanzen und Tiere sowie ihrer Lebensräume auf Dauer gesichert sind, wird von 92 % der Bevölkerung geteilt. Jeweils knapp zwei Drittel der Bürgerinnen und Bürger Deutschlands befürworteten die Ausbreitung von Biber (*Castor fiber*), Luchs (*Lynx lynx*, **Abb. 3**) und Wildkatze (*Felis silvestris silvestris*).

Diese Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage in der Bevölkerung Deutschlands aus dem Jahr 2013 (BMUB & BfN 2014) belegen, dass die Bevölkerung Deutschlands der Natur und ihren Bestandteilen eine große Wertschätzung entgegenbringt. Auch wenn nicht allen Menschen zentrale Bedeutungen der Artenvielfalt bewusst sind, gibt es für diese Einstellung gute Gründe (Eser et al. 2011).

Abb. 3: 64% der Deutschen befürworten die Ausbreitung des Luchses in Deutschland.



Foto: Georg Pauluhn/ piclease

Klugheitsargumente für den Artenschutz

Arten sind die Grundlage unserer Ernährung und wichtige Rohstoffe. Sie sorgen in intakten Ökosystemen unter anderem für saubere Luft und Wasser, Hochwasserschutz, Nitratabbau, Kohlenstofffixierung sowie Erosionsschutz und sind Vorbilder für technische Innovationen (Bionik). Ein Beispiel aus der Bionik ist der sogenannte Lotus-Effekt: Die Oberflächen vieler Pflanzenarten aber auch von Tieren (z. B. Insektenflügel) lassen Wasser in Tropfen abperlen und nehmen dabei Schmutzpartikel mit. Diese Eigenschaft wurde in verschiedene technische Anwendungen (z. B. selbstreinigende Oberflächen) überführt. Die Vielfalt an Arten ist daher auch eine wichtige Grundlage für vielfältige Forschungen und Anwendungen.

Zwei Zahlen verdeutlichen die ökonomische Bedeutung von Arten: Im Jahr 2005 hatte die von bestäubenden Insekten (**Abb. 4**) abhängige weltweite Agrarproduktion einen geschätzten Wert von etwa 153 Mrd. € (Gallai et al. 2008).

Abb. 4: Die Veränderliche Hummel (*Bombus humilis*) gehört zu den bestäubenden Insekten.



Foto: Paul Westrich

den erst in den 1980er-Jahren entdeckten australischen Magenbrüterfrösche (*Rheobatrachus spp.*) beschreibt den Zusammenhang anschaulich: Bei diesen Fröschen wachsen die Kaulquappen im Magen der Mutter heran, um sie vor Feinden zu schützen. Noch bevor untersucht werden konnte, wie es die Tiere schaffen, ihren Nachwuchs vor der Verdauung durch die eigenen Magensäfte zu schützen, starben beide Arten aus. Damit gingen möglicherweise wichtige Erkenntnisse für die Behandlung menschlicher Leiden wie Magen- oder Darmgeschwüre verloren (Chivian & Bernstein 2010).

Vielfach besteht ein Zusammenhang zwischen der Ausprägung von ökologischen Leistungen, die eine Fläche erbringt, und der darauf auftretenden Artenvielfalt. So zeigen beispielsweise Langzeitstudien in natürlichen oder extensiv bewirtschafteten Graslandökosystemen (Allan et al. 2011, Tilman et al. 2006) sowie in der Tundra (Post 2013), dass mit größerer Artenzahl sowohl die Produktivität als auch die Flexibilität der Lebensgemeinschaft steigt, auf Veränderungen zu reagieren. Auch Auswertungen einer Vielzahl weiterer Forschungsergebnisse kommen zu dem Schluss, dass die Artenvielfalt in der Regel und insbesondere über längere Zeiträume einen positiven Einfluss auf die Stabilität und die Leistungsfähigkeit von Ökosystemen hat (Loreau & Mazancourt 2013, Cardinale et al. 2012, Balvanera et al. 2006, Hooper et al. 2005).

Die große Komplexität der Funktionen und Wechselbeziehungen in und die Unterschiede zwischen den Ökosystemen erlauben allerdings keine einfachen Verallgemeinerungen. Gerade auch zu den Mechanismen, die hinter diesen Beziehungen stecken, besteht daher weiterhin großer Forschungsbedarf (Ives & Carpenter 2007).

Als Klugheitsargumente lassen sich auch ökologische Gründe anführen. So ist noch viel zu wenig bekannt, welche Folgen eintreten, wenn eine Art ausstirbt. Beispielsweise gibt es weltweit über 20.000 Bienenarten, in Deutschland sind Wildbienen mit fast 600 Arten vertreten. Sie haben, neben der Honigbiene, eine zentrale Rolle als Bestäuber und sind dabei oft nur zu bestimmten Zeiten aktiv bzw. an bestimmte Pflanzen gebunden. Über Studien konnte nachgewiesen werden, dass Lücken in diesem „Bestäubernetz“, die entstehen, wenn einzelne Wildbienenarten aussterben oder lokal verschwinden zu einer deutlichen Abnahme sowohl bei der Qualität als auch der Quantität der Bestäubung führen (Breeze et al. 2011; Garibaldi et al. 2011; Garibaldi et al. 2013).

Weltweit hängen drei Viertel aller Nahrungspflanzen zumindest teilweise von der Bestäubung durch Tiere ab. Alleine in Deutschland betrug der Umsatz mit pflanzlichen Arzneimitteln im Jahr 2013 nach Angaben des Bundesverbandes der Arzneimittel-Hersteller 1,3 Mrd. € (BAH 2014).

Nach Schätzungen werden weltweit zwischen 17,1 % und 20,2 % der Farn- und Blütenpflanzen zu Heilzwecken genutzt (Schippmann et al. 2006, Wittig et al. 2013). Bezogen auf die beschriebenen Arten (**Tab. 2**) sind das zwischen 48.000 und 57.000 verschiedene Arten.

Die meisten der bekannten Arten sind noch nicht auf ihren unmittelbaren Nutzen für die Menschheit hin untersucht. Sie stellen daher gemeinsam mit den noch unbekannt Arten ein unschätzbares Potenzial dar, das vor dem Hintergrund einer sich im schnellen Wandel befindlichen Welt noch an Bedeutung gewinnen dürfte. Das Beispiel der bei-

Glücksargumente für den Artenschutz

Neben den oben beschriebenen Klugheitsgründen stehen auch Glücksargumente für die Sicherung der Artenvielfalt. Die Natur mit ihren Arten ist für viele Menschen ein Ort der Erholung, der Regeneration sowie für viele Glücksmomente. So sind die in vielfältig ausgestatteten Landschaftsräumen gewonnenen Naturerfahrungen für die Persönlichkeitsentwicklung von Kindern und Jugendlichen von immenser Bedeutung.

Diese Naturerfahrungen können auch eine heilende Wirkung im Krankheitsfall entfalten. Studien mit ADHS-Kindern zeigen sehr deutlich die beruhigende Wirkung des Aufenthaltes in der Natur (Kuo & Faber Taylor 2004; Wells 2000). Zunehmend fällt auch vogelkundlich wenig bewanderten Städterinnen und Städtern auf, dass einstmals weit verbreitete Arten wie z. B. der Haussperling (*Passer domesticus*, **Abb. 5**) in ihren Beständen deutlich zurückgegangen sind. In der Feldflur

Abb. 5: Die Bestandsabnahme des Haussperlings (*Passer domesticus*) wird als Verlust wahrgenommen.



Foto: Hans Glader/ piclease

gilt das für viele einstmals häufige sowie gut hör- und sichtbare Feldvögel wie Feldlerche (*Alauda arvensis*), Kiebitz (*Vanellus vanellus*) oder Rebhuhn (*Perdix perdix*). Der Rückgang wird als Verlust eines einstmals vertrauten Bestandteils der Heimat wahrgenommen.

Ethische Gründe für den Artenschutz

Für viele Menschen haben die Arten ihre Daseinsberechtigung nicht nur wegen ihrer Bedeutung für den Menschen. Sie besitzen einen ihnen eigenen Wert, der über die Nutzwerte für den Menschen hinausgeht und daher ebenfalls zum Erhalt der Arten verpflichtet. Für die Erhaltung der Artenvielfalt sprechen darüber hinaus auch Gerechtigkeitsgründe. Vermehrt wird es als große

gesellschaftliche Ungerechtigkeit empfunden, dass die aktuell lebenden Menschen die Potenziale und Chancen künftiger Generationen schmälern, wenn Arten durch das Wirken des Menschen verloren gehen. Deshalb wird immer häufiger auch aus Fairnessgründen gefordert, die Vielfalt an Arten auch für künftige Generationen zu erhalten.

Gesetzliche Verpflichtungen

Deutschland ist aufgrund gesetzlicher Vorgaben, EU-Recht und internationaler Vereinbarungen zum Artenschutz verpflichtet. Das Grundgesetz sieht in Artikel 20a vor: „Der Staat schützt auch in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen...“. Der Artenschutz ist in Deutschland im Wesentlichen durch das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), die Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) sowie die Landesnaturschutzgesetze geregelt. Das BNatSchG setzt dabei verschiedene europäische Richtlinien um, wie etwa die Richtlinie über die Erhaltung der wild lebenden Vogelarten (EU Vogelschutzrichtlinie, 2009/147/EG), die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie, 92/43/EWG) und die Richtlinie zur Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten (2014/1143/EG). Weitere relevante Regelungen, die den Artenschutz berühren, enthält die EU-Meeressstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL, 2008/56/EG -MSRL).

Sie nimmt dabei Bezug auf das BNatSchG und die FFH-Richtlinie. Zudem gilt unmittelbar die EG-Artenschutzverordnung (VO 338/97/EG), die das Washingtoner Artenschutzübereinkommen

(CITES) in Europa umsetzt. Im internationalen Kontext hat sich Deutschland insbesondere im Rahmen der Konvention über die Biologische Vielfalt (CBD), der Berner und der Bonner Konvention zum Schutz wandernder Arten sowie im Kontext verschiedener Meeresschutzübereinkommen zur Umsetzung völkerrechtlich verbindlicher Schutzbestimmungen für Tier- und Pflanzenarten verpflichtet. In Umsetzung der CBD hat die Bundesregierung 2007 die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS) verabschiedet, die über die gesetzlichen Vorgaben hinaus konkrete politische Ziele zum Erhalt und zur nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt formuliert (BMU 2007).

Verantwortlichkeitsarten

Über die gesetzlichen Verpflichtungen hinaus gibt es eine Reihe von Tier- und Pflanzenarten, für die Deutschland international eine besondere Verantwortlichkeit hat, weil ein hoher Teil oder die gesamte Weltpopulation in Deutschland vorkommt. Darüber hinaus gehören zu den Verantwortlichkeitsarten auch solche, die global gefährdet sind. Darunter sind auch Arten, die in Deutschland durchaus recht häufig sind (wie z. B. der Rotmilan, *Milvus milvus*), aber bei uns weltweit gesehen ihren Verbreitungsschwerpunkt haben.

Eine besondere Verantwortlichkeit Deutschlands wurde für 161 Taxa¹ aus 14 untersuchten Tiergruppen ermittelt (**Tab. 1**). Schwerpunkt vorkommen in Deutschland haben beispielsweise die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) und die Plumpschrecke (*Isophya kraussii*). Bei den Farn- und Blütenpflanzen hat Deutschland insgesamt für 259 Pflanzenarten eine besondere Verantwortlichkeit für den weltweiten Erhalt (Ludwig et al. 2007). Dies entspricht rund 6,3 % von insgesamt 4.105 diesbezüglich analysierten Pflanzensippen¹ (Ludwig et al. 2007). **Abb. 6** zeigt die Verbreitungsschwerpunkte der Verantwortlichkeitsarten in Deutschland (z. B. Untereifel-Niederung, Oberlausitz, Alpen und Alpenvorland).

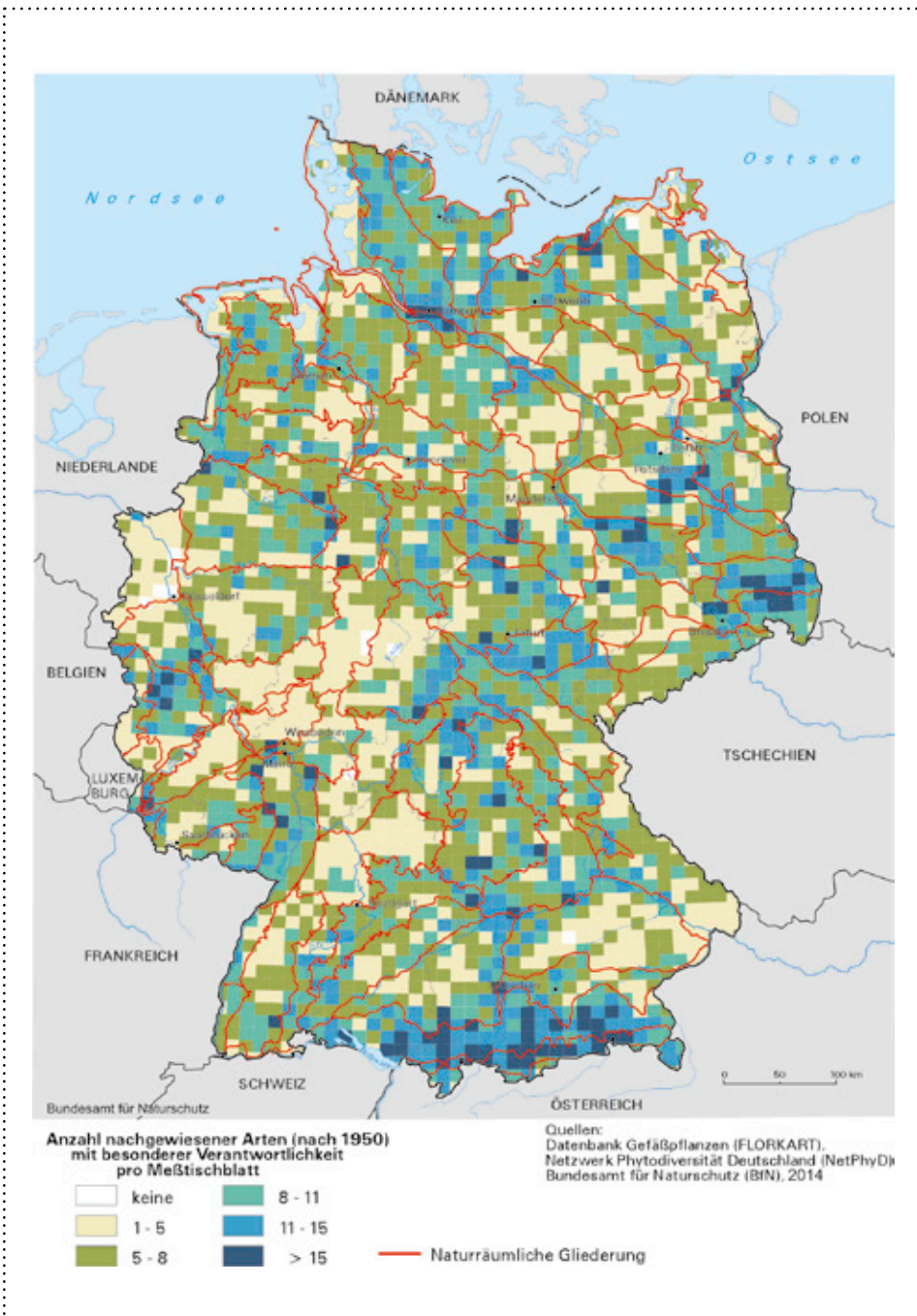
Tab. 1: Anzahl der Tierarten und -unterarten (Taxa) nationaler Verantwortlichkeit.

Tiergruppe	Anzahl Taxa	Anzahl bewertete Taxa	Verantwortlichkeitskategorie					
			!!	!	(!)	Summe	?	allg.
Säugetiere	96	96	2	12	3	17	2	77
Kriechtiere	13	5	0	0	5	5	0	0
Lurche	20	8	0	6	2	8	0	0
Süßwasserfische und Rundmäuler	89	21	15	5	1	21	0	0
Meeresfische und Rundmäuler	94	94	2	4	0	6	2	86
Schwebfliegen	463	88	18	26	7	51	9	28
Rennraubfliegen	247	1	1	0	0	1	0	0
Zünslerfalter	255	255	1	0	0	1	0	254
Bienen	561	5	2	3	0	5	0	0
Ameisen	108	108	0	5	5	10	0	98
Pflanzenwespen	750	750	6	17	1	24	180	546
Heuschrecken	80	80	1	2	8	11	0	69
Schaben	7	6	0	0	0	0	0	6
Ohrwürmer	7	7	0	1	0	1	6	0
Gesamtergebnis	2.790	1.524	48	81	32	161	199	1.164

Quellen: Haupt et al. (2009), Binot-Hafke et al. (2011), Becker et al. (2013). Legende: „!!“ in besonders hohem Maße verantwortlich; „!“ in hohem Maße verantwortlich; „(!)“ für hochgradig isolierte Vorposten verantwortlich; „?“ Daten ungenügend, evtl. erhöhte Verantwortlichkeit; „allg.“ allgemeine Verantwortlichkeit.

¹ Die beiden Begriffe „Sippe“ oder „Taxon“ bezeichnen eine als systematische Einheit erkannte Gruppe von Lebewesen, unabhängig von einem bestimmten Rang wie Familie oder Gattung. Sie schließen sämtliche Arten und Unterarten mit ein.

Abb. 6: Verbreitungsschwerpunkte von Pflanzenarten, für die Deutschland eine besondere Verantwortung trägt.



Quelle: BfN, Stand 2014

4. Wie viele Arten gibt es?

Weltweit sind derzeit etwa 1,8 Mio. Arten beschrieben (Chapman 2009). Davon sind etwa 71.500 Arten in Deutschland nachgewiesen. Eine vollständige Inventur der gegenwärtig auf der Erde lebenden Arten liegt in weiter Ferne. Insbesondere bei bisher unzureichend untersuchten Artengruppen ist zu befürchten, dass viele Arten dieser Gruppen noch vor ihrer Entdeckung ausgestorben sein

werden. Allerdings sind die genauen Aussterberaten nur schwer zu belegen. Es spricht jedoch vieles für die Vermutung, dass die vom Menschen verursachte Aussterberate der Arten bis zu tausendmal höher ist als die aus den Untersuchungen von Fossilien bekannten Massensterben in der Erdgeschichte (MA 2005). Auch kann nur spekuliert werden, wie viele Arten bislang noch gar nicht entdeckt und beschrieben sind: Erste im August 2010 veröffentlichte Ergebnisse des Projektes „Census of Marine Life“ verdeutlichen, dass bei einer weltweiten Bestandserfassung der Ozeane unter Beteiligung von 2.700 Wissenschaftlern sehr wahrscheinlich mehr als 6.000 neue Arten nachgewiesen werden konnten (Ausubel et al. 2010). Nicht im Wissen darüber, wie viele Arten in einem bestimmten Zeitraum aussterben, sondern im Nicht-Wissen, wie viele Arten es überhaupt auf der Erde gibt, besteht daher die größte Unsicherheit!

Bestand der wild lebenden Tierarten weltweit und in Deutschland

Da viele Tiere noch gar nicht bekannt sind, gibt es zur absoluten Artenzahl auf der Erde nur Schätzungen, die sich zwischen 2 und 80 Mio. Arten bewegen (Hassan et al. 2005). Beschrieben sind davon derzeit etwa 1,38 Mio. Tierarten (IUCN 2010), wobei der größte Anteil mit knapp 1 Mio. Arten auf die Klasse der Insekten entfällt. Artenzahlen von Wirbellosen sind jedoch nur regional gut bekannt. Deutschland beherbergt etwa 48.000 nachgewiesene Tierarten (**Tab. 2**). Im Vergleich mit europäischen Staaten ähnlicher Größe weist Deutschland eine deutlich höhere Gesamtartenzahl auf als z. B. das kühl temperierte Finnland (ca. 19.000 Arten), aber weniger Arten als Italien (ca. 58.000 Arten), das zum mediterranen Raum zählt und damit Teil eines weltweiten Hotspots der Biodiversität ist. Im weltweiten Vergleich zählt Deutschland aufgrund der erdgeschichtlichen Entwicklung und der geographischen Lage zu den eher artenärmeren Gebieten.

Bestand der wild lebenden Pflanzen- und Pilzarten weltweit und in Deutschland

Etwa 330.000 Pflanzenarten sind derzeit weltweit beschrieben (**Tab. 2**). Davon entfallen auf die gut untersuchten Farn- und Blütenpflanzen (Gefäßpflanzen) ca. 282.000 Arten. Vor allem in den Tropen werden immer noch neue Arten entdeckt. Zu den Pilzen (einschließlich der weitgehend gut untersuchten Flechten) gehören weltweit ca. 100.000 Arten. In Deutschland wird der Gesamtbestand an wild lebenden Pflanzenarten auf über 9.500 Arten geschätzt und liegt damit im Weltmaßstab im durchschnittlichen Bereich. Die geschätzte Zahl der Pilzarten Deutschlands beträgt ca. 14.000.

Endemische Arten

Das BNatSchG sieht vor, dass wild lebende Tiere und Pflanzen sowie ihre Lebensräume und Vielfalt grundsätzlich zu erhalten sind. Zu den Arten, für die Deutschland darüber hinaus eine besonders hohe Verantwortlichkeit hat (vgl. auch Kap. 3 „Verantwortlichkeitsarten“), zählen insbesondere die Endemiten Deutschlands. Endemiten sind Arten, die ausschließlich in einem (oft eng) begrenzten Gebiet heimisch sind. Aufgrund der geographischen Lage Deutschlands in Mitteleuropa und wegen der – geologisch gesehen – vor relativ kurzer Zeit beendeten Eiszeit konnten sich im Gegensatz zu südeuropäischen oder tropischen Ländern nur wenige Endemiten entwickeln. Von den bewerteten Taxa sind sieben Tierarten endemisch: allesamt Süßwasserfische in Mecklenburg-Vorpommern und dem bayerischen Alpenvorland (z. B. die Fischart Schaalsee-Maräne, *Coregonus holsatus*).

Tab. 2: Artenzahlen der Tiere, Pflanzen und Pilze in Deutschland und weltweit.

	Artengruppe	Artenzahl in Deutschland	Artenzahl weltweit
Tiere	<i>Wirbeltiere</i>		
	Säugetiere	Mammalia	104 ≈ 5.513
	Vögel	Aves	328 ¹⁾ ≈ 10.425
	Kriechtiere	Reptilia	13 ≈ 10.038
	Lurche	Amphibia	22 > 7.302
	Fische und Rundmäuler	Pisces / Cyclostomata	197 > 32.900
	<i>Wirbellose</i>		
	Insekten	Hexapoda	> 33.305 ¹⁾ > 1.000.000
	Krebstiere	Crustacea	> 1.067 ¹⁾ > 47.000
	Spinnentiere	Chelicerata	> 3.783 ¹⁾ > 102.248
	Weichtiere	Mollusca	635 > 85.000
	Andere Wirbellose		> 5.328 ¹⁾ > 71.002
	Einzeller	Protozoa	≈ 3.200 ¹⁾ > 8.118 ²⁾
	Tiere Gesamt		> 48.000 > 1.380.000
Pflanzen	Samenpflanzen	Spermatophyta	2.988 ³⁾ ≈ 270.000 ⁴⁾
	Farnpflanzen	Pteridophyta	74 ³⁾ ≈ 12.000 ⁴⁾
	Moose	Bryophyta	1.053 ⁵⁾ ≈ 16.000 ⁴⁾
	Armleuchteralgen	Charophyceae	40 ≈ 300
	Grünalgen	Chlorophyceae (i.w.S.)	? ≈ 6.000 ⁶⁾
	Jochalgen (inkl. Zieralgen)	Conjugatophyceae	≈ 1.500 ≈ 5.000
	Braunalgen	Phaeophyceae (=Fucophyceae)	> 205 > 1.500
	Gelbgrünalgen	Tribophyceae	> 50 ≈ 600
	Kieselalgen	Bacillariophyceae	≈ 3.000 > 9.000 ⁶⁾
	Goldalgen	Chrysophyceae	? ≈ 1.000
	Kalkalgen	Prymnesiophyceae	? > 500
	Rotalgen	Rhodophyceae	> 533 > 6.500 ⁶⁾
	div. Phytoflagellaten	Chloromonadophyceae u.a.	? > 3.000
	Pflanzen Gesamt		> 9.500 > 330.000
Pilze	Flechten i.e.S.	Lichenes	1.946 ⁷⁾ ≈ 18.000
	Ständerpilze	Basidiomycota	> 5.166 ≈ 20.000
	Schlauchpilze	Ascomycota	> 4.170 ≈ 30.000
	(ohne deutsche Bez.)	Fungi imperfecti	> 1.754 ≈ 30.000
	Schleimpilze	Myxomycetes	> 373 ⁸⁾ ≈ 1.000
	Jochpilze	Zygomycota	> 250 > 500
	Algenpilze	Oomycetes	> 333 ≈ 500
	Urpilze	Chytridiomycetes	> 46 ≈ 300
	div. pilzähnliche Protisten	Acrasiomycetes u.a.	? > 120
	Pilze Gesamt		> 14.000 > 100.000
Total		> 71.500 > 1.800.000	

Quellen: Haupt et al. (2009), Binot-Hafke et al. (2011) Becker et al. (2013), IUCN (2014), Ludwig & Schnittler (1996). (1) Völkl et al. (2004), (2) Mora et al. (2011), (3) Wisskirchen & Haeupler (1998), (4) Chapman (2009), (5) Koperski et al. (2000), (6) Guiry & Guiry (2015), (7) Wirth et al. (2011), (8) Schnittler et al. (2011).

Abb. 7: Für das Bayerische Löffelkraut (*Cochlearia bavarica*) hat Deutschland eine besonders hohe Verantwortlichkeit.



Foto: F. Riegel

Bei den Farn- und Blütenpflanzen sind 25 Sippen² in Deutschland endemisch, die meist Restbestände früherer Eiszeiten und Wärmeperioden sind. Zum Vergleich: In Spanien sind 700 endemische Gefäßpflanzen bekannt (Moreno Saiz et al. 2003). Ein Beispiel aus Deutschland ist das Bayerische Löffelkraut (*Cochlearia bavarica*, **Abb. 7**). Es hat ein kleines Vorkommen im nördlichen Alpenvorland und ist eng an das Vorhandensein ganzjähriger Quellen gebunden.

Verbesserungen der Artenkenntnisse sind notwendig

Für viele Artengruppen gibt es kaum noch Spezialisten, die sie (er)kennen und erforschen. Die Kontinuität taxonomischer Forschung ist an den Universitäten nicht mehr gewährleistet. Durch zunehmende Nachwuchsprobleme im wissenschaftlichen wie im ehrenamtlichen Bereich nimmt die Dichte von erfassten und analysierten Daten ab (Grünwald et al. 2015). Daher ist es wichtig, (i) Naturerfahrung und Artenkenntnisse im Biologieunterricht verstärkt zu verankern, (ii) die Förderung und Einrichtung von Arbeitsgruppen für Ökologie und Naturschutz an Hochschulen und Naturkundemuseen zu unterstützen, (iii) Naturschutz- und Fachverbände und Fachvereine bei der Vermittlung von Artenkenntnissen zu unterstützen und (iv) den Aufbau von Expertennetzwerken zu fördern. Ganz wesentlich ist dabei auch die Verbindung von behördlichem und ehrenamtlichem Naturschutz. Über Beobachtungsprogramme wie das Brut- und Rastvogelmonitoring des Dachverbands der Deutschen Avifaunisten (DDA) oder das Monitoring zur Erfüllung der Berichtspflichten der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der Länder werden systematisch Daten über das Vorkommen ausgewählter Arten erfasst. Daher ist es auch für andere Artengruppen zukünftig unabdingbar, (i) weitere systematische und langjährige Beobachtungsprogramme zu etablieren und finanziell zu unterstützen, (ii) die Aufbereitung und Auswertung von Datensammlungen zu fördern und (iii) die Erfassungsprogramme von Bund und Ländern stärker zu koordinieren.

² Ohne Apomikten, das sind durch ungeschlechtliche Vermehrung neu entstandene Sippen, die sich regional etablieren können und dann als Neo-Endemiten gelten. Hiervon gibt es in Deutschland 60 Sippen.

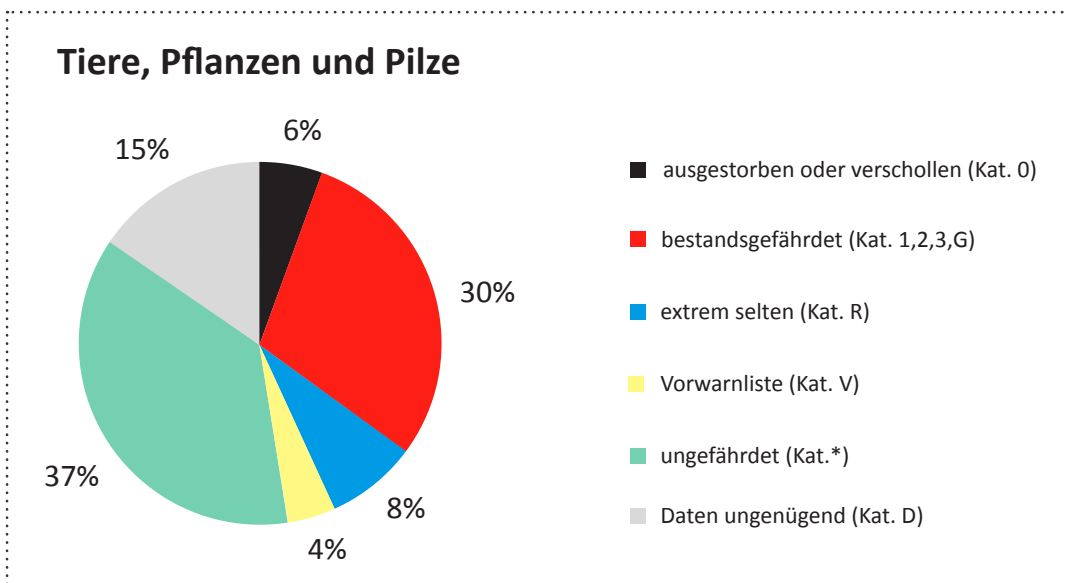
5. Wie ist der Zustand der Artenvielfalt in Deutschland?

Der Zustand der Artenvielfalt in Deutschland wird durch verschiedene Instrumente abgebildet. Das umfassendste sind die Roten Listen der gefährdeten Tiere, Pflanzen und Pilze. Die bundesweiten Roten Listen enthalten für jede bewertete Art wichtige Informationen zur Gefährdungssituation. Außerdem gibt es die Indikatoren der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt, die in zusammenfassender Form über den Zustand und die Entwicklung der biologischen Vielfalt und damit auch der Artenvielfalt in Deutschland berichten. Dazu gehört beispielsweise der Indikator „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ (Sukopp 2007, Ackermann et al. 2013; **Abb. 27 u. 33**). Darüber hinaus geben die Berichte zur Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie, die Ergebnisse von Monitoringprogrammen wie das Brutvogelmonitoring und das Monitoring von Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert sowie Floren- und Faunenkartierungen Auskunft über den Zustand der Artenvielfalt.

Rote Liste – Gefährdungssituation der wild lebenden Tiere, Pflanzen und Pilze in Deutschland

In den bundesweiten Roten Listen werden nicht nur die gefährdeten Arten aufgeführt, sondern sämtliche Arten der betrachteten Artengruppen. Damit liegt für diese Gruppen ein Inventar aller in Deutschland etablierten Arten vor.

Abb. 8: Gefährdungssituation von Tieren, Pflanzen und Pilzen in Deutschland, die in den Roten Listen ab 2009 bewertet wurden.



Quellen: Haupt et al. (2009), Binot-Hafke et al. (2011), Ludwig & Matzke-Hajek (2011), Becker et al. (2013)

In den Roten Listen Deutschlands sind mehr als 32.000 heimische Tiere, Pflanzen und Pilze hinsichtlich ihrer Gefährdung untersucht (Ludwig & Schnittler 1996, Binot et al. 1998, Haupt et al. 2009, Binot-Hafke et al. 2011, Ludwig & Matzke-Hajek 2011, Becker et al. 2013), davon knapp 11.000 Taxa (Arten und Unterarten) in 27 Einzellisten in den aktuellen Bänden (Haupt et al. 2009, Binot-Hafke et al. 2011, Ludwig & Matzke-Hajek 2011, Becker et al. 2013). Von diesen Taxa sind rund 30 % bestandsgefährdet (Kategorie 1-3, G) und weitere 6 % ausgestorben (Kategorie 0) (**Abb. 8**). Bei Ergänzung der aktuellen Zahlen mit den Angaben für die Artengruppen, die bislang nur in alter Fassung vorliegen (Ludwig & Schnittler 1996, Binot et al. 1998), sind knapp 31 % bestandsgefährdet und 4 % ausgestorben (s. Tabelle im Anhang).

Tiere

Von den seit 2009 bearbeiteten Tiergruppen sind 30 % bestandsgefährdet und 5 % ausgestorben (Haupt et al. 2009, Binot-Hafke et al. 2011, Becker et al. 2013). Zu den bislang am stärksten gefährdeten Tiergruppen zählen die Kriechtiere (Reptilien, **Abb. 9**), aber auch bislang wenig im Fokus stehende Gruppen wie die Langbein-, Tanz- und Rennraubfliegen mit über 60 % bestandsgefährdeten oder ausgestorbenen Taxa. Dagegen sind bei den ökologisch wenig anspruchsvollen und sehr anpassungsfähigen Fransenflüglern weniger als 1 % der Taxa bestandsgefährdet oder ausgestorben.

Abb. 9: Die Östliche Smaragdeidechse (*Lacerta viridis*) gehört zu den vom Aussterben bedrohten Reptilien.

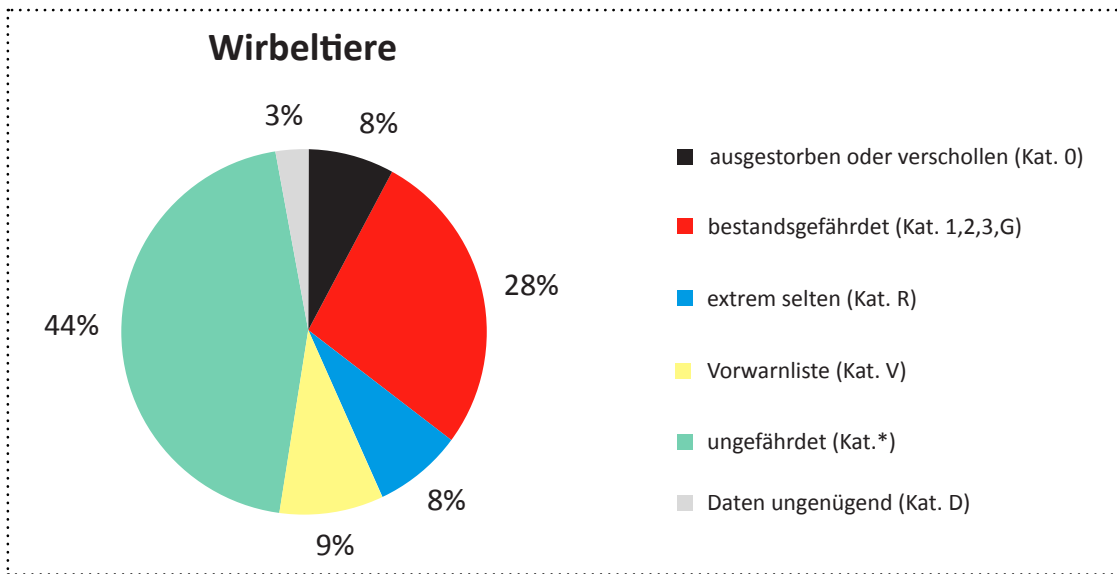


Foto: Paul Kornacker

Wirbeltiere

Die Rote Liste der Wirbeltiere betrachtet mit 478 Taxa zwar weniger als 1 % der Tierarten in Deutschland, darunter sind aber viele, für die spezielle Artenschutzmaßnahmen durchgeführt und auch wirksam wurden (z. B. Jagdverbote, Gelegebewachung bei Greifen, Fledermausnisthilfen in Häusern, Amphibientunnel). 22 Wirbeltierarten sind im 20. Jahrhundert in Deutschland ausgestorben oder verschollen. Auf dieses Jahrhundert fallen damit die meisten der insgesamt 37 in Deutschland ausgestorbenen oder verschollenen Wirbeltiere, wie z. B. die Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersii*) und die Blauracke (*Coracias garrulus*). Fast 28 %, also ein erheblicher Anteil der Wirbeltierfauna, sind aktuell bestandsgefährdet (Kategorie 1-3, G). Zusammen mit bereits ausgestorbenen bzw. verschollenen Arten (fast 8 %) macht diese Gruppe sogar deutlich mehr als ein Drittel aller hier bewerteten Wirbeltiere aus (**Abb. 10**).

Abb. 10: Gefährdungssituation der Wirbeltiere in Deutschland.



Quelle: Haupt et al. (2009)

Das Vogelmonitoring in Deutschland basiert auf ehrenamtlichen Erfassungen, Programmen der Länder und Seevogelzählungen des BfN in der Ausschließlichen Wirtschaftszone. Daraus ist belegbar, dass sich die Bestandssituation der Vogelwelt seit Ende der 1990er-Jahre spürbar verschlechtert hat: Jede dritte in Deutschland brütende Vogelart erlitt Bestandsrückgänge. Über die letzten 25 Jahre nahmen 27 % der Arten in ihrem Bestand mehr oder weniger stark ab. Betrachtet man nur die letzten zwölf Jahre, so liegt der Anteil der „Verlierer“ sogar bei 34 %. Die Bestände der häufigen Brutvogelarten (>100.000 Paare) gingen in den letzten 25 Jahren bei nahezu jeder zweiten Art zurück (Sudfeldt et al. 2013). Dass vor allem häufige und weit verbreitete Arten wie Feldlerche (*Alauda arvensis*, **Abb. 11**) und Bluthänfling (*Carduelis cannabina*) einen negativen Trend zeigen, verdeutlicht den derzeit bundesweit feststellbaren schleichenden Verlust der Artenvielfalt gerade auch in der „Normallandschaft“.

Abb. 11: Die weit verbreitete Feldlerche (*Alauda arvensis*) gehört zu den Verlierern der letzten 25 Jahre.



Foto: Hans Glader/ piclease

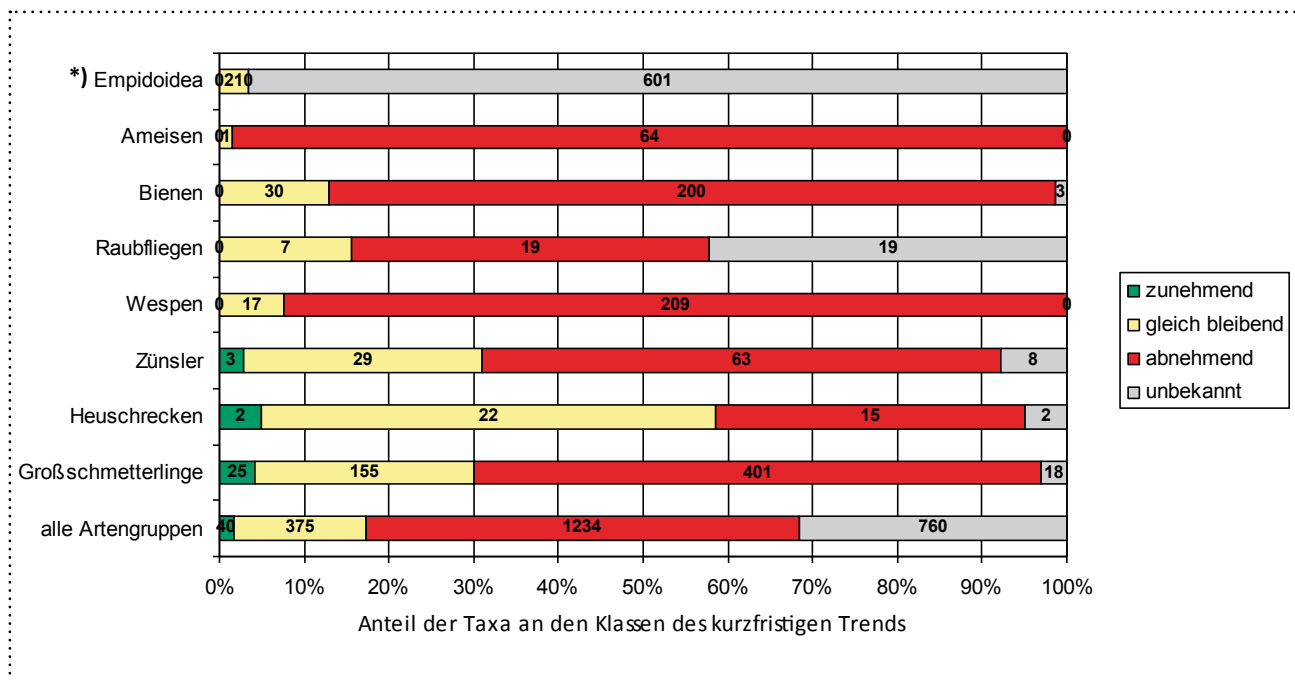
Neben den in der Roten Liste bewerteten Brutvögeln ziehen jährlich rund 500 Mio. Zugvögel über Deutschland, die sich auf 279 regelmäßig vorkommende Vogelarten verteilen. Knapp 25 % der Zugvogelarten sind bestandsgefährdet und stehen auf der Roten Liste der wandernden Vogelarten (Hüppop et al. 2013).

Wirbellose Tiere

Der erste Teil der Roten Liste der Wirbellosen (Binot-Hafke et al. 2011) behandelt insgesamt 17 Tiergruppen mit 6.057 Arten und Unterarten (zwei weitere Rote-Liste-Bände mit wirbellosen Tiergruppen werden in 2015 und 2016 folgen). Mit 2.704 Arten stehen 45,8 % auf der Roten Liste, sind also bestandsgefährdet, extrem selten, bereits ausgestorben oder verschollen. Damit ist die Erhaltungssituation der hier betrachteten wirbellosen Tiere seit Erscheinen der letzten Roten Liste im Jahr 1998 signifikant schlechter geworden. Es besteht also weiterhin dringender Hand-

lungsbedarf. Dieser wird besonders deutlich bei einer Betrachtung aller 2.409 Arten mit langfristig negativer Bestandsentwicklung (**Abb. 12**). In nur 40 Fällen (1,7 %) erholten sich die Bestände und bei 375 von ihnen (15,6 %) wurde immerhin der Rückgang der Populationen gestoppt. Die Bestände von 1.234 Arten (51,2 %) nehmen dagegen weiterhin ab. Bei den restlichen 760 Arten ist die Entwicklung unbekannt.

Abb. 12: Wirbellose Tiere des Rote-Liste-Bandes 3 (Binot-Hafke et al. 2011). Kurzfristige (10-25 Jahre) Bestandstrends ausgewählter Artengruppen und Gesamtbilanz über alle behandelten Artengruppen, deren Bestände langfristig zurückgehen (n=2.409).



*) Empidoidea = Langbein-, Tanz- und Rennraubfliegen

Pflanzen und Pilze

Bei den Pflanzen liegt derzeit nur für die Großalgen der Meere eine aktualisierte Fassung der Roten Listen vor (Schorries et al. 2013). Auffallend ist hier neben der unveränderten Gefährdungssituation der hohe Anteil von über 40 % Arten, zu denen nicht ausreichend Kenntnisse für eine Gefährdungsanalyse vorliegen. Die aktualisierten Roten Listen der Gefäßpflanzen, Moose und Algen sollen bis 2016 veröffentlicht werden. Der 2013 erschienene „Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands“ (NetPhyD & BfN 2013) stellt dafür eine wichtige Grundlage dar und zeigt erstmals den aktuellen Wissensstand zur Verbreitung der wild wachsenden Gefäßpflanzen in ganz Deutschland (**Abb. 25**). Die 3.000 Verbreitungskarten des Atlas basieren auf etwa 30 Mio. Einzeldaten, die von etwa 5.000, zum großen Teil ehrenamtlichen Kartierern und Kartierern im Rahmen regionaler Florenprojekte oder der Kartierungsprojekte der Bundesländer erfasst wurden.

Die aktuelle Rote Liste der Flechten i.w.S. wurden 2011 publiziert (Ludwig & Matzke-Hajek 2011). Bei den 1.946 gut untersuchten „echten“ Flechten sind im Vergleich zu anderen Gruppen besonders viele Arten ausgestorben (7,8 %) oder bestandsgefährdet (36,6 %), obwohl sich die Immissionsbelastung durch Schwefeldioxid und Folgekomponenten deutlich verbessert hat. Die Roten Listen der Großpilze (z. B. Pfifferling, *Cantharellus cibarius*) und phytoparasitischen Pilze werden ebenfalls noch aktualisiert werden.

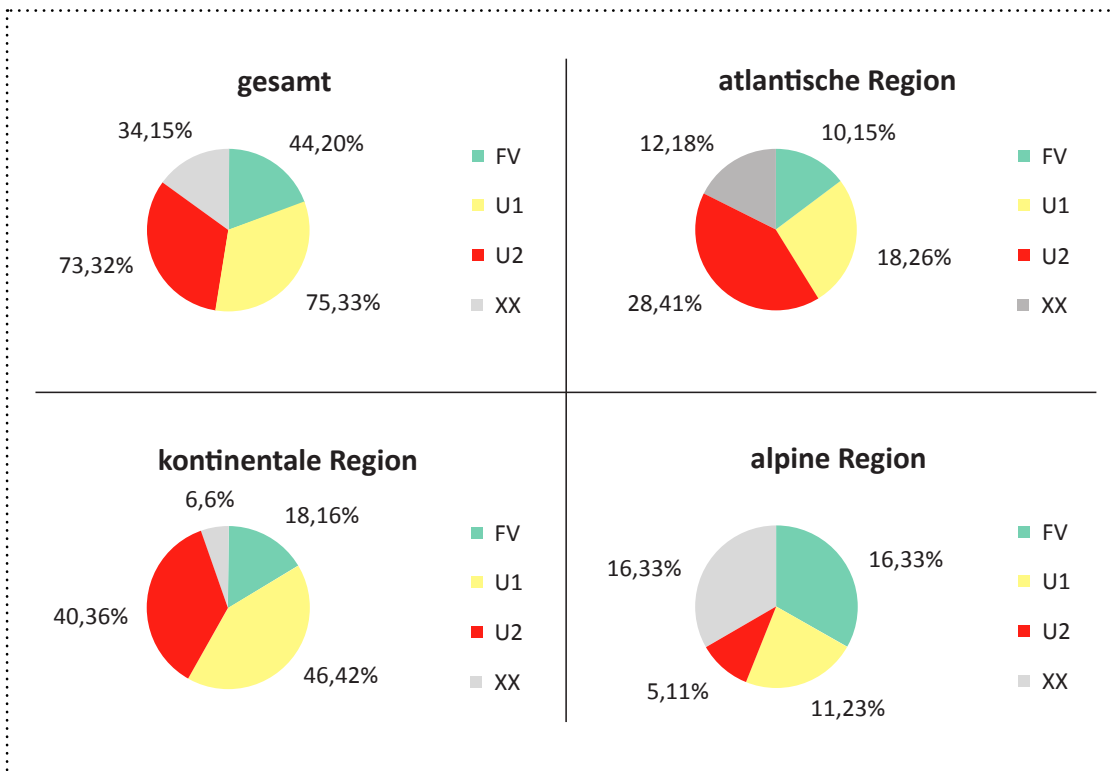
Meeresorganismen

Aufgrund der besonders abgegrenzten Lebensräume wurden für die zu Deutschland gehörenden Teile von Nord- und Ostsee unterschiedliche Artengruppen in einem Rote-Liste-Band zusammengefasst (Becker et al. 2013). Ausgenommen sind die marinen Säugetiere (im Band Wirbeltiere) und die rastenden See- und Küstenvögel. Von insgesamt 1.695 bewerteten marinen Arten finden sich fast ein Drittel (30 %) auf der Roten Liste gefährdeter Arten Deutschlands wieder und sind damit bestandsgefährdet (11,1 %), ausgestorben bzw. verschollen (4,7 %) oder extrem selten (13,7 %). Den größten Anteil bestandsgefährdeter Arten weist die Gruppe der marinen Wirbeltiere auf.

Erhaltungszustand der Arten der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL)

Von den nach Anhang IV FFH-Richtlinie streng geschützten Arten kommen 131 Arten in Deutschland vor (von Säugetieren bis zu Pflanzen). Für 116 dieser Arten wurde im nationalen Bericht nach Artikel 17 der FFH-Richtlinie (FFH-Bericht) der Erhaltungszustand bewertet (Bundesregierung 2013). Diese Bewertung erfolgte für die deutschen Anteile von drei europäischen biogeografischen Regionen (atlantische Region: Nordwestdeutschland, kontinentale Region: Ost- und Süddeutschland, alpine Region: Alpen). Insgesamt ist bei 20 % der Anhang-IV-Arten der von der EU geforderte günstige Erhaltungszustand erreicht, 33 % zeigen einen unzureichenden und 32 % einen schlechten Erhaltungszustand. Bei 15 % der Arten reichten die vorliegenden Daten für eine Bewertung nicht aus. Dabei ist der Erhaltungszustand in den Alpen bei einem Drittel der Arten günstig, während dies für Arten in der atlantischen und der kontinentalen Region bei nur 15 % bzw. 16 % der Fall ist (**Abb. 13**).

Abb. 13: Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten im deutschen FFH-Bericht 2013. Abk.: FV – günstiger Erhaltungszustand, U1 – ungünstig-unzureichender Erhaltungszustand, U2 – ungünstig-schlechter Erhaltungszustand, XX – Erhaltungszustand unbekannt



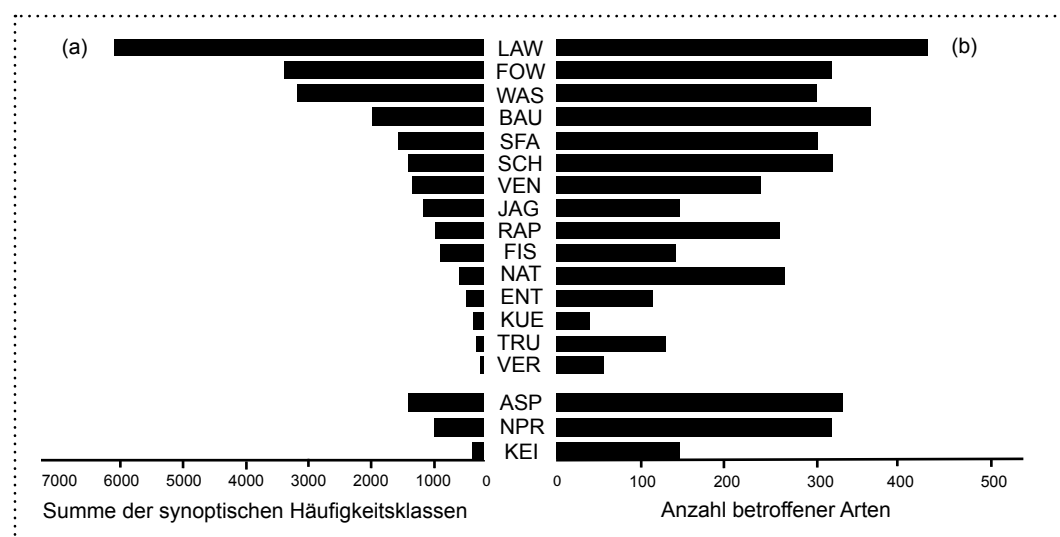
Quelle: nach Bundesregierung 2013. Legende: FV – günstiger Erhaltungszustand, U1 – ungünstig-unzureichender Erhaltungszustand, U2 – ungünstig-schlechter Erhaltungszustand, XX – Erhaltungszustand unbekannt

Bei einem Vergleich der im FFH-Bericht 2007 erstmals dokumentierten Erhaltungszustände von Arten und Lebensräumen in Deutschland mit den Ergebnissen des aktuellen Berichts von 2013 werden für 18 Arten (darunter viele Amphibien) Verschlechterungen der Situation diagnostiziert, während für 16 Arten (vor allem bei Fischen, Reptilien und größeren Säugetieren wie Biber, Wildkatze, Kegelrobbe) Verbesserungen festzustellen sind. Bei der überwiegenden Zahl der Arten ist der Erhaltungszustand gegenüber 2007 weitgehend unverändert (Ellwanger et al. 2014).

Analyse der Gefährdungsursachen

Die Gefährdungslage der Land- und Süßwasserorganismen sowie der marinen Organismen in Deutschland ist aktuell als bedenklich einzustufen. Im Rahmen einer Untersuchung (Günther et al. 2005) für insgesamt 601 Arten der Roten Liste aus 10 planungsrelevanten Tiergruppen³ wurden Gefährdungsursachen auf der Basis von Literaturlauswertungen und Expertenbefragungen

Abb. 14: Relative Bedeutung der Gefährdungsursachen-Komplexe für alle Tiergruppen zusammen.



Quelle: Günther et al. (2005). Legende: Linke Balken (a): Summe über die synoptischen Häufigkeitsklassen (mit Korrekturfaktor verrechnete und standardisierte Häufigkeit) der Arten und Gefährdungsursachen; rechte Balken (b): Anzahl betroffener Arten; Abkürzungen der Komplexe: ASP = Art- und arealbezogene Spezifika, biologische Risikofaktoren, BAU = bauliche Maßnahmen/Rohstoffgewinnung, ENT = Entnahme, FIS = Fischerei, FOW = Forstwirtschaft, JAG = Jagd, KEI = Unbekannt, KUE = Küstenschutz, LAW = Landwirtschaft, NAT = Naturschutz, NPR = Natürliche Prozesse, RAP = Infrastruktur/Raumplanung, SCH = Emissionen, SFA = Sport/Freizeit, TRU = Truppenübungsplätze, VEN = Verkehr/Energie, VER = Neobiota, WAS = Wasserbau/Schifffahrt.

analysiert. Eine Zusammenschau der Ergebnisse über alle Tiergruppen hinweg ergibt, dass Gefährdungsursachen aus dem Bereich der Landwirtschaft sowohl hinsichtlich der Nennungshäufigkeiten als auch bezüglich der Anzahl betroffener Arten am bedeutsamsten sind (**Abb. 14**). Danach folgen die Bereiche Forstwirtschaft, Wasserbau/Gewässerunterhaltung, Baumaßnahmen sowie Sport- und Freizeitaktivitäten. Bei den zugrunde liegenden Einzelursachen aus dem Zeitraum bis 2005 treten zudem hervor: Sukzession in natürlichen, nicht genutzten Lebensräumen, diffuser Nährstoffeintrag, Bebauung, Trockenlegung, Fragmentierung, Regulierung an Fließgewässern sowie Düngung von Grünland. Diese Gefährdungsursachen wirken auch weiterhin, sind aber aufgrund der allgemeinen Nutzungsintensivierung heute in ihrer Bedeutung neu zu bewerten. So ist z. B. die Sukzession in naturnahen, nicht genutzten Lebensräumen aktuell nicht mehr an erster Stelle zu nennen. Unter den 25 wichtigsten Einzelursachen dominierten in der Untersuchung von 2005 Maßnahmen, die unabhängig von den oben beschriebenen Bereichen mit einer Intensivierung der Nutzung von Natur und Landschaft und damit einhergehenden Veränderungen bzw. der Zerstörung der Lebensräume

³ Säugetiere, Brutvögel, Reptilien, Amphibien, Lauf- und Sandlaufkäfer, Wasserkäfer, Tagfalter und Dickkopffalter, Heuschrecken sowie Groß-Branchiopoden und Libellen

verbunden sind. Nachrangig waren Ursachen, die die Extensivierung bzw. eine Nutzungsaufgabe oder eine fehlende Pflege widerspiegeln.

Dramatisch ist die Gefährdungssituation etwa bei den Ameisen: Die Bestände von fast 92 % der Arten nehmen derzeit ab, was wesentlich auf die Intensivierung der Landwirtschaft zurückzuführen ist. Zu nennen sind unter anderem die allgegenwärtige Überdüngung durch atmosphärischen Stickstoffeintrag, Sukzession von Offenlandbiotopen (v. a. auf Truppenübungsplätzen), Intensivierung der Landnutzung und die Verringerung des Totholzanteils in unseren Wäldern (Seifert 2011). Ein Beispiel für eine europaweit gefährdete Schmetterlingsart ist der Gelbringfalter (*Lopinga achine*, **Abb. 15**). Eine wesentliche Ursache des Rückgangs liegt in der Aufgabe traditioneller Bewirtschaftungsformen (Niederwald, Mittelwald). An vielen Fundorten bedroht zudem Sukzession den Lebensraum des Falters, der lichte Stellen im Wald und an dessen Rändern benötigt. Die Vielfalt der Wildbienen als besonders wichtige Bestäuber-Gruppe ist ebenfalls bedroht. Intensive Grünland- und Ackernutzung in den letzten Jahrzehnten gehören zu den bedeutendsten Gefährdungsfaktoren für diese Tiergruppe, die in Deutschland immerhin 561 Arten umfasst (Westrich et al. 2011).

Abb. 15: Der Gelbringfalter (*Lopinga achine*) ist europaweit gefährdet.



Foto: Erk Dallmeyer/ piclease

men die steigende Verlärmung der Meere und ein ungebremster Eintrag von Abfall, insbesondere von sich nur sehr langsam zersetzendem Plastikmüll. Zusätzliche Stressoren sind beispielsweise der Klimawandel und die wachsenden menschlichen Nutzungsansprüche. Auch die Veränderung der Struktur der Gewässer durch Verbauung stellt neben einer intensiven Nutzung der Küstengewässer eine Gefährdung dar (Becker et al. 2013). Trotz der verhältnismäßig positiven Gesamtsituation der überwinternden See- und Küstenvögel in den deutschen Meeresgewässern besteht auch hier in einigen Fällen dringender Handlungsbedarf. Dies gilt beispielsweise für den Zwergschwan (*Cygnus bewickii*), die Waldsaatgans (*Anser fabalis fabalis*) und die Eisente (*Clangula hyemalis*, **Abb. 16**). Der Bestand der letztgenannten Art ist in den letzten Jahren weltweit sehr stark zurückgegangen. Erhebliche Populationsanteile (7 %, 350.000 Individuen) überwintern in der deutschen Ostsee. Dabei ist die Eisente durch Beifang in der Stellnetzfisherei, Kollisionen mit technischen Bauwerken (z. B. Offshore-Windenergieanlagen) und durch Verschmutzung der Habitate und Nahrungsgebiete gefährdet (BfN 2013).

Abb. 16: Ein großer Anteil an der Weltpopulation der Eisente (*Clangula hyemalis*) überwintert in der deutschen Ostsee.

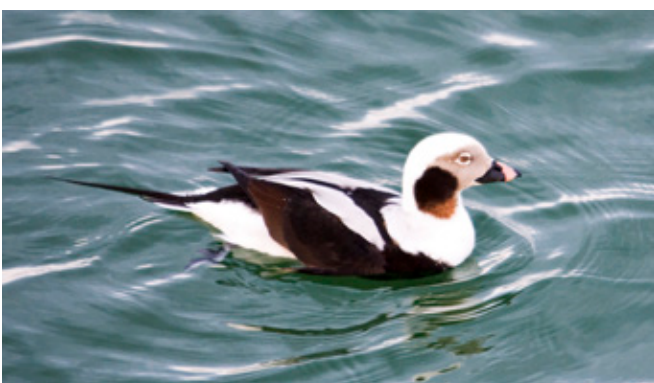


Foto: Mirko Hauswirth

Gefährdungsursache Klimawandel

Berechnungen zufolge wird der Klimawandel in Mitteleuropa bis zum Ende des 21. Jahrhunderts zu einem Temperaturanstieg um 2,5 bis 3,5 °C und zu deutlichen Veränderungen der Niederschlagsverteilung führen. Diese Veränderungen werden regional sehr unterschiedlich ausfallen. Leuschner & Schipka (2004), die in ihrer Studie unterschiedliche Modellrechnungen und Prognosen berücksichtigt haben, gehen davon aus, dass in den nächsten Jahrzehnten zwischen 5 und 30 % der bislang heimischen Arten aus Deutschland verschwinden könnten. Langfristig wird dies eine Reihe von kälteliebenden Arten betreffen wie z. B. alpine Pflanzen und boreale bzw. arktische Arten, die seit der letzten Eiszeit auf klimatischen Sonderstandorten überdauern konnten. So lebt der Alpen-Salamander (*Salamandra atra*) meist über 1000 Meter Seehöhe in feuchten Wäldern und im felsigen Gelände. Seine enge Bindung an feucht-kühles Klima und seine geringe Mobilität lassen eine Gefährdung durch den Klimawandel sehr wahrscheinlich sein. Bei kältebedürftigen Vogelarten wie dem Kuckuck (*Cuculus canorus*) und dem Bergpieper (*Anthus spinoletta*) wird bereits ein Rückzug auf höhergelegene und kühlere Regionen beobachtet. Im Gegenzug werden verstärkt wärmeliebende Arten wie z. B. Vögel, Schmetterlinge oder Libellen aus dem Mittelmeerraum einwandern. Beispiele sind der Bienenfresser (*Merops apiaster*), der Brombeer-Perlmutterfalter (*Brentis daphne*) oder die Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea*). Letztere ist eine mediterrane Großlibellenart, die ihr Areal seit den 1980er-Jahren nach Mitteleuropa ausgedehnt hat und kürzlich auch in Großbritannien festgestellt wurde (Rabitsch et al. 2013).

Artgemeinschaften werden zudem nicht als Ganzes ihr Verbreitungsgebiet verändern. Vielmehr werden durch den Klimawandel zwischenartliche Beziehungen und Wechselwirkungen (z. B. Konkurrenz, Räuber-Beute-Verhältnisse, Wirt-Parasit-Beziehungen, Symbiosen etc.) entkoppelt. Das betrifft etwa Schmetterlingsarten, die auf bestimmte Nahrungspflanzen angewiesen sind; aufgrund der veränderten Klimabedingungen kann es sein, dass sich das Gebiet, in dem sich die ökologischen Nischen beider Arten überlappen, (und damit der mögliche Lebensraum bestimmter Falter) radikal verkleinern wird. Das gilt beispielsweise für den Natterwurz-Perlmutterfalter (*Boloria titania*) und dessen Futterpflanze, den Wiesenknöterich (*Polygonum bistorta*). Der Kuckuck (*Cuculus canorus*), eine vergleichsweise kälteliebende Art und zugleich ein lange Strecken zurücklegender Zugvogel, kehrt nach wie vor erst etwa Mitte April aus seinem Winterquartier zu uns zurück. Da jedoch typische Wirtsvögel wie der Teichrohrsänger aufgrund des wärmeren Frühjahrs früher aus ihren afrikanischen Winterquartieren zurückkehren und zu brüten beginnen, wird die Synchronisation von deren Brutgeschäft und der Ankunft des Kuckucks zunehmend schwieriger.

Das Überleben vieler Arten wird lang- bis mittelfristig davon abhängen, ob sie in der Lage sind, sich (denkbar sind direkte Reaktionen, beispielsweise kurzfristige Änderung der Hitzetoleranz oder genetische Anpassungen) oder ihre Verbreitungsareale den klimatischen Veränderungen anzupassen und mögliche Arealverschiebungen zu realisieren. Ein funktionierender, an einzelnen Lebensraumtypen und Zielartenkollektiven ausgerichteter Biotopverbund kann wesentlich dazu beitragen, solche Arealverschiebungen zu ermöglichen (Reich et al. 2012).

Herausforderungen

Der Rückgang der Artenvielfalt findet auf verschiedene Weise seinen Ausdruck: Neben dem belegten Aussterben von einzelnen Arten ist an vielen Stellen vor allem eine starke Abnahme der Individuenzahlen sowie eine deutliche Verkleinerung der Lebensräume und Vorkommensgebiete zu verzeichnen. Die nationale (BMU 2007), wie auch internationale Politik (CBD 2010, KOM 2011) hat aufgrund des dramatischen Rückgangs der Artenvielfalt das Ziel formuliert, den Verlust der Biodiversität zu stoppen. Bereits für das Jahr 2010 hatte sich die in der Konvention über die

biologische Vielfalt (CBD) vertretene Staatengemeinschaft das Ziel gesetzt, „den Verlust der biologischen Vielfalt signifikant zu verlangsamen“, musste aber eingestehen, dass dieses Ziel nicht erreicht wurde. In der 10. Vertragsstaatenkonferenz 2010 (COP 10) haben sich die Staaten dann auf einen strategischen Plan bis 2020 geeinigt, der dieses Ziel mit weiter gesetzter Zielperspektive wieder aufgreift und nun 20 konkrete, messbare und mit Indikatoren hinterlegte Ziele enthält. Da die COP 10 in Japan in der Provinz Aichi stattfand, werden diese Ziele die Aichi-Biodiversitäts-Ziele genannt. Die Ziele beinhalten z. B. die Ausdehnung der Schutzgebiete zu Lande auf 17 % der Oberfläche und auf 10 % auf See (Ziel 11), ein Senken der Verlustrate natürlicher Lebensräume auf nahe Null, mindestens aber um die Hälfte (Ziel 5) und ein Ende der Überfischung (Ziel 6). Um dies erreichen zu können, sind weiterhin große Anstrengungen erforderlich. Neben notwendigen, artenübergreifenden Maßnahmen (siehe auch Kapitel 7), die insbesondere auch die Landnutzung betreffen, müssen für besonders gefährdete Arten Einzelmaßnahmen ergriffen werden, um ihr Überleben zu sichern. Dabei sollten solche bestandsgefährdeten Arten prioritär behandelt werden, für deren Erhaltung Deutschland eine besondere Verantwortlichkeit besitzt.

Für einen erfolgreichen Artenschutz ist es außerdem notwendig, das Wissen um die in Deutschland vorkommenden Arten und um deren Gefährdung zu verbessern. Dabei sind staatliche Akteure wie das BfN ausdrücklich auf das außergewöhnliche Engagement von häufig ehrenamtlich tätigen Expertinnen und Experten angewiesen. Ohne deren wertvolle Beiträge sind standardisierte Dokumentationen des Zustandes der biologischen Vielfalt wie die Roten Listen zur Ableitung von Handlungsprioritäten undenkbar (Grünwald et al. 2015). Neben den nationalen Anstrengungen im Naturschutz ist es auch wichtig, dass Deutschland wie bisher seinen internationalen Verpflichtungen im Naturschutz nachkommt. Die Bedeutung eines international abgestimmten Vorgehens zum Schutz der biologischen Vielfalt (z. B. im Rahmen europäischer Schutzkonzepte) liegt angesichts der Bedeutungslosigkeit politischer Grenzen für Pflanzen, Pilze und Tiere auf der Hand. Besonders deutlich wird dies beim Zugvogelschutz, für den effektive internationale Schutzmaßnahmen auf den Flugrouten, Rast- und Brutplätzen von großer Bedeutung sind.

6. Gibt es Erfolge beim Kampf gegen den Verlust der Arten?

Die ambitionierten Ziele der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt in Deutschland sind im Bereich des Artenschutzes bislang nur in Teilen erreicht worden (Kruess et al. 2010). Ungeachtet der auch weiterhin notwendigen Anstrengungen, den Rückgang der Artenvielfalt in Deutschland aufzuhalten und eine Trendwende einzuleiten, gibt es aber auch heute schon sichtbare Erfolge beim Schutz einzelner Arten, die belegen, dass sich gezielte und langfristige Naturschutzmaßnahmen auszahlen.

Die aktuellen Roten Listen (Haupt et al. 2009, Binot-Hafke et al. 2011, Ludwig & Matzke-Hajek 2011, Becker et al. 2013) unterscheiden zwischen den beiden Kriterien „langfristiger Bestandstrend“ (über die letzten 50 bis 150 Jahre) und „kurzfristiger Bestandstrend“ (über die letzten 10 bis 25 Jahre). Als Erfolge für den Naturschutz gelten bereits solche Trendänderungen, bei denen die Bestände über einen langen Zeitraum gesehen zwar zurückgehen, im Zeitraum des kurzfristigen Trends aber gleich geblieben sind oder sogar deutlich zugenommen haben. Dies trifft im ersten Fall für 19 % bzw. 619 und im zweiten Fall für 3 % bzw. 111 der langfristig zurückgehenden Arten und Unterarten (n = 3.305) zu.

Positive Tendenzen bei Wirbeltieren

Insbesondere bei einigen Wirbeltierarten kann eine positive Bilanz gezogen werden, da ihre Bestände und Verbreitungsgebiete durch strenge gesetzliche Schutzbestimmungen, Maßnahmen zur Verbesserung bzw. Neuschaffung ihrer Lebensstätten oder Wiederansiedlungsprojekte zugenommen haben (**Tab. 3**). Sogar eine vor über 150 Jahren ausgestorbene Art, der Wolf, ist dadurch auf natürliche Weise nach Deutschland zurückgekehrt und breitet sich hier wieder aus. Auch wenn noch nicht alle diese Arten einen günstigen Erhaltungszustand im Sinne der FFH-Richtlinie erreicht haben, zeigen sie doch zwischen 2007 und 2013 deutliche Verbesserungen ihrer Bestandssituation (Ellwanger et al. 2014).

Tab. 3: Beispiele für Wirbeltiere, deren Bestandssituation sich durch Naturschutzmaßnahmen wieder verbessert hat.

Säugetiere (Mammalia)

Biber (*Castor fiber*)
Fischotter (*Lutra lutra*)
Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)
Großes Mausohr (*Myotis myotis myotis*)
Wildkatze (*Felis silvestris silvestris*)
Wolf (*Canis lupus*)

Vögel (Aves)

Fischadler (*Pandion haliaetus*)
Schwarzstorch (*Ciconia nigra*)
Seeadler (*Haliaeetus albicilla*)
Wiesenweihe (*Circus pygargus*)

Kriechtiere (Reptilia)

Äskulapnatter (*Zamenis longissimus*)
Mauereidechse (*Podarcis muralis*)
Westliche Smaragdeidechse (*Lacerta bilineata*)

Quelle: zusammengestellt nach Ellwanger et al. (2014), Haupt et al. (2009) und Sudfeldt et al. (2013)

Rückkehr der Kegelrobbe in die deutsche Ostsee

Neben den in **Tab. 3** genannten Säugern des Binnenlandes haben sich auch die Bestände der Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*, **Abb. 17**) in der deutschen Nordsee wieder erholt. Mittlerweile sind dort sogar drei Wurfplätze bekannt. Eine Rückkehr in die deutschen Gewässer der Ostsee hat ebenfalls begonnen. Die Kegelrobben galten bereits Anfang des 20. Jahrhunderts in der deutschen Ostsee wegen intensiver, staatlich subventionierter Jagd auf diese vermeintlichen Konkurrenten der Küstenfischerei als ausgestorben. Außerdem fielen Untiefen und flache Erhebungen, die für die Tiere wichtige Liege- und Wurfplätze darstellen, der Gewinnung von Baumaterialien zum Opfer (Dwars 1954/55, Micke 1909). Auch nach Einstellung der Jagd und weiteren ostseeweiten Schutzbemühungen erholte sich die Population von ihrem Tiefpunkt mit 2.500 Tieren erst ab Ende des 20. Jahrhunderts wieder. Gründe für die langsame Erholung waren die durch die Intensivierung

der Nutzungen in den Küstengebieten reduzierten Liegeplätze sowie zahlreiche in die Ostsee geleitete Giftstoffe, die bei weiblichen Tieren häufig dauerhafte Sterilität verursachten. Inzwischen gibt es in der gesamten Ostsee wieder ca. 30.000 Tiere. Obwohl eine aktive Wiederansiedlung der Kegelrobbe nicht erfolgt, werden seit Mitte der 2000er-Jahre immer häufiger Kegelrobben in den Küstengewässern vor Mecklenburg-Vorpommern gesichtet.

Abb. 17: Kegelrobbe am Großen Stubber im Greifswalder Bodden.



Foto: Mirko Hauswirth

Erfolge im Vogelschutz

Artenschutzprojekte bei den Vögeln konzentrieren sich vor allem auf schon immer seltene oder mittlerweile selten gewordene Brutvogelarten. Diese Schutzbemühungen sind teilweise mit hohem Aufwand verbunden. Da wegen der Seltenheit der Arten einzelne Vorkommen, in einigen Fällen sogar Individuen, gezielt geschützt werden, sind sie oft erfolgreich. Dies wird auch bei einer Betrachtung der Bestände der Zielarten des europäischen Vogelschutzes deutlich, für die nach der Europäischen Vogelschutzrichtlinie Schutzgebiete gemeldet wurden. Im Vergleich zu allen Brutvögeln in Deutschland nahm von diesen Zielarten in den letzten 25 Jahren mit 27 % ein größerer Anteil der Arten in seinen Beständen ab. Andererseits war unter den in der Europäischen Vogelschutzrichtlinie aufgeführten Arten der Anteil von Arten mit zunehmenden Beständen mit 41 % auch deutlich höher. Zulegen konnten vor allem Arten, für die es Artenhilfsprogramme zum Schutz der Brutplätze gibt. Dazu gehören beispielsweise Schwarzstorch (*Ciconia nigra*), Fischadler (*Pandion haliaetus*) und Seeadler (*Haliaeetus albicilla*), Wanderfalke (*Falco peregrinus*), Steinkauz (*Athene noctua*, **Abb. 18**), Flussseseschwalbe (*Sterna hirundo*) und Trauerseeschwalbe (*Chlidonias niger*).

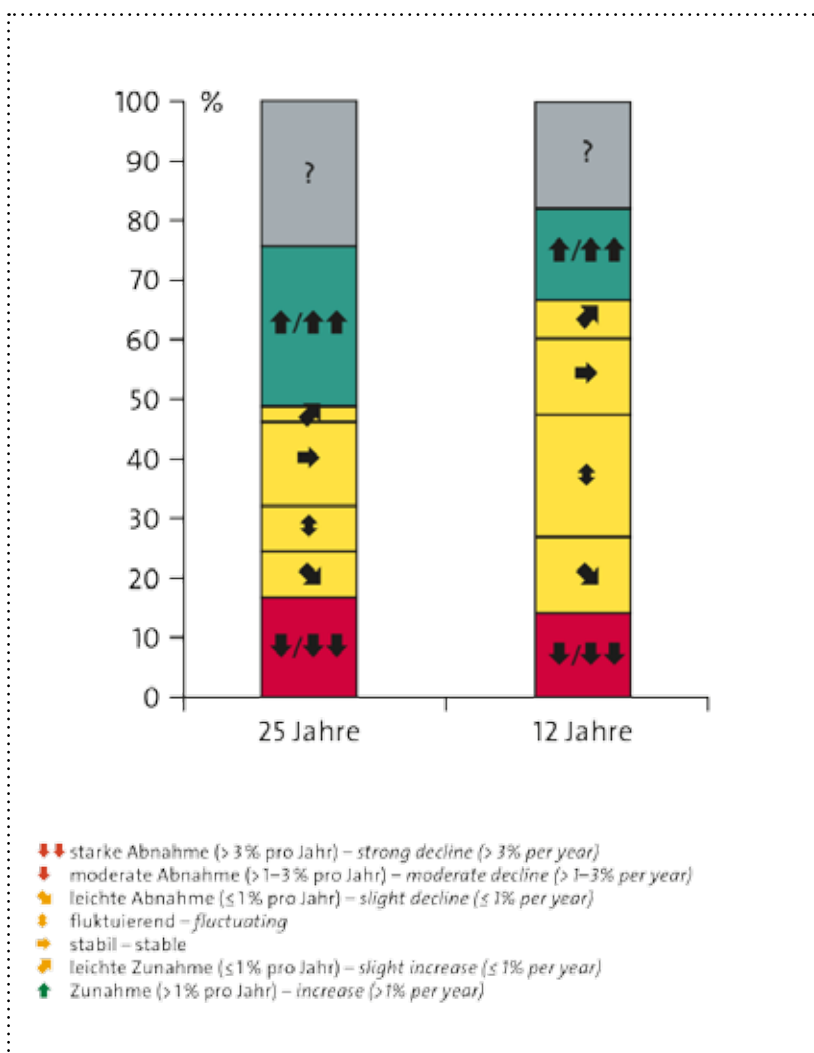
Abb. 18: Die Bestände des Steinkauzes (*Athene noctua*) haben sich durch Artenhilfsmaßnahmen wie die Bereitstellung geeigneter Nistkästen stabilisiert.



Foto: Hans Glader/ piclease

Auch eine Bilanzierung bei den in Deutschland überwinternden Wasservögeln (**Abb. 19**) fällt in vielen Fällen positiv aus (Sudfeldt et al. 2013). Der Anteil von Arten und Unterarten mit abnehmenden Beständen lag über die letzten 25 Jahre zwar bei 19 %, 33 % nahmen dagegen zu. Besonders Schwäne, Gänse und der Kranich (*Grus grus*) profitierten vom für diese Arten günstigen Nahrungsangebot auf den landwirtschaftlichen Flächen (z. B. aufkeimendes Wintergetreide). Die Bestände von acht der zwölf betrachteten Arten und Unterarten der Gruppe der Schwäne, Gänse und des Kranichs nahmen über 25 Jahre zu. Dies unterscheidet sie deutlich von den meisten anderen Brutvogelarten. Aber auch drei von sechs Gründelenten (Schnatter-, *Anas strepera*, Spieß-, *Anas acuta* und Löffelente, *Anas clypeata*) sowie Kormoran (*Phalacrocorax carbo*), Grau- (*Ardea cinerea*) und Silberreiher (*Casmerodius albus*) zeigen eine Zunahme im Winter, die sich auch international widerspiegelt.

Abb. 19: Bilanz der Bestandsentwicklung über 25 Jahre und 12 Jahre bei Wasservogelarten und -unterarten (n = 78) in Deutschland; betrachtet wurde die Entwicklung in Deutschland rastender Bestände vom Herbst bis zum Frühjahr (Sudfeldt et al. 2013).



Quelle: Sudfeldt et al. (2013)

Die Bestandszunahmen wurden in vielen Fällen zusätzlich durch die überwiegend milden Winter seit Mitte der 1980er-Jahre begünstigt. Weitere Verbesserungen haben sich für einige Arten durch eine Verringerung des Jagddrucks ergeben (Wahl et al. 2011). Ein Beispiel für die Wirksamkeit spezieller Artenhilfsprogramme sind beispielweise Artenschutzmaßnahmen für

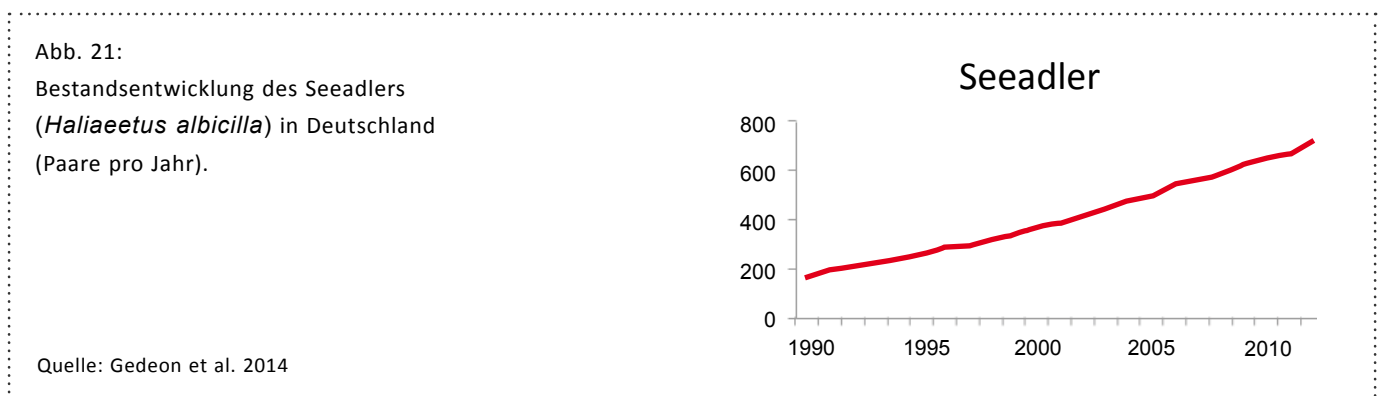
Abb. 20: Die Wiesenweihe (*Circus pygargus*) hat von speziellen Artenschutzprogrammen profitiert.



Foto: Hans-Joachim Fünfstück

den Seeadler (*Haliaeetus albicilla*) und die Wiesenweihe (*Circus pygargus*, **Abb. 20**). Diese Greifvogelart findet in ihren angestammten Lebensräumen – Moore, Verlandungszonen und Feuchtwiesen – kein Auskommen mehr und wick in den letzten Jahrzehnten zunehmend auf intensive Agrarflächen als Brut- und Nahrungsräume aus. Bekannte Vorkommen liegen in der Hellwegregion in Nordrhein-Westfalen und in Mainfranken (Nordwest-Bayern), wo sich seit Mitte der 1990er-Jahre die bedeutendste Wiesenweihen-Population Mitteleuropas mit jährlich um die 200 Brutpaare entwickelt hat. Der Bruterfolg ist im Ackerland vor allem durch Bewirtschaftungsmaß-

nahmen gefährdet. Intensive Erfassungs- und Betreuungstätigkeiten Ehrenamtlicher und die durch Ausgleichszahlungen geförderte Bereitschaft der Landwirte, Neststandorte bei der Flächenbewirtschaftung auszusparen, trugen maßgeblich zur Sicherung der Brutpopulationen bei. Mitte des 20. Jahrhunderts waren die Bestände des Seeadlers durch menschliche Verfolgung stark zurückgegangen, eine Zunahme von dem niedrigen Bestandsniveau wurde durch die Wirkung von Umweltschadstoffen verhindert. Erst durch das Verbot von DDT bekam der Seeadler eine Chance, sich wieder dauerhaft zu vermehren. Seit den 1980er-Jahren erweitert der Seeadler sein Brutareal in Deutschland und Bestände nahmen zu (**Abb. 21**). Dies wurde durch die Ausweisung von Schutzgebieten und die Umsetzung gezielter Horstschutzmaßnahmen gefördert. Zugleich wirkt sich positiv auch ein erhöhtes Nahrungsangebot aus. Trotz neuer Gefährdungen, z. B. durch Anflug an Windräder, Kollision mit Fahrzeugen und Bleivergiftungen durch die Aufnahme von kontaminiertem angeschossenem Wild, gelingt es dem Seeadler bisher, die dadurch verursachten Verluste mehr als auszugleichen (Gedeon et al. 2014).



Positive Entwicklungen bei der Fischfauna

Für gut ein Drittel der in Deutschland heimischen Süßwasser-Fischarten hat sich die Einstufung in den Roten Listen gegenüber der letzten Bilanzierung verbessert, für nur gut 5 % dagegen verschlechtert. Allerdings sind 40 % der Arten aufgrund unzureichender Datengrundlage nicht bewertbar

(Haupt et al. 2009). Mit der verbesserten Wasserqualität in unseren Flüssen kehrten bestimmte Fischarten zurück. In dokumentierten Beispielen können wesentliche Bestandsverbesserungen auch auf aktive Naturschutzmaßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit der Fließgewässer und der Verbesserung ihrer Struktur zurückgeführt werden. Ein gutes Beispiel hierfür ist das vom Bund geförderte Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben „Dynamisierung der Donauauen“ zwischen Neuburg und Ingolstadt. Die Aue wurde durch einen wiederhergestellten Auenbach mit Anbindung an die Donau und ökologische Flutungen wieder vernässt. Ökologische Flutungen erfolgen zum Zweck der „Gewöhnung“ bzw. Anpassung der vorhandenen Flora und Fauna an wiederkehrende Hochwässer in den Flussauen bzw. in vorgesehenen Retentionsflächen. In der Folge gab es einen starken Anstieg der Arten- und Individuenzahlen der Fische. Im Auenbach kommen nun neben den bereits vorher vorhandenen stagnophilen (Arten stehender Gewässer) oder indifferenten Arten auch einige, durch den Staustufenbau in der Donau selten gewordene rheophile (strömungsliebende) Arten (z. B. Barbe, *Barbus barbus*, und Nase, *Chondrostoma nasus*) mit hoher Stetigkeit vor. Dazu sind – mit sporadischen Vorkommen – nunmehr auch zwei in der Donau endemische Arten (Donaukaulbarsch, *Gymnocephalus baloni* und Streber, *Zingel streber*, **Abb. 22**) vertreten. Insgesamt ist durch die Vernetzung mit der Donau und den übrigen aquatischen Habitaten ein vielfältiger Lebensraumkomplex für zahlreiche Fischarten entstanden. Beispiele für erfolgreichen überregionalen Fischartenschutz sind Lachs und Meerforelle (vgl. auch Kapitel 7.3). Noch in einem relativ frühen Stadium befindet sich ein Projekt zur Arterhaltung bzw. Wiedereinbürgerung des Europäischen und des Baltischen Störs (*Acipenser sturio*, **Abb. 23** *A. oxyrinchus*), zwei ehemals häufigen und inzwischen in Deutschland verschollenen „anadromen“ Wanderfischarten im Einzugsgebiet

Abb. 22: Der Streber (*Zingel streber*) ist dank Redynamisierungsmaßnahmen wieder in der Donauaue zwischen Neuburg und Ingolstadt anzutreffen.



Foto: Herbert Frei

von Nord- und Ostsee. Anadrome Wanderfische sind solche Fischarten, die große Teile ihres Lebens im Meer verbringen und die Flüsse hinauf schwimmen, um zu laichen. Durch Nachzuchtungen wurden Elterntierbestände aufgebaut, aus welchen seit 2006 im Einzugsgebiet der Oder mehrere Zehntausend und seit 2008 in der Elbe mehrere Tausend Jungtiere ausgesetzt werden konnten. Mittlerweile lassen sich regelmäßig Individuen der Störe aus den Wiederbesiedlungsmaßnahmen in der Nord- und Ostsee wiederfinden.

Eine wichtige Bedingung für die weiterhin erfolgreiche Wiederansiedlung der Störe in deutschen Gewässern ist eine konsequente Umsetzung der Maßnahmen des „Nationalen Aktionsplans zur Rettung des Europäischen Störs“ (Tautenhahn & Geßner 2014). Dazu gehören neben der Wiederherstellung ausreichend großer, sich selbst erhaltender Bestände in ausgewählten Schlüsselgebieten auch begleitende Ex-situ-Maßnahmen, also Zucht- und Erhaltungsmaßnahmen außerhalb der natürlichen Habitate. Ein Erfolg der Besatzmaßnahmen, d. h. die Etablierung einer selbsterhaltenden Population, ist eng verknüpft mit der gleichzeitigen Umsetzung von Maßnahmen zur Wiederherstellung der natürlichen Laichhabitate, beispielsweise die Initiierung einer eigendynamischen Fließgewässerentwicklung mit Ausbildung naturnaher Uferbereiche und Flachwasserzonen mit Kieslaichplätzen.

Abb. 23: Nachzuchtprogramme sollen auch den Europäischen Stör (*Acipenser sturio*) in Deutschland wieder heimisch werden lassen.



Foto: Katrin Wollny-Goerke

Damit der Stör überhaupt vom Meer zu den Laichhabitaten gelangen kann, ist darüber hinaus die Herstellung der Durchgängigkeit an Querbauwerken (z. B. Errichtung von Fischaufstiegsanlagen an Staustufen oder Wasserkraftanlagen) von herausragender Bedeutung für eine erfolgreiche Wiederansiedlung.

Positive Entwicklungen bei der Erhaltung der Pflanzenarten

Positive Entwicklungen bei den Pflanzenarten sind vor allem dort festzustellen, wo durch vertraglich vereinbarte Maßnahmen, ausgestattet mit ausreichenden finanziellen Mitteln, langfristige Naturschutzkonzepte umgesetzt werden. Gute Beispiele sind das Modellvorhaben „Herbizidfreie Ackerrandstreifen“ oder das Pilotprojekt „Biotoppflege durch Landwirte“, mit denen vor etwa 30 Jahren die ersten Naturschutzprogramme im Rahmen des Vertragsnaturschutzes in Nordrhein-Westfalen begonnen wurden.

Abb. 24: Der hängende Mensch (*Aceras anthropophorum*) ist eine Orchidee, die vom Vertragsnaturschutz in der Eifel stark profitiert hat.



Foto: T. Muer

Diese fanden später Aufnahme in das Kulturlandschaftsprogramm. Die Strategie „Naturschutz durch Nutzung“ erbrachte für die Offenlandbiotope der Kulturlandschaft große Erfolge. So haben in den letzten Jahrzehnten z. B. auf den Wiesen, Weiden, Magerrasen und Heiden in der Eifel zahlreiche gefährdete Arten z. T. erheblich zugenommen (**Tab. 4, Abb. 24**). Der Schutz von auf eine bestimmte Nutzung angewiesenen Lebensräumen mit den daran gebundenen Arten wie orchideenreichen Feuchtwiesen, die eine extensive Nutzung mit geringer Düngung und angepassten Schnittterminen benötigen, oder von Kalktrockenrasen, die auf eine naturschutzorientierte Beweidung angewiesen sind, kann oft nur über Vertragsnaturschutz mit den Landwirten gesichert werden. Ein weiteres Beispiel sind die Wiesenbrüterprogramme, bei denen durch späte Schnitttermine bzw. extensive Beweidung und Vernässung Bestände von Wiesenbrütern wie z. B. Uferschnepfe (*Limosa limosa*) und Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) erhalten werden.

Tab. 4: Beispiele für Pflanzenarten, die vom Vertragsnaturschutz in der Eifel profitiert haben.

Wissenschaftlicher Artnamen	Deutscher Artnamen	Zähleinheiten in den Jahren	
		1972–1978	2001–2006
<i>Aceras anthropophorum</i>	Hängender Mensch	225	9.010
<i>Antennaria dioica</i>	Katzenpfötchen	1.000	150.000
<i>Arnica montana</i>	Arnika	23.000	325.000
<i>Botrychium lunaria</i>	Mondraute	100	190
<i>Coeloglossum viride</i>	Grüne Hohlzunge	162	2.437
<i>Dactylorhiza majalis</i>	Breitblättriges Knabenkraut	1.800	7.780
<i>Epipactis palustris</i>	Sumpf-Stendelwurz	1.000	9.103
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	Lungen-Enzian	3.000	60.000
<i>Gymnadenia conopsea</i>	Gewöhnliche Händelwurz	4.300	23.386
<i>Herminium monorchis</i>	Honigorchis	546	2.730
<i>Narcissus pseudonarcissus</i>	Gelbe Narzisse	800.000	11.900.000
<i>Ophrys apifera</i>	Bienen-Ragwurz	70	445
<i>Orchis militaris</i>	Helm-Knabenkraut	200	610
<i>Orchis morio</i>	Kleines Knabenkraut	2.300	7.830
<i>Orchis purpurea</i>	Purpur-Knabenkraut	300	2.798
<i>Orchis ustulata</i>	Brand-Knabenkraut	400	2.050
<i>Pseudorchis albida</i>	Weißer Höswurz	23	120
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	Gewöhnliche Küchenschelle	17.000	60.600

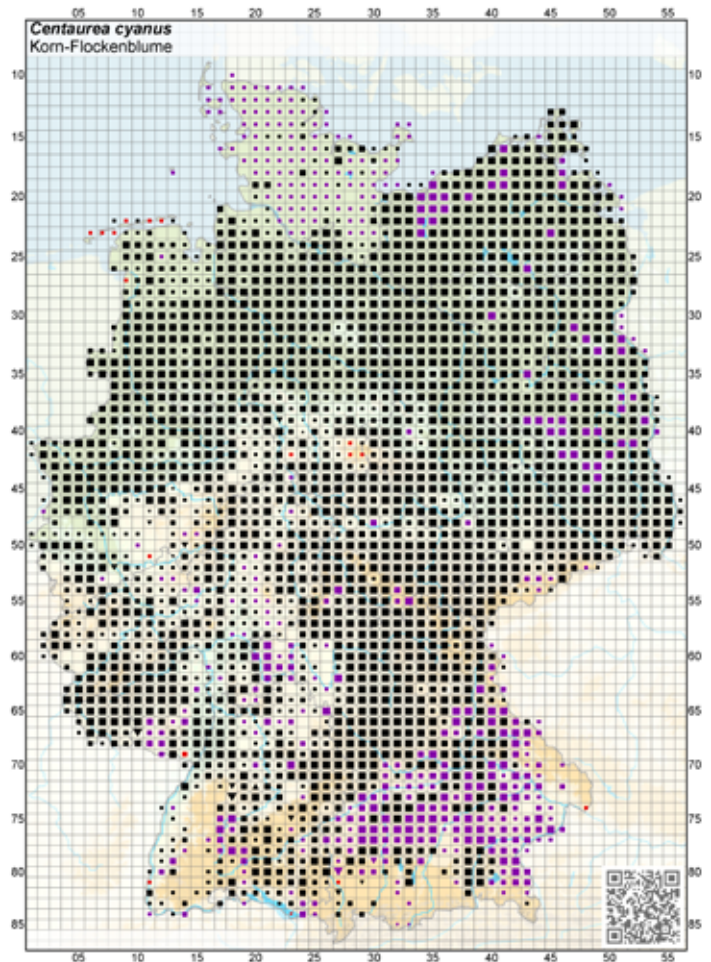
Quellen: Schumacher 2007, BfN 2008

Eine Erfolgsgeschichte ist hierbei auch die (erneute) Ausbreitung der Kornblume (*Centaurea cyanus*), einem Wildkraut, das früher mit einem blauen Blütenschleier das Aussehen ganzer Getreideäcker prägte und dann v. a. in den 1960er- und 1970er-Jahren durch die Intensivierung der Landwirtschaft mit stärkerer Düngung, Unkrautbekämpfung und verbesserter Saatgutreinigung regional sehr selten wurde. Aufgrund von gezielten Naturschutzmaßnahmen, bei denen z.B. Ackerrandstreifen weniger stark gedüngt und nicht mit Herbiziden behandelt wurden (sog. Ackerrandstreifenprogramme) sowie des zunehmenden Anteils biologisch bewirtschafteter Äcker, ist die Kornblume zuletzt in weiten Teilen Deutschlands wieder häufiger vor allem entlang der Ackerränder zu sehen (**Abb. 25**). Für viele weitere Ackerbegleitarten, die zum Teil hochgradig gefährdet sind, gibt es erfolgreiche regionale Schutzmaßnahmen in Kooperation von Naturschutz und Landwirtschaft. Für eine nachhaltige deutschlandweite Lösung gibt es ebenfalls gute Ansätze (z. B. 100 Äcker Programm; van Elsen et al. 2011), für eine Entwarnung sind jedoch noch weitere Anstrengungen notwendig (vgl. Kapitel 7.1).

Abb. 25: Artenschutzmaßnahmen haben dazu beigetragen, dass die Kornblume (*Centaurea cyanus*) noch in weiten Teilen Deutschlands in Äckern zu sehen ist (Abb. rechts: Verbreitungskarte).



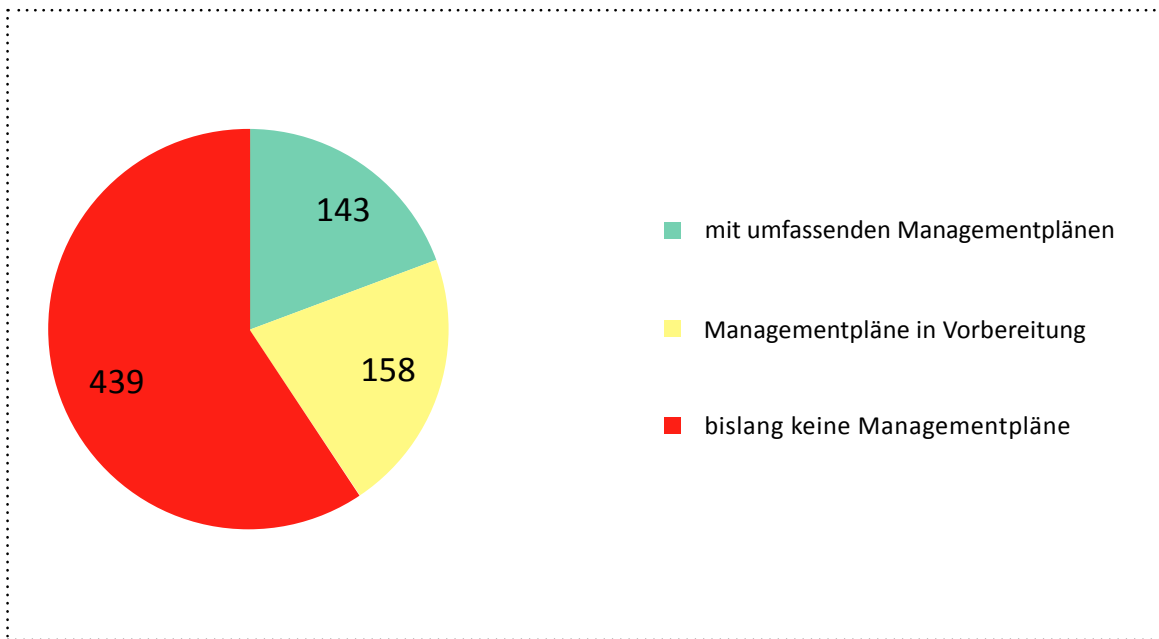
Foto: Detlev Metzger, Quelle: BfN, Stand 2014



Erfolgreiches Schutzgebietsmanagement

Schutzgebiete können einen wichtigen Beitrag zum Artenschutz leisten. Zuständig für die Einrichtung und das Management solcher Gebiete sind in der Regel die Bundesländer. Bei gesamtstaatlich repräsentativen Gebieten kann der Bund zusätzlich aktiv werden. Die Erfahrungen, die dabei beispielsweise am Wolferskopf (Saarland) im Orchideenschutz, im Drömling (Niedersachsen/Sachsen-Anhalt) bei der Förderung von an Gewässer und Feuchtgebiete gebundenen Arten wie Biber (*Castor fiber*) und Fischotter (*Lutra lutra*) oder an der Lutter (Niedersachsen) beim Schutz der Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) gemacht wurden, sind sehr positiv. Sie machen insbesondere eines deutlich: Eine wichtige Voraussetzung für einen erfolgreichen Artenschutz in Schutzgebieten ist zunächst das Vorhandensein von Managementplänen. Damit kann gewährleistet werden, dass Schutzmaßnahmen bereits im Vorfeld sorgsam geplant werden können. Solche Managementpläne sind bereits integraler Bestandteil zahlreicher Schutzgebiete und der vom Bund geförderten Naturschutzgroßprojekte. Sie werden daher in der Regel auch für die Schutzgebiete des europäischen Netzwerkes NATURA 2000 empfohlen (Eilwanger & Schröder 2006).

Abb. 26: Managementpläne in den europäischen Vogelschutzgebieten in Deutschland, n=740.



Quelle: Bundesregierung (2013)

Wie **Abb. 26** verdeutlicht, gibt es hier aber noch einigen Nachholbedarf: Bislang liegen nur für gut ein Fünftel der europäischen Vogelschutzgebiete Managementpläne vor. Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung der geplanten Maßnahmen und deren notwendige Begleitung und Überprüfung durch eine Erfolgskontrolle bzw. ein Monitoring sind aber insbesondere ausreichende personelle und finanzielle Ressourcen. Personalintensiv ist ebenfalls die notwendige Einbindung aller beteiligten staatlichen und ehrenamtlichen Akteure, der möglichen Nutzer in den Gebieten, z. B. aus Land- und Forstwirtschaft sowie der Anwohner.

7. Wo gibt es Defizite und was kann besser gemacht werden?

Trotz einiger erfreulicher Erfolge: Der Zustand der Artenvielfalt ist überwiegend schlecht und die Ursachen dafür sind vielfältig. Einige wichtige Lebensräume werden daher mit Blick auf zukünftige Herausforderungen differenzierter betrachtet.

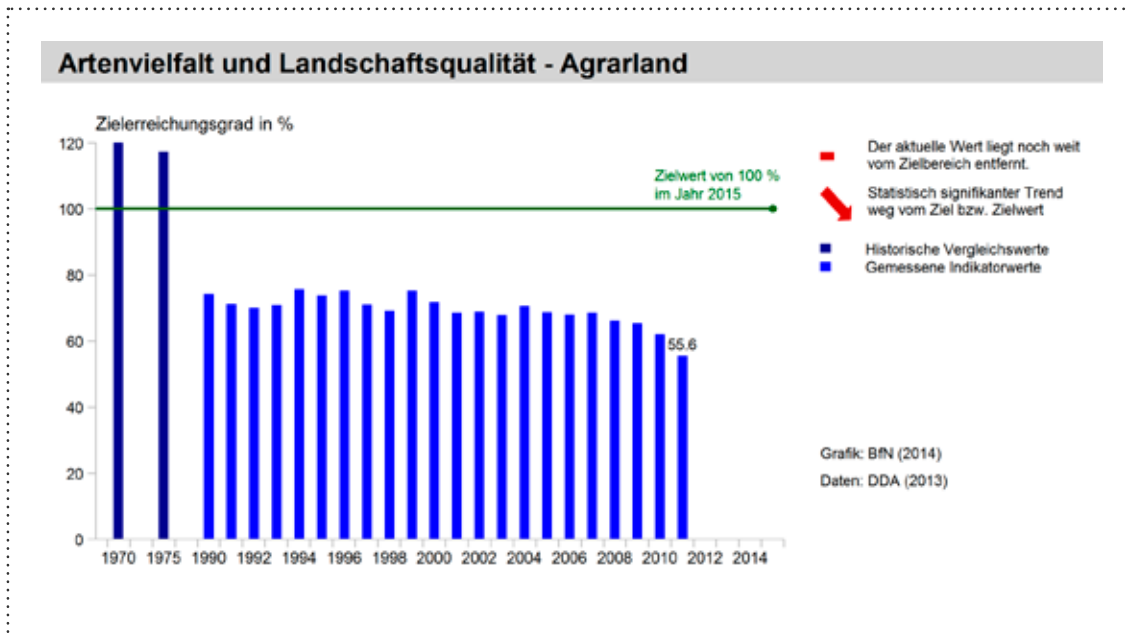
7.1 Lebensräume Acker und Grünland

Artenvielfalt in landwirtschaftlich geprägten Regionen

Mit einem Flächenanteil von über 50 % ist die Landwirtschaft bundesweit der größte Flächennutzer. Schon aus diesem Grund hat sie großen Einfluss auf die Artenvielfalt. Zahlreiche Arten sind auf landwirtschaftlich geprägte Lebensräume in Deutschland angewiesen. Von den etwa 3.000 Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands hat gut ein Drittel ihren Verbreitungsschwerpunkt im Grünland (Korneck et al. 1998). Auf Ackerstandorten kommen rund 270 typische Acker-Wildkräuter vor (Meyer et al. 2013). Davon sind 32 % gefährdet (Korneck et al. 1998). Neben Pflanzen haben auch zahlreiche Tiere ihren Verbreitungsschwerpunkt in landwirtschaftlich genutzten Gebieten. Die Bestandsentwicklung einer Auswahl von zehn Vogelarten dient beispielsweise der nationalen Biodiversitätsstrategie als Teilindikator zur Bewertung des Lebensraums „Agrarland“ (Ackermann

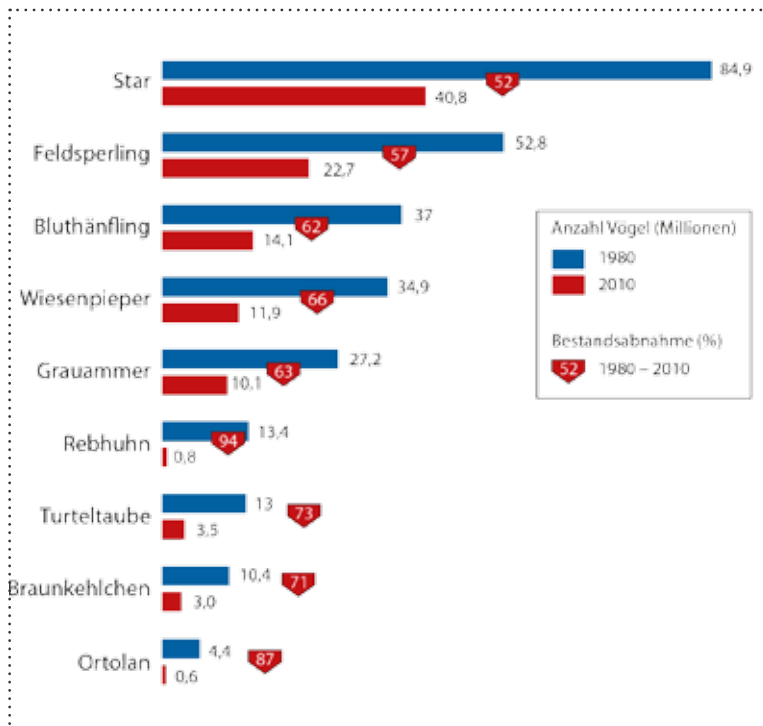
et al. 2013). Dieser Teilindikator (**Abb. 27**) hatte im Zeitraum 2001–2011 einen statistisch signifikanten negativen Trend und lag im Jahr 2011 bei nur 56 % des Zielwertes. Er zeigt damit eine abnehmende Qualität.

Abb. 27: Teilindikator „Agrarland“ des Indikators „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“.



Quelle: BMUB (2015)

Abb. 28: Absolute Bestandszahlen ausgewählter Vogelarten der Agrarlandschaft auf europäischer Ebene.



Quelle: Dröschmeister et al. 2012

Dies spiegelt sich auch in einer Gesamtbetrachtung aller Brutvögel Deutschlands wieder. Hier weisen die Offenlandarten derzeit die stärksten Bestandsrückgänge auf. Negativ ausgewirkt haben sich im Zuge landwirtschaftlicher Intensivierungen der Verlust und die Verschlechterung der Brutlebensräume sowie eine Verringerung des Nahrungsangebotes. Seit 1990 verringerte sich beispielsweise der Bestand des Feldsperlings (*Passer montanus*) um ein Drittel, derjenige des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*) um zwei Drittel, das Rebhuhn (*Perdix perdix*) ging sogar um über 90 % zurück (Dröschmeister et al. 2012). Dies ist ein Trend, der sich leider auch auf europäischer Ebene beobachten lässt (**Abb. 28**).

Ähnliche Tendenzen lassen sich auch bei weiteren Artengruppen der offenen Agrarlandschaft feststellen. Der Feldhamster (*Cricetus cricetus*, **Abb. 29**) gehört beispielsweise zu den prominenten Opfern der intensiven Landwirtschaft (Meinig et al. 2014). Auch die aktuelle Rote Liste für wirbellose Tiere (Binot-Hafke et al. 2011) zeigt, dass sich beispielsweise der negative Bestandstrend der auf Mager- und Trockenrasen vorkommenden Tagfalter-Arten und der in Mähwiesen, Magerrasen und Heiden vorkommenden Bienen fortgesetzt hat. Der Umfang von Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert wird mit dem Vorkommen ausgewählter Kennarten im Rahmen des Indikators „Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert“ ermittelt und damit die Auswirkungen der Landbewirtschaftung auf die biologische Vielfalt bewertet. Der Ausgangswert dieses Indikators betrug im Jahr 2009 bundesweit 13,2 % der Landwirtschaftsfläche. Bis 2013 ging dieser Wert auf 11,8 % zurück. Damit entfernt sich dieser Indikator von dem eigentlich bis 2015 zu erreichenden Zielwert von 19 % Anteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche und macht damit den besonderen Handlungsbedarf deutlich.

Abb. 29: Der Feldhamster (*Cricetus cricetus*) leidet unter der intensiven Landwirtschaft.

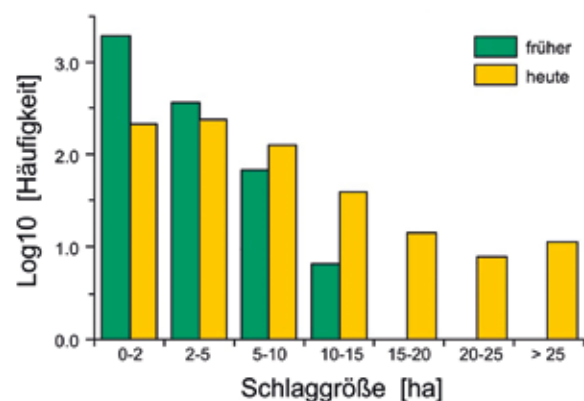


Foto: Peter Pretscher

Intensive Landwirtschaft

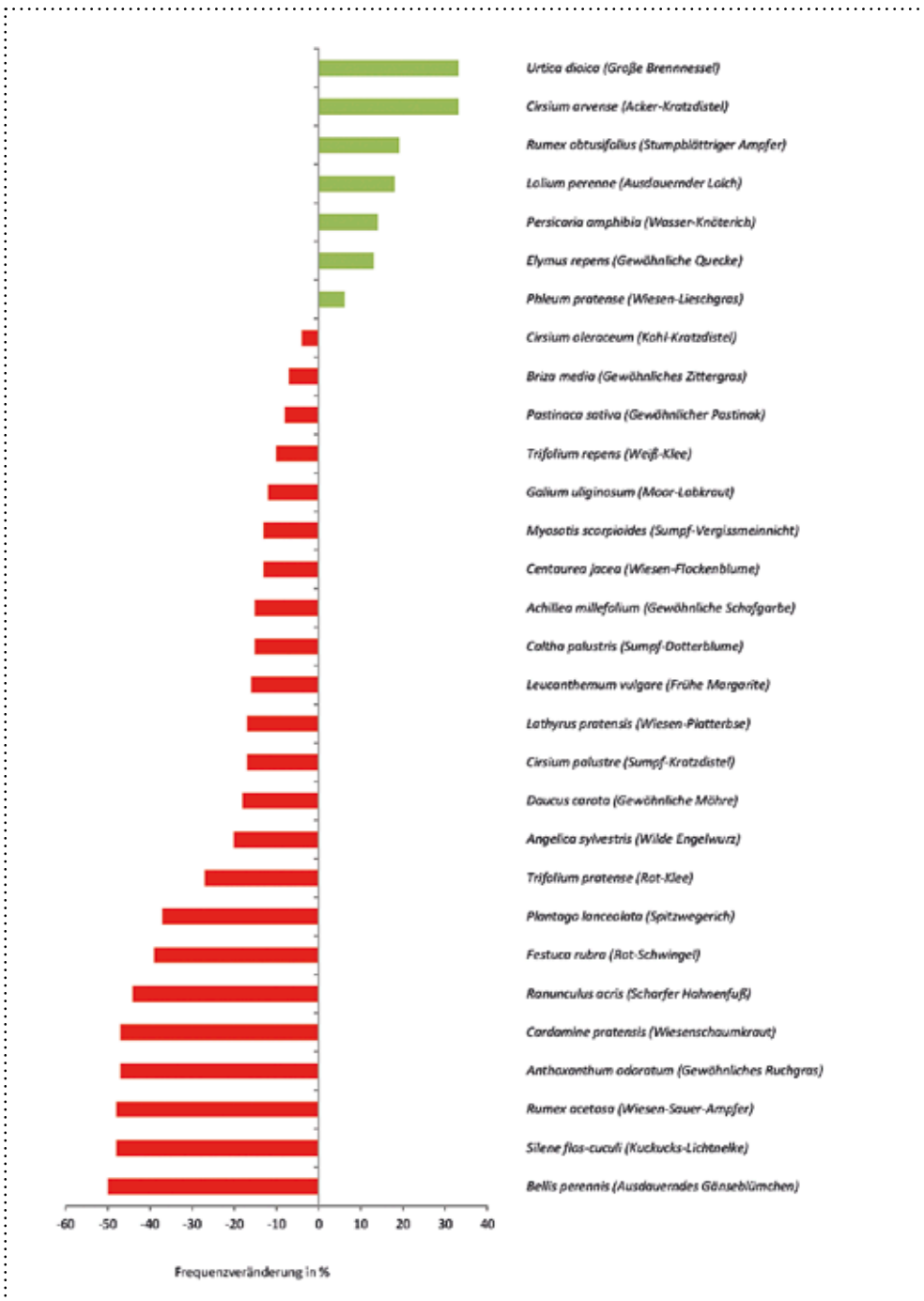
Die Ursachen für die teils dramatische Verschlechterung des Zustands der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft sind vielfältig, stehen aber regelmäßig in engem Zusammenhang mit hochintensiver Landwirtschaft. So wirken sich in intensiv genutzten Grünland- und Ackerbauregionen enge Fruchtfolgen, große Schläge, die Entmischung und Homogenisierung von Nutzungsstrukturen sowie Meliorationsmaßnahmen wie die Entwässerung von Feuchtgrünland negativ auf die Artenvielfalt sowie auf den Naturhaushalt und das Landschaftsbild aus. Der starke Wandel der Landwirtschaft wurde für große Regionen in Nord- und Mitteldeutschland sehr anschaulich dokumentiert. Zu den Ergebnissen der Untersuchungen gehören die Vervielfachung der durchschnittlichen Schlaggrößen (**Abb. 30**), die Abnahme potenzieller Ackerwildkrauthabitate, die deutliche Zunahme der Ackerflächen, auf denen Herbizide eingesetzt werden, sowie damit verbunden dramatisch abnehmende Artenzahlen.

Abb. 30: Häufigkeit verschieden großer Ackerschläge in 10 Ackerbauregionen Niedersachsens und Sachsen-Anhalts in den 1960er-Jahren und um 2010.



Quelle: Leuschner et al. 2014

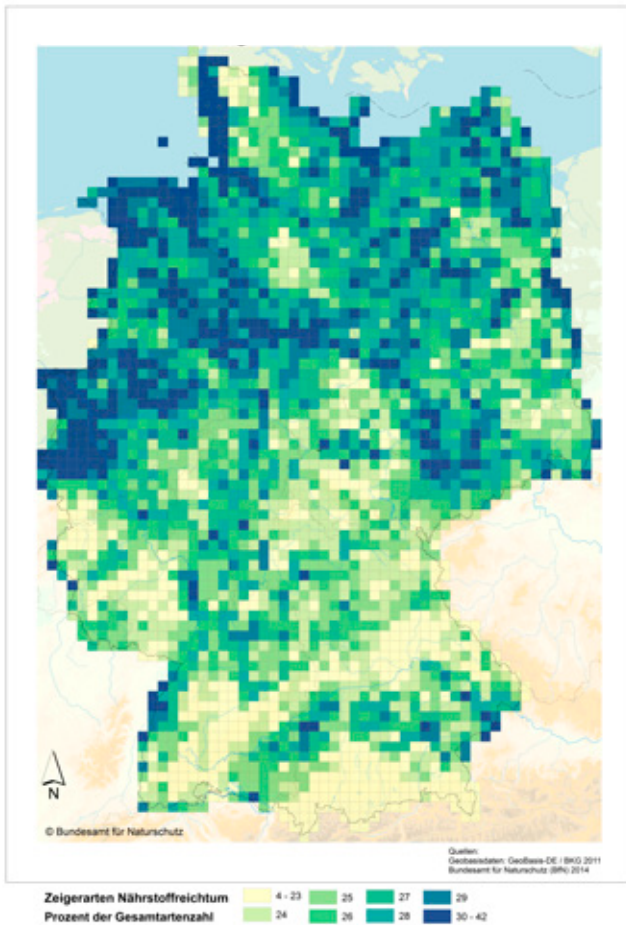
Abb. 31: Veränderung in der Häufigkeit typischer Grünlandpflanzenarten in Nord- und Mitteldeutschland. Dargestellt werden die Veränderungen der Frequenz von 2008 gegenüber 1950.



Quelle: Krause et al. 2014

Vegetationskundliche Wiederholungsuntersuchungen im mittleren und feuchten Grünland Nord- und Mitteldeutschlands zeigen für viele typische, ehemals häufige Pflanzenarten Häufigkeitsverluste von bis über 90 % (**Abb. 31**); auf dem Ackerland sind die Rückgänge ähnlich hoch (Leuschner et al. 2013, Hötter & Leuschner 2014, Krause et al. 2014, Leuschner et al. 2014). Zur Intensivierung der Landwirtschaft gehört auch ein sehr hoher Düngemiteleinsatz. Die Stickstoffüberschüsse der Landwirtschaft betragen im Zeitraum 2010 bis 2012 im bundesweiten Durchschnitt 101 kg/ha und Jahr (gleitendes Dreijahresmittel, UBA 2014). Häufig werden bei überhöhter Nährstoffversorgung wenige konkurrenzstarke Pflanzenarten gegenüber zahlreichen, weniger wüchsigen Arten bevorteilt. Letztere werden in der Folge verdrängt.

Abb. 32: Verteilung der Pflanzenarten mit hohen Nährstoffansprüchen (Stickstoff-Zeigerarten).



Quelle: BfN, Stand 2014

Stickstoffüberschüsse lassen sich daher anhand geeigneter Zeigerarten gut sichtbar machen (**Abb. 32**). So zeichnen sich beispielsweise das Niederrheinische Tiefland oder die Westfälische Tieflandbucht als hochgradig eutrophe Regionen deutlich ab. Demgegenüber sind die landwirtschaftlich weniger beeinflussten Gebiete mit nährstoffarmen Böden, wie etwa Teile der Lüneburger Heide, die höheren Lagen der Mittelgebirge oder der Alpenraum anhand der geringeren Anzahl von Stickstoff-Zeigerarten erkennbar. Die Überschüsse wirken jedoch nicht nur unmittelbar auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen selbst, sondern gelangen auch in Gewässer und die Atmosphäre. Damit führen sie zur Nährstoffanreicherung empfindlicher Ökosysteme und somit zur Veränderung von Lebensräumen. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen macht in seinem aktuellen Sondergutachten auf den dringenden Handlungsbedarf zur Reduktion der Stickstoffeinträge aufmerksam und fordert, die notwendigen Anstrengungen in einer nationalen Stickstoffstrategie zu bündeln (SRU 2015). Dieses Problem ist nicht auf Deutschland beschränkt. Die weltweiten Stickstoffflüsse haben den sicheren Bereich der planetaren Grenzen bereits weit überschritten (Steffen et al. 2015).

Wandel der Flächennutzung

Neben den Intensivierungsprozessen findet auch ein Wandel der landwirtschaftlichen Flächennutzung statt, der sich negativ auf die Artenvielfalt auswirkt. Zwischen 1990 und 2010 hat die landwirtschaftliche Nutzfläche in Deutschland absolut um ca. 650.000 ha abgenommen. Dieser Verlust ging fast vollständig zu Lasten des Grünlandes, während die Fläche des Ackerlandes konstant geblieben bzw. sogar leicht angestiegen ist (Tietz et al. 2012). Dabei fallen der Nutzungsaufgabe von Grünland in Regionen mit ungünstigen Produktionsbedingungen häufig gerade artenreiche Wiesen und Weiden zum Opfer. Die Erneuerbare-Energien-Politik der letzten Jahre, durch die für den Anbau von Energiepflanzen starke Anreize gesetzt wurden, sowie die Intensivierung der Milchproduktion bei gleichzeitigem Rückgang der Raufutter verwertenden Viehbestände haben die Intensivierungstendenzen in der Landwirtschaft zusätzlich verstärkt. Die Umwandlung von Grünland in Acker und eine Nutzungsintensivierung auf dem verbleibenden Grünland wurde dadurch begünstigt. Insgesamt betrug der absolute Verlust des Dauergrünlandanteils ca. 5 % von 2003 bis 2012 (Behm 2012).

Die Rahmenbedingungen für den Schutz der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft werden im Wesentlichen durch die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) vorgegeben. Ab 2015 darf im sogenannten Greening auf Länderebene der Grünlandanteil im Verhältnis zum Ackerland im Vergleich zum Referenzjahr 2012 um nicht mehr als 5 % abnehmen. Ein striktes Umbruchverbot gilt allerdings lediglich in FFH-Gebieten. Ein flächendeckendes Grünlanderhaltungsgebot gibt es dagegen nicht.

Forderungen

Das Überleben von Arten in der Agrarlandschaft hängt wesentlich von den Lebensbedingungen ab, die durch die landwirtschaftliche Nutzung geschaffen, erhalten oder beseitigt werden. Es ist daher ein vorrangiges Ziel des Naturschutzes in der Agrarlandschaft, in einem abgestuften System der Flächennutzung eine hohe Lebensraumvielfalt sicherzustellen. Vor dem Hintergrund der gegenwärtigen agrarpolitischen Rahmenbedingungen bedeutet dies zum einen, die auf die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche gerichtete Agrarförderung der sogenannten ersten Säule der GAP stärker zu „ökologisieren“. Dazu sind die neu eingeführten Greening-Komponenten zielführender auszugestalten. Beispielsweise würde ein vollständiges Grünlandumbruchverbot einen wirksameren Schutz des Grünlands ermöglichen. Auch müssen die ökologischen Vorrangflächen auf dem Acker sowohl quantitativ als auch qualitativ hinsichtlich ihrer Wirkungen auf relevante Arten hin optimiert und ambitionierte Vorgaben für die Anbaudiversifizierung gemacht werden. Es wird daher wichtig sein, im Zuge einer sog. „Halbzeitbewertung“ der aktuellen GAP darzulegen, was das im Jahr 2015 eingeführte Greening tatsächlich gebracht hat.

Zum anderen sind gerade unter Artenschutzgesichtspunkten vor allem die Maßnahmen der zweiten Säule der GAP und hier insbesondere die Agrarumwelt- und Klimaschutzmaßnahmen (AUKM)⁴ von zentraler Bedeutung. Für die notwendige Feinjustierung sind zudem häufig komplexe, auf die jeweiligen Standortverhältnisse zugeschnittene Vertragsnaturschutzmaßnahmen notwendig. Deshalb ist es dringend erforderlich, kurzfristig die zur Verfügung stehenden Mittel vorwiegend in solche – häufig als „dunkelgrün“ bezeichneten – Agrarumwelt- und Vertragsnaturschutzmaßnahmen zu lenken, die einen echten Mehrwert für die biologische Vielfalt aufweisen. Einer Auswertung der ELER-Jahresberichte (Freese 2015) zufolge wurden im Mittel der Jahre 2009–2013 nur auf etwa 13 % der insgesamt über Agrarumweltmaßnahmen geförderten Fläche tatsächlich biodiversitätswirksame Maßnahmen umgesetzt, was einem anteiligen Finanzmittelaufwand von ca. 31 % entsprach. Darüber hinaus ist die Finanzausstattung der zweiten durch Umschichtung aus der ersten Säule bis zu dem EU-rechtlich maximal zulässigen Prozentsatz (15 %) zu erhöhen.

Unabhängig von der Notwendigkeit, Finanzmittel in ausreichendem Umfang für ein biodiversitätsförderndes Management agrarisch genutzter Flächen bereitzustellen, müssen die Gelder auch zielgerichteter eingesetzt werden. Geeignete „dunkelgrüne“ AUKM zur Erhaltung artenreichen Grünlandes stellen beispielsweise bestimmte Formen extensiver Weidehaltung mit Schafen, Ziegen und Rindern oder auch die ergebnisorientierte Honorierung ökologischer Leistungen, die Landwirte erbringen, dar. Maßnahmen auf Ackerstandorten zielen dagegen besonders darauf ab, die kleinstandörtliche Heterogenität zu erhöhen. Dies kann mit Hilfe von Pufferstreifen um Landschaftselemente und Äcker oder die Integration von Extensivflächen in leistungsfähige konventionelle und ökologische Nutzungssysteme geschehen. Umgekehrt kann auf Böden mit niedrigen Bodenpunkten („schlechtere landwirtschaftliche Böden“) das gezielte Management von Ackerbrachen einen wirksamen Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität gerade in Grenzertragsregionen leisten. In allen Fällen müssen aber mit den Förderprämien deutlich höhere finanzielle Anreize gesetzt werden als es etwa bei einfachen – „hellgrünen“ – Extensivierungsmaßnahmen der Fall ist. Um die Wirksamkeit dieser Maßnahmen zu steigern, sind sie zudem mit einer gesamtbetrieblichen Naturschutzberatung zu flankieren, die den Landwirten Anregungen und Hilfestellung vermittelt, wie sich dem Naturschutz zugute kommende Maßnahmen in betriebliche Abläufe integrieren lassen.

⁴ In früheren Förderperioden hießen die heutigen Agrarumwelt- und Klimaschutzmaßnahmen (AUKM) lediglich Agrarumweltmaßnahmen (AUM).

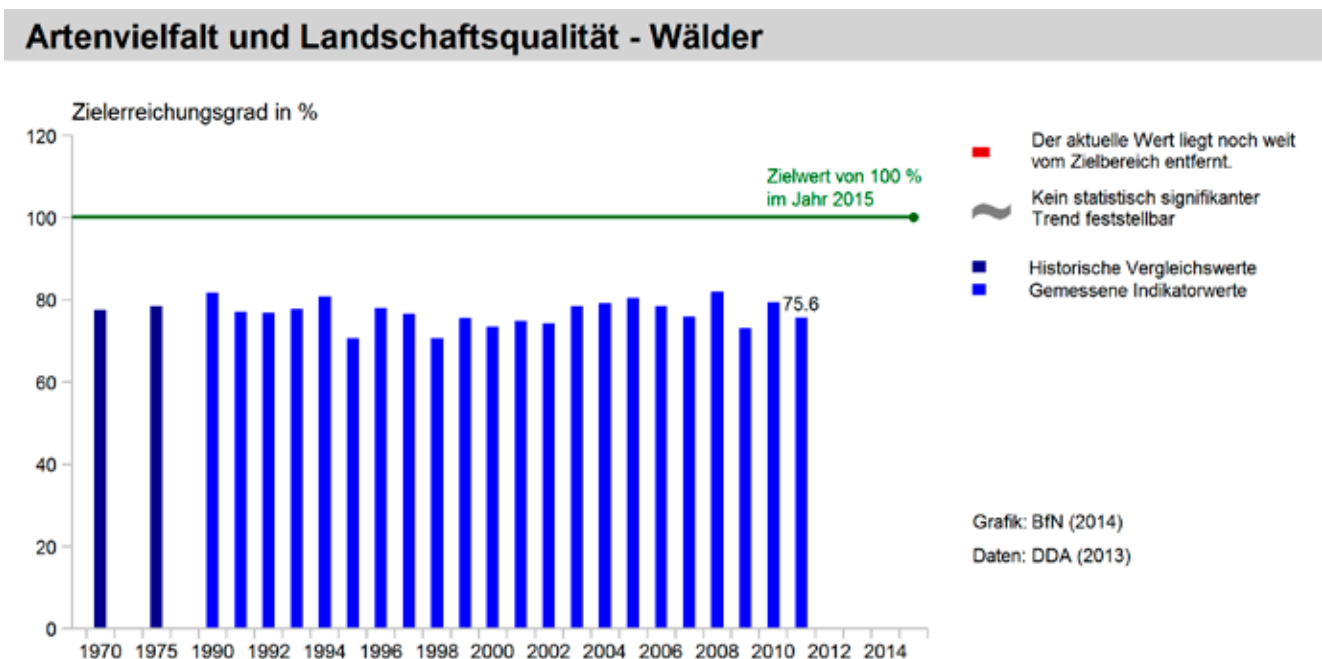
7.2 Lebensraum Wald

Artenvielfalt im Wald

Etwa ein Drittel der Fläche Deutschlands ist von Wäldern bedeckt. Ohne Beeinflussung des Menschen würden 75 % der Waldfläche von Buchenwäldern eingenommen. Aktuell tragen jedoch mit ca. 50 % Fichten- und Kiefernforste zum Aufbau der Waldbestände in Deutschland bei (BMEL 2014). Nach Scherzinger (1996) kommen in Buchenwäldern 4.320 Pflanzen- und Pilzarten sowie 6.715 Tierarten vor. Langzeituntersuchungen in Hessen zeigen, dass man im Buchenwirtschaftswald auf einer Fläche von 60 ha mit 5.000 bis 6.000 Tierarten rechnen kann (Dorow et al. 2010). Ausschlaggebend für das Vorkommen von Arten in Wäldern sind neben den Baumarten im Wesentlichen die Struktur der Wälder und die Habitatkontinuität. Sie werden gemeinsam mit der Funktion der Wälder überwiegend von forstwirtschaftlichen Nutzungen geprägt. Daher kommt der Art der Waldbewirtschaftung große Bedeutung für die Erhaltung der biologischen Vielfalt zu.

Der Zustand des Waldes als Lebensraum wird durch den Teilindikator „Wälder“ (**Abb. 33**) des Indikators „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ der Strategie zur biologischen Vielfalt bewertet (Ackermann et al. 2013). Als Messgröße dienen die Bestandsgrößen von elf repräsentativen Vogelarten der Wälder.

Abb. 33: Teilindikator „Wälder“ des Indikators Artenvielfalt und Landschaftsqualität.



Quelle: BMUB (2015)

Mit 76 % Zielerreichung im Jahr 2011 lag dieser Teilindikator nach wie vor deutlich vom Zielwert entfernt und zeigte für die Jahre 2001–2011 einen in etwa gleichbleibenden Verlauf. Die Indikatorarten zeigen dabei unterschiedliche Entwicklungen: Einige Arten wie z. B. der Mittelspecht (*Dendrocopos medius*) reagieren offensichtlich positiv. Auch die Bestände des Schwarzstorches (*Ciconia nigra*) nehmen in Deutschland stetig zu. Schwarzspecht (*Dryocopus martius*) und Kleinspecht (*Dryobates minor*) (wie der Mittelspecht Höhlenbrüter) zeigten über die letzten zwölf Jahre schwankende Bestandsentwicklungen. Negativ haben sich dagegen z. B. die Bestände der Weidenmeise (*Parus montanus*) entwickelt (Sudfeldt et al. 2013).

Wirtschaftswälder

Die Nutzung von Holz wird wirtschaftlich immer attraktiver. Dadurch nimmt der Nutzungsdruck auf den Wald stetig zu. Als Folge wird z. B. vermehrt auch Waldrestholz (Holz, das sich für eine stoffliche Nutzung nicht eignet wie Kronenmaterial) aus dem Wald entnommen. Totholz und Altbäume, die über den forstlichen Produktionszeitraum hinaus auf den Flächen verbleiben, sind aber in allen Zuständen und Größendimensionen für zahlreiche Arten wie Spechte, Käfer und Pilze unersetzliche Habitatelemente.

Die umfangreiche Förderung der Erneuerbaren Energien führt seit einigen Jahren auch zur Errichtung von Windenergieanlagen auf Waldstandorten. Damit einher geht die Neuanlage bzw. Verbreiterung von Wirtschaftswegen. Dadurch nehmen die Zerschneidung, Fragmentierung und der Verlust von Lebensräumen auch im Wald zu. Anlagenbezogen geht für bestimmte Vogel- und Fledermausarten ein Kollisionsrisiko oder eine Scheuchwirkung aus. Für eine umfassende Bewertung der Beeinträchtigungen besteht aktuell noch Forschungsbedarf (Hurst et al. 2015).

Abb. 34: Die Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) benötigt alte Laubholzbestände mit vielen Höhlenbäumen.



Foto: Klaus Bogon

Sieht man von dem Gefahrenpotential durch Windräder für Wald bewohnende Fledermausarten ab, ist die Dichte an geeigneten Baumhöhlen einer der entscheidenden Strukturparameter (Dietz 2012). Die meisten Wochenstubennachweise stark gefährdeter Arten wie Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*, **Abb. 34**) oder Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) liegen in Altbauwäldern. In diesen Altersstufen findet jedoch die wirtschaftliche Hauptnutzung statt, durch die die Lebensraumeignung für die Fledermäuse verloren geht (Dietz et al. in Vorb.). Im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt wird unter anderem ein Maßnahmenkatalog mit Kriterien für

Schutzmaßnahmen in Wäldern und zur Vernetzung von Habitaten der Bechsteinfledermaus entwickelt. Von diesen Maßnahmen profitieren auch viele andere Arten reifer Waldökosysteme wie beispielsweise der streng geschützte und stark gefährdete Eremit oder Juchtenkäfer (*Osmoderma eremita*) (Gürlich & Buse 2012).

Wälder mit natürlicher Waldentwicklung

Es gibt auch Waldgebiete, die frei von forstlichen Maßnahmen ihre eigene natürliche Dynamik entfalten können. Solche Wälder weisen naturgemäß eine hohe strukturelle Vielfalt auf. Sie sind daher für den Artenschutz von besonderem Interesse. In einer europaweiten Metastudie konnten etwa Paillet et al. (2009) nachweisen, dass nutzungsfreie Wälder im Vergleich zu genutzten eine signifikant erhöhte Artenvielfalt aufweisen. Vor allem zahlreiche Vertreter von Artengruppen, die an eine Kontinuität der Waldbedeckung, hohe Totholzanteile und große alte Bäume gebunden sind, wie Flechten, Moose, Pilze und Totholz bewohnende Käfer sind auf solche Waldformen angewiesen. So wurden beispielsweise in Buchenwäldern im nordostdeutschen Tiefland in unbewirtschafteten Wäldern deutlich mehr xylobionte (d.h. Holz bewohnende) Insektenarten festgestellt als auf bewirtschafteten Waldflächen (Winter et al. 2003). Ähnliche Ergebnisse wurden auch mit Blick auf Käfer (Coleoptera) für Eichenwälder derselben Region festgestellt (Ziesche et al. 2011). Für Deutschland ergeben Langzeit-Untersuchungen etwa in den Nationalparks Bayerischer Wald und Hainich, dass hier bezogen auf die Fläche überproportional hohe Anteile der oben genannten und weiterer Artengruppen vorkommen; so beherbergt alleine der Nationalpark Bayerischer Wald 41 % aller in Deutschland vorkommenden Schwebfliegen, 58 % der Säugetiere und 42 % der Moose (Doczkal et al. 2002, Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald 2011). Gegenwärtig gibt es ca. 213.000 ha Wald mit natürlicher Entwicklung in Deutschland. Das ist mit 1,9 % der Waldfläche in Deutschland ein zu geringer Anteil solcher Wälder. In der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt ist als Ziel ein Anteil von 5 % bis zum Jahr 2020 vorgesehen. Das nordostdeutsche Tiefland und der Alpenraum haben mit 3,5 % bzw. 3,9 % den größten, das Alpenvorland mit 0,3 % den geringsten Anteil an solchen Waldflächen (NW-FVA 2013).

Forderungen

Den Erfordernissen des Artenschutzes muss auf den Waldflächen sowohl im Zuge der forstlichen Nutzung als auch durch die erweiterte Festlegung forstwirtschaftsfreier Waldgebiete Rechnung getragen werden. Es bedarf einer konsequenten Ausweitung des naturnahen Waldbaus sowie der fortgesetzten Berücksichtigung naturschutzfachlicher Aspekte bei der Bewirtschaftung, um den Lebensraum Wald für ein weites Artenspektrum mit Strukturelementen natürlicher Wälder dauerhaft aufzuwerten. Dazu gehört, mehr Alters- und Zerfallsphasen zuzulassen (lediglich 3,2 % der Waldfläche sind Wälder, die älter als 160 Jahre alt sind; BMEL 2014), bei der Baumartenwahl die potenzielle natürliche

Abb. 35: Die Wildkatze (*Felis silvestris silvestris*) gehört zu den Arten mit großem Raumanspruch.



Foto: Thomas Stephan

Vegetation vermehrt zu berücksichtigen und Totholz gezielt weiter anzureichern. Die Anzahl von Biotopbäumen muss erhöht werden und diese müssen teilweise auch in Gruppen in der Fläche angeordnet sein. Die finanzielle Honorierung von Naturschutzleistungen muss hierfür auch für Waldflächen in Privatbesitz Anreize setzen, da knapp die Hälfte des Waldes Privatwald ist. Darüber hinaus ist die Etablierung von Wäldern mit natürlicher Entwicklung hin zu 5 % der Waldfläche weiter umzusetzen. Zudem ist auf eine ausreichende Vernetzung ungestörter und naturnaher Wälder im Rahmen des Biotopverbundes hinzuwirken, wie er im Bundesnaturschutzgesetz für 10 % der Fläche vorgesehen ist. Damit wird Arten mit großen Raumansprüchen wie z. B. Luchs (*Lynx lynx*) und Wildkatze (*Felis silvestris silvestris*, **Abb. 35**) eine Möglichkeit gegeben sich auszubreiten.

Einen Beitrag dazu leistet das vom Bund geförderte Projekt „Wildkatzensprung“. Zu den Zielen des Vorhabens gehört es, deutschlandweit Wanderkorridore für die Wildkatze anzulegen, von denen zugleich zahlreiche andere auf naturnahe, störungsfreie Wälder angewiesene Arten profitieren. Aktuell wird der Bestand der Wildkatzen in Deutschland auf 5.000 bis 7.000 Tiere geschätzt (Gießelmann et al. 2012).

In Bereichen, in denen das dichte Verkehrsnetz in Deutschland jeden Austausch verhindert, sind bauliche Maßnahmen erforderlich. Mit dem Bau von Grünbrücken und anderen Querungshilfen können erfolgreich Lebensräume wieder miteinander verbunden und Gefahrenstellen für den Straßenverkehr entschärft werden. Aus diesem Grunde ist es wichtig, das im Februar 2012 von der Bundesregierung beschlossene Bundesprogramm Wiedervernetzung schnellstmöglich umzusetzen und dafür zu sorgen, dass von dem bestehenden Straßennetz keine erheblichen Beeinträchtigungen auf die biologische Vielfalt mehr ausgehen. Denn die Erfolge gut geplanter, mit der Umgebung vernetzter Grünbrücken sprechen für sich. So konnten beispielsweise bei Untersuchungen im Rahmen des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens „Holsteiner Lebensraumkorridore“ an der Grünbrücke Kiebitzholm über die BAB 21 in Schleswig-Holstein in den Jahren 2012 und 2013 insgesamt 3.198 Querungen einzelner oder ganzer Gruppen von Groß- und Mittelsäußern (darunter Rothirsche, *Cervus elaphus*, Wildschweine, *Sus scrofa* und Feldhasen, *Lepus europaeus*) registriert werden.

Da die im Projekt erfolgten Maßnahmen an entsprechende Lebensräume im Hinterland der Grünbrücke angebunden waren, konnten auch zunehmend in der Umgebung vorkommende Amphibien-, Reptilien-, Tagfalter- und Heuschreckenarten auf der Querung nachgewiesen werden (Reck, H. & B. Schulz, mdl. Mitteilung 2015).

7.3 Lebensraum Fließgewässer und ihre Auen

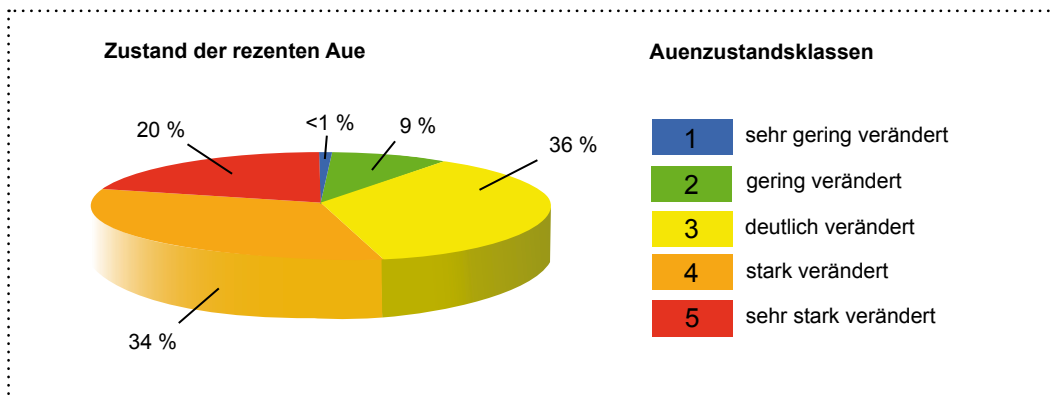
Artenvielfalt in Fließgewässern und Auen

Fließgewässer und ihre Auen sind von Natur aus besonders artenreich. Sie können für Mitteleuropa als „Hotspots“ der Artenvielfalt gelten. Denn sie beinhalten von Wasserkörpern bis zu zeitweise extrem trockenen und von offenen bis zu bewaldeten Lebensräumen eine sehr große Vielfalt an Standortausprägungen und darin vorkommenden Tier- und Pflanzenarten. Für den Naturraum Mittelelbe beispielsweise konnten in Sachsen-Anhalt bisher 8.500 Tier- und Pflanzenarten aus 50 Artengruppen nachgewiesen werden (LAU 2001). Für die unteren Flussläufe in Österreich wird mit mindestens 12.000 Arten als regelmäßigen Auenbewohnern gerechnet (Gepp 1985). In einem nur 2,1 km langen Abschnitt eines nordhessischen Mittelgebirgsbaches fanden Limnologen insgesamt über 2.000 verschiedene Tierarten (Wagner et al. 2011). Der Zustand der meisten Fließgewässer und Auen ist allerdings besorgniserregend.

Zustand der Auen und Fließgewässer

Zwei Drittel der ehemaligen Überschwemmungsflächen an den Flüssen in Deutschland sind verloren gegangen. Von den noch überfluteten (rezent) Auen befinden sich nur noch 10 % in einem naturnahen Zustand. Mehr als die Hälfte der Flussauen (54 %) sind als „stark verändert“ oder „sehr stark verändert“ einzustufen. (**Abb. 36**). Entgegen aller politischen Willensbekundungen, den Flüssen wieder mehr Raum zu geben (5-Punkte-Programm der Bundesregierung zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes 2002, Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt, BMU 2007) hat sich die durchströmte Auenfläche in den letzten 20 Jahren nur um ca. 1 % vergrößert. Die EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) fordert u. a., dass der „gute Zustand“ der Oberflächengewässer bis zum Jahr 2015, spätestens aber bis 2027 erreicht wird. Zwar sind in den letzten Jahrzehnten deutliche Verbesserungen bei der Wasserqualität erzielt worden, doch für die Gewässerbiologie, die bei der Bewertung nach der WRRL im Vordergrund steht, gilt dies nicht.

Abb. 36: Verteilung der Bewertungsklassen für die rezenten Flussauen in Deutschland.



Quelle: BMU & BfN 2009

Die ersten Bestandsaufnahmen haben gezeigt, dass sich 90 % der Oberflächengewässer noch nicht in einem „guten Zustand“ befinden und Verbesserungsmaßnahmen erforderlich sind (BMU & UBA 2013). Diese ernüchternde Bilanz spiegelt sich auch in der Bewertung der einzelnen

Abb. 37: Wiedergekehrter Lachs in der Sieg (Rheinzufluss).



Foto: Bernd Neukirchen

Lebensräume wieder. Insgesamt sind mehr als drei Viertel aller Auen- bzw. Gewässerbiotoptypen gefährdet, 44 % der Biotoptypen der Gewässer und Auen weisen nach wie vor einen negativen Bestandstrend auf (Ellwanger et al. 2012)

Erste Teilerfolge machen Mut. Dazu gehören die Programme der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) „Lachs 2000“ (seit 1987) und „Lachs 2020“. Ziel dieser Programme ist es, durch Besatzmaßnahmen und den Bau von Fischauf- und -abstiegsanlagen die Wanderfische Lachs (**Abb. 37**) und Meerforelle wieder anzusiedeln.

Von 1990 bis 2012 wurden insgesamt etwa 6.900 zurückgekehrte erwachsene Lachse im Rhein registriert. In nahezu allen Programmgewässern des Rheineinzugsgebietes mit wiederhergestellten Laichhabitaten ist bereits eine natürliche Reproduktion von Lachsen nachweisbar (IKSR 2007; 2009; 2013). Dennoch zeigen die schlechten Ergebnisse der Zustandsanalyse unserer Fließgewässer und ihrer Auen, dass dringend weitere Anstrengungen zur Verbesserung unternommen werden müssen.

Invasive Arten

Eine besondere Herausforderung für den Artenschutz in Gewässern stellen invasive Arten dar, die infolge menschlicher Aktivitäten in neue Lebensräume gelangen und dort nachweisbare ökologische Schäden verursachen. Sie gelten weltweit als eine wichtige Ursache für den Verlust biologischer Vielfalt (CBD 2002). Gerade Fließgewässer und ihre Auen können dazu beitragen, dass insbesondere aquatische gebietsfremde und invasive Arten schnell größere Bereiche erfolgreich besiedeln können. Das gilt natürlich auch für gebietsfremde Fischarten, von denen bislang 61 in deutschen Gewässern nachgewiesen wurden und aktuell 37 Arten dauerhaft oder zumindest unbeständig vorkommen (Nehring et al. 2015). Unter ihnen befinden sich mit acht Arten im Vergleich zu allen anderen taxonomischen Gruppen überdurchschnittlich viele invasive Arten. Sehr wahrscheinlich steht der erhöhte Anteil invasiver Fischarten in Zusammenhang mit den ursprünglichen Zielen ihrer Einfuhr. Speziell bei den Fischen für Aquakultur und Fischerei wie z. B. der Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*, **Abb. 38**) lag und liegt im Sinne einer ökonomisch sinnvollen Bewirtschaftung der Fokus auf robusten und reproduktionsfördernden Eigenschaften. Gelangen diese Arten in die freie Natur, sind sie in der Regel nicht mehr zu kontrollieren und gefährden durch Verdrängung oder Prädation die natürliche Fauna und Flora. Bis heute konnte trotz verschiedener Regelungen (z. B. § 40 BNatSchG) die Freisetzung und Einschleppung gebietsfremder und insbesondere invasiver Fischarten nicht gestoppt werden.

Abb. 38: Die Regenbogenforelle ist in Nordamerika heimisch und wird in Deutschland als invasive Art eingestuft.



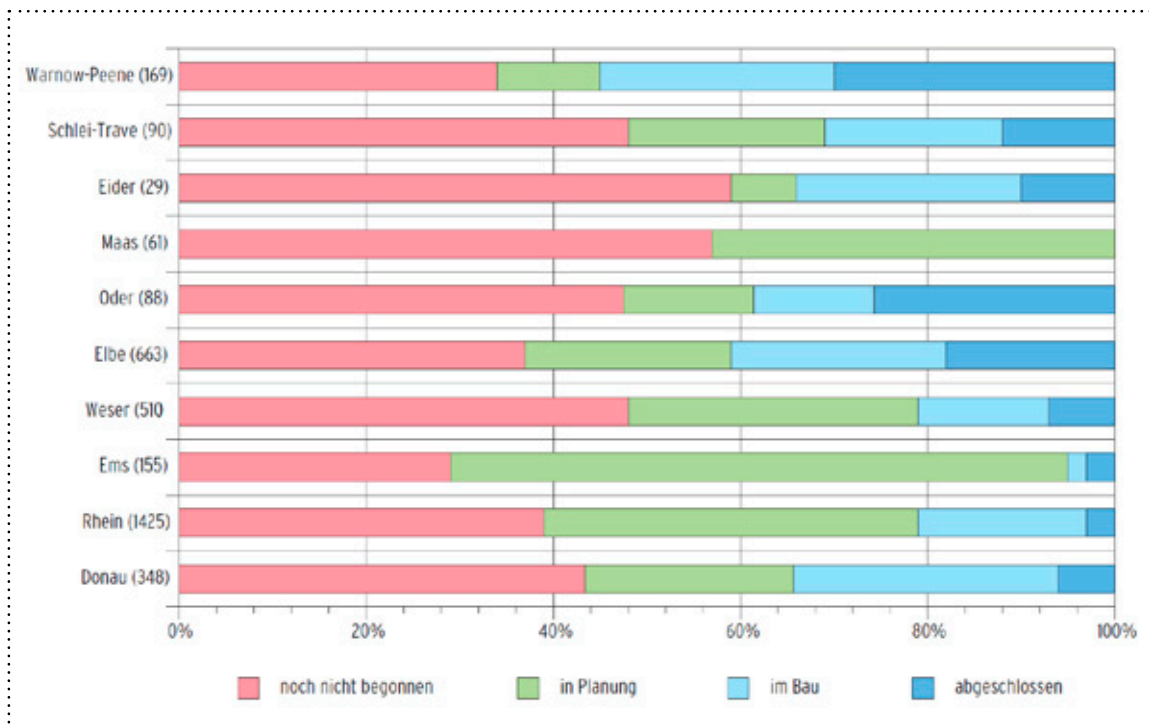
Foto: Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement (IHG), BOKU, Wien

Forderungen

Besonders wichtig für den Schutz der heimischen Fauna und Flora in und an Gewässern ist es, die Gewässerstrukturen zu verbessern, die Längsdurchgängigkeit für Fische und andere Organismen (**Abb. 39**) wiederherzustellen und die Auen wieder an die natürliche Wasserführung der Flüsse (Hoch- und Niedrigwasser) anzubinden. Ehemalige Auenflächen, die durch Deichbau oder durch Eintiefung der Gewässer von der Dynamik des Flusses abgeschnitten worden sind, müssen durch möglichst großflächige Deichrückverlegungen oder durch Aufhöhungen der Gewässersohle wieder angeschlossen werden. Bei der Umsetzung des Nationalen Hochwasserschutzprogramms ist daher darauf zu achten, dass die Maßnahmenkategorie „Deichrückverlegungen“ wie vorgesehen gleichrangig neben der gesteuerten Hochwasserrückhaltung (durch Polder) und der technischen Beseitigung von Schwachstellen zum Tragen kommt, um die Fläche natürlich durchströmter Auen zu vergrößern. Stehen verschiedene Maßnahmenoptionen zur Wahl, ist derjenigen der Vorrang zu geben, bei der sich bestmögliche Synergien zwischen Hochwasser- und Auenschutz erreichen lassen. Darüber hinaus müssen die Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft deutlich reduziert werden.

Zur Einschränkung invasiver Fischarten sind ebenfalls weitergehende Regelungen und Maßnahmen dringend notwendig. Die am 1. Januar 2015 in Kraft getretene EU-Verordnung zu invasiven gebietsfremden Arten (Verordnung EU Nr. 1143/2014) sieht vor, dass für bestimmte Arten von unionsweiter Bedeutung strikte Maßnahmen zum zukünftigen Umgang festgelegt werden (Prävention, Früherkennung und rasche Reaktion, Kontrolle). Darüber hinaus sollten neben Besitz- und Vermarktungsverboten invasiver Arten speziell bei Schifffahrtskanälen, die europäische Hauptwasserscheiden überbrücken (z. B. Main-Donau-Kanal), durch den Einbau ökologischer Sperren die Einschleppung und Ausbreitung von gebietsfremden Fischen (z. B. Schwarzmeergrundeln) und anderen mobilen aquatischen Tieren wie Krebsen (z. B. Schwimmgarnelen) unterbunden werden.

Abb. 39: Umsetzungsstand zur Herstellung der Durchlässigkeit. Dargestellt ist die Anzahl der Maßnahmen in den Flussgebieten Deutschlands.



Quelle: BMU & UBA 2013

7.4 Lebensraum Moor

Artenvielfalt in Mooren

Viele Arten der Moore sind in Deutschland und Europa in ihren Beständen erheblich zurückgegangen und heute stark gefährdet. So befinden sich z. B. alle in Deutschland vorkommenden Moorarten, die in den Anhängen II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) gelistet sind, in einem unzureichenden oder schlechten Erhaltungszustand (**Tab. 5**). Diese Arten unterliegen zudem einem gleichbleibenden oder negativen Entwicklungstrend.

Moore sind zugleich ein anschauliches Beispiel, dass Artenvielfalt in Form hoher Artenzahlen noch keinen Wert an sich darstellt. Denn es handelt sich bei ihnen um vergleichsweise artenarme Lebensräume, die jedoch von einer Reihe von Spezialisten besiedelt sind, die genau auf solche nährstoffarmen und extremen Lebensverhältnisse angewiesen sind (z. B. Torfmoose, *Sphagnum spp.*), die große Mengen an Wasser speichern können oder fleischfressende Pflanzen wie der Rundblättrige Sonnentau (*Drosera rotundifolia*).

Tab. 5: Erhaltungszustand, Trend und Klimawandelsensibilität von Moorarten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie in der kontinentalen Region Deutschlands.

Art	Erhaltungszustand	Trend	CC-sensitiv
Moorfrosch (<i>Rana arvalis</i>)	unzureichend	-	hoch/mittel
Hochmoor-Großlaufkäfer (<i>Carabus menetriesi pacholei</i>)	schlecht	=	hoch
Moor-Wiesenvögelchen (<i>Coenonympha oedippus</i>)	schlecht	=	hoch
Blauschillernder Feuerfalter (<i>Lycaena helle</i>)	schlecht	-	hoch
Östliche Moosjungfer (<i>Leucorrhinia albifrons</i>)	unzureichend	=	mittel
Sibirische Winterlibelle (<i>Sympecma paedisca</i>)	schlecht	-	hoch/mittel
Sumpf-Glanzkraut (<i>Liparis loeselii</i>)	unzureichend	=	k.A.
Firnislänzendes Sichelmoos (<i>Hamatocaulis vernicosus</i>)	schlecht	-	k.A.
Vierzählige Windelschnecke (<i>Vertigo geyeri</i>)	unzureichend	-	mittel/hoch

Quelle: BfN & BMUB (2013). Legende: Trend: =: stabil, -: sich verschlechternd; CC-sensitiv: Sensibilität gegenüber Klimawandel nach Schlumprecht et al. (2010) und Rabitsch et al. (2010) mit z.T. abweichenden Einstufungen.

Zustand der Moore

Ursache für die schlechte Bestandsituation und -entwicklung der Moorarten (**Abb. 40**) in Deutschland und der Europäischen Union sind der dramatische Verlust ihrer Lebensräume sowie deren Fragmentierung. So werden ca. 93 % der Moorbodenfläche Deutschlands intensiv vor allem landwirtschaftlich genutzt. Daher sind sie als Lebensräume für Moorarten nicht mehr bzw. kaum noch geeignet. Auch unabhängig von der unmittelbaren landwirtschaftlichen Nutzung werden die meisten Moore von Entwässerung und von Nährstoffeinträgen beeinträchtigt.

Moore und Klimawandel

Dies hat auch zur Folge, dass Moore ihre Funktion als Speicher für Kohlenstoff verlieren. In Deutschland betragen die jährlichen Treibhausgasemissionen aus landwirtschaftlicher Moornutzung (die in der Regel mit Entwässerung einhergeht) 43 Mio. t CO₂-Äq. Dies entspricht 57 % der landwirtschaftlichen Gesamtemissionen, obwohl Moore nur 6 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche ausmachen (UBA 2013). Gleichzeitig stellen Rabitsch et al. (2010) im Rahmen einer Klimasensibilitätsanalyse fest, dass für in Mooren vorkommende Arten ein besonders hohes Risiko durch den Klimawandel besteht. Auch von den von Kerth et al. (2014) ermittelten 50 Tierarten, die durch den Klimawandel besonders gefährdet sind, ist ein auffällig hoher Anteil von 44 % (22 Arten) an Feuchtwiesen und Mooren gebunden (**Abb. 41**). Eine Analyse der Gefährdungsursachen zeigt, dass fast alle diese Moorarten durch indirekte Folgen des Klimawandels wie den Verlust oder eine zunehmende Degradation ihres Habitats in Folge von erhöhten Temperaturen oder verringerten Niederschlägen gefährdet sind.

Abb. 40: Die Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*) ist eine gefährdete Hochmoorart.



Foto: Dirk Grasse/ piclease

Abb. 41: Blauschillernder Feuerfalter (*Lycaena helle*): Durch den Klimawandel besonders gefährdete FFH-Art der Moore und Feuchtwiesen.



Foto: Antje Deepen-Wieczorek/ piclease

Forderungen

Zur Sicherung und Verbesserung der Situation von Moorarten hat die Erhaltung und Optimierung ihrer Lebensräume oberste Priorität (Kerth et al. 2014). Generell ist in diesem Zusammenhang in den Mooren ein naturnaher Wasserhaushalt nahe der Bodenoberfläche zu stabilisieren oder, wo irgend möglich, durch Wiedervernässung wiederherzustellen.

Die Erhaltung oder Wiederherstellung von Mooren mit intaktem Wasserhaushalt dient nicht nur dem Schutz der moortypischen Arten und Lebensräume, sondern trägt auch zum Klimaschutz bei. Durch eine Wiedervernässung kann sowohl die Kohlenstoffspeicherfunktion und somit Klimaschutzleistung von Mooren als auch deren Fähigkeit Nährstoffe zurückzuhalten wiederhergestellt werden. Für beide Ökosystemleistungen ist der Moorwasserhaushalt, d.h. die Höhe des Wasserspiegels, die entscheidende Steuergröße.

Zusätzlich zur Steuerung des Wasserhaushalts sollte für die Moorarten die Lebensraumqualität

durch ein entsprechendes Management optimiert werden. So kann z. B. für einige Vogelarten wie Wachtelkönig (*Crex crex*), Bekassine (*Gallinago gallinago*), Kiebitz (*Vanellus vanellus*) oder Blaukehlchen (*Luscinia svecica*) die Wiederherstellung oder Schaffung von Offenlandlebensräumen durch Entbuschungsmaßnahmen erforderlich sein. Zudem sollten möglichst große zusammenhängende naturnahe Moorflächen und ein Netz geeigneter Lebensräume entwickelt werden, um z. B. für Moor-Libellenarten Ausbreitungsmöglichkeiten zu schaffen und über einzelne Flächen hinweg Metapopulationen zu erhalten oder aufzubauen, die untereinander in einem genetischen Austausch stehen.

Die naturnahen oder in Entwicklung befindlichen Moorflächen sollten durch die Anlage von Pufferzonen mit Einschränkungen bzw. Auflagen bezüglich ihrer Nutzung vor einer negativen Beeinflussung des Wasserhaushalts sowie dem Eintrag von Pestiziden oder Nährstoffen geschützt werden (Kerth et al. 2014). Noch vorhandene Wissensdefizite in Bezug auf die Anpassungskapazitäten von Moorarten auch in Hinblick auf den Klimawandel sollten durch entsprechende Forschungsarbeiten reduziert werden, um ggf. notwendige Schritte rechtzeitig einleiten zu können.

7.5 Lebensraum Meer

Artenvielfalt der Meere

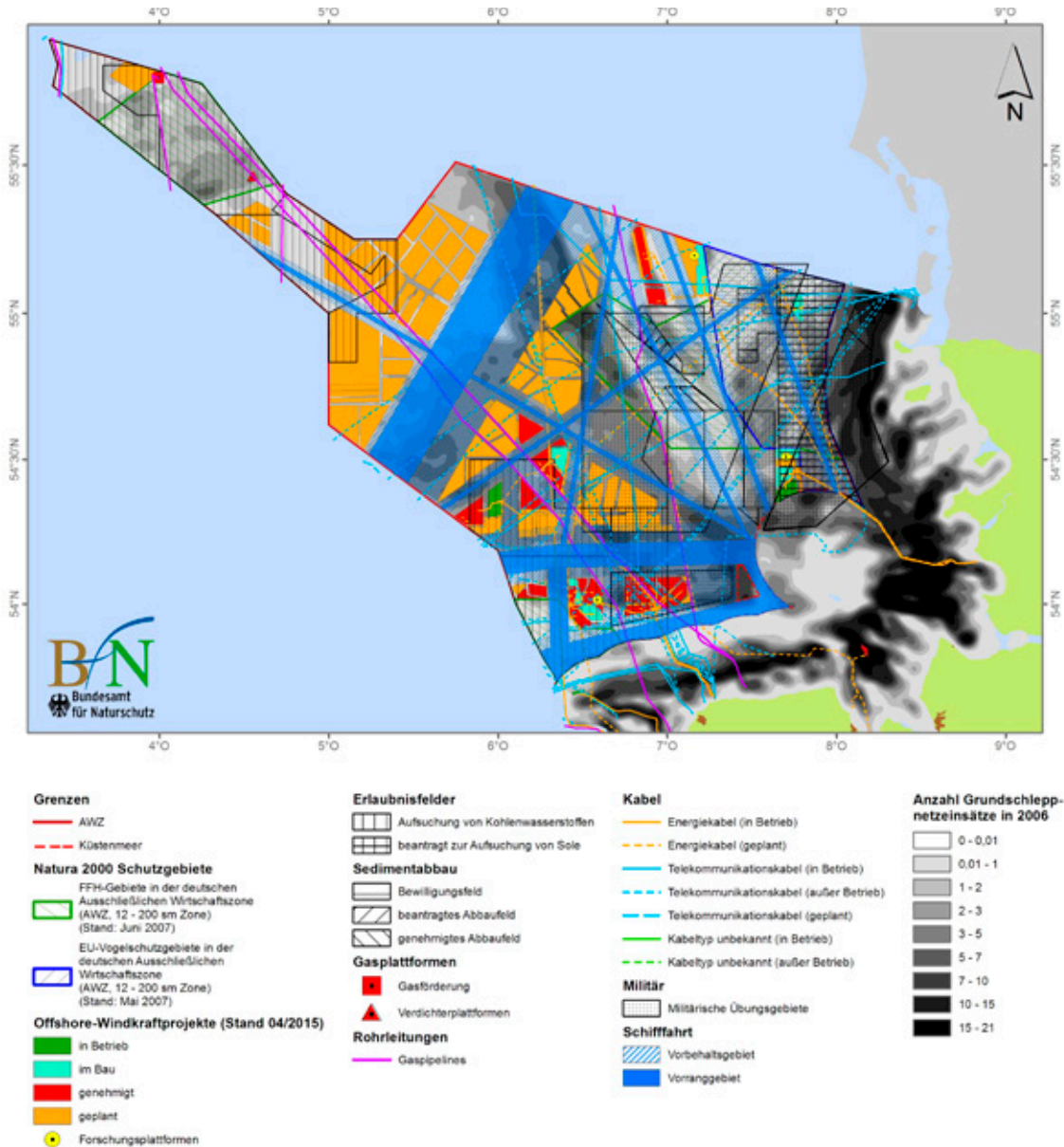
Meere und Küsten sind natürlicherweise sehr artenreich. In der betreffenden Roten Liste werden fast 1.700 Meeresorganismen untersucht (Becker et al. 2013). Die Anzahl an Arten in der Nordsee einschließlich des Wattenmeeres ist insgesamt weit höher als die der Ostsee, da diese ein weitgehend vom offenen Ozean isoliertes Brackwasser-Ökosystem ist. Dies drückt sich z. B. in den Artenzahlen des Makrozoobenthos (Wirbellose, mit bloßem Auge erkennbare Lebewesen) aus. Insgesamt kommen in Nord- und Ostsee 1.582 Arten des Makrozoobenthos vor, davon 879 in der Nordsee und 528 in der Ostsee, 175 Arten sind in beiden Meeren zu finden (BfN 2012). Aufgrund der kleinräumig sehr vielfältigen geophysikalischen Bedingungen in der Ostsee sind hier häufig kleinere „Hotspots“ mit einer sehr hohen Anzahl sowie einer einzigartigen Zusammensetzung von Arten zu finden.

Der Darß ist Teil des Nationalparks "Vorpommersche Boddenlandschaft".



Foto: Falk Herrmann/ piclease

Abb. 42: Übersicht aktueller Nutzung in der deutschen Nordsee.



Quelle: BfN, Stand 2015

Zustand der Meere

Die mannigfaltigen Aktivitäten des Menschen im Meer beeinflussen die marinen Ökosysteme und führen allein oder im Zusammenwirken zu unerwünschten ökologischen Belastungen. Wie **Abb. 42** zeigt, finden sich praktisch keine Bereiche in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ, mariner Bereich zwischen 12 und 200 Seemeilen vor der Küste) der Nordsee mehr, in denen nicht eine menschliche Nutzung vorliegt oder geplant ist. Dies schließt die Meeresschutzgebiete ein. Dieser zunehmende Nutzungsdruck führt in den deutschen Meeresgebieten zu Beeinträchtigungen der marinen Ökosysteme. Dadurch befinden sich neben den Lebensräumen viele Arten, die in den Anhängen der FFH-Richtlinie gelistet sind, in keinem guten Erhaltungszustand (**Tab. 6**). Die deutsche Ostsee schneidet dabei nochmals deutlich schlechter ab als die Nordsee.

Tab. 6: Erhaltungszustand der bewerteten Arten aus Anhang II der FFH-Richtlinie für die Ostsee und Nordsee.

Art	Ostsee	Nordsee
Kegelrobbe (<i>Halichoerus grypus</i>)	ungünstig – unzureichend	Günstig
Schweinswal (<i>Phocoena phocoena</i>)	ungünstig – schlecht	ungünstig – unzureichend
Seehund (<i>Phoca vitulina</i>)	ungünstig – unzureichend	Günstig
Alse (<i>Alosa alosa</i>)	ungünstig – schlecht	ungünstig – schlecht
Finte (<i>Alosa fallax</i>)	ungünstig – schlecht	ungünstig – schlecht
Flussneunauge (<i>Lampetra fluviatilis</i>)	ungünstig – schlecht	ungünstig – unzureichend
Meerneunauge (<i>Petromyzon marinus</i>)	ungünstig – schlecht	ungünstig – unzureichend
Ostsee-Schnäpel (<i>Coregonus maraena</i> – Ostsee-Population)	unbekannt	--
Nordsee-Schnäpel (<i>Coregonus oxyrinchus</i>)	--	ungünstig – schlecht
Baltischer Stör (<i>Acipenser oxyrinchus.</i>)	ungünstig – schlecht	--
Atlantischer Stör (<i>Acipenser sturio</i>)	--	unbekannt

Quelle: BfN / BMUB (2013) Legende: rot = ungünstig - schlecht, gelb = ungünstig - unzureichend, grün = günstig, grau = unbekannt. -- = nicht bewertet

Nutzung der Meere

Die Belastung der marinen Arten hat in den letzten Jahren kontinuierlich auch in den deutschen Gewässern zugenommen. Durch eine insgesamt nicht nachhaltige Fischerei werden Meeressäuger und Vögel in Stellnetzen getötet und Biotop am Meeresboden durch Grundschleppnetze geschädigt oder zerstört. Nach wie vor stellen zu hohe Nährstoffeinträge und die Schadstoffbelastung durch Landwirtschaft, Industrie und Schifffahrt eine hohe Grundbelastung der Arten dar. Nicht selten gelangen die Belastungen von weit im Landesinneren gelegenen Quellen über die Flüsse in die Meere. Die intensive Nutzung des Küstenmeeres durch Tourismus und Schifffahrt verkleinert den Lebensraum vieler Arten. Erst in den letzten Jahren ist mit der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen begonnen worden. Bei den Bauarbeiten kann eine Lärmbelastung unter Wasser auftreten, die ausreicht, um Wirbeltiere, insbesondere Schweinswale (*Phocoena phocoena*, **Abb. 43**), zu stören oder zu verletzen. Daher werden für die Errichtung der Anlagen in der AWZ strenge Schallschutzmaßnahmen beauftragt. Zusätzlich zu den unmittelbaren Einflüssen des Menschen werden die Meeresorganismen durch die Veränderungen der Meere durch den Klimawandel (Erwärmung und Versauerung des Meeres) gestresst (Becker et al. 2013).

Abb. 43: Schweinswal mit Kalb.



Foto: Sven Gust

Natura 2000 und EU-Meeressstrategie-Rahmenrichtlinie

Die FFH- und Vogelschutz-Richtlinie und das dazugehörige Natura-2000-Schutzgebietsnetzwerk sind wichtige Elemente für den Meeresnaturschutz. Um wirksam zu sein, sind eine entsprechende Ausgestaltung der Schutzverordnungen und ein darauf aufbauendes Management notwendig. Zur Reduzierung der negativen Auswirkungen der Fischerei auf geschützte Lebensräume (Riffe, Sandbänke) und Arten in den Schutzgebieten der deutschen AWZ sind dabei unbedingt auch Maßnahmen zum Fischereimanagement erforderlich, die wegen der ausschließlichen Zuständigkeit der EU in diesem Bereich in einem europäischen Verfahren beantragt werden müssen.

Aus diesem Grund ist ergänzend zu den europäischen Naturschutz-Richtlinien die EU-Meeressstrategie-Rahmenrichtlinie (2008/56/EG -MSRL) mit dem Ziel bis zum Jahr 2020 einen guten Umweltzustand (GES) der europäischen Meere zu erlangen verabschiedet und im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) verankert worden (EU 2008). Im Rahmen der MSRL sind von der Bundesregierung bereits 2012 Umweltziele für den Erhalt und die Wiederherstellung der marinen Biodiversität beschlossen worden (BMU 2012). Die Erreichung der Umweltziele erfordert Maßnahmen für das gesamte Spektrum der marinen Arten und Lebensräume (Anhang III Tabelle 1 MSRL), die Anfang 2016 an die Europäische Kommission zu melden sind.

Forderungen

Zu den für die Umsetzung der MSRL erforderlichen Maßnahmen gehört unter anderem die Aufnahme von weiteren für das Ökosystem wertbestimmenden Arten und Biotoptypen in die Schutzgebietsverordnungen, um Rückzugs- und Ruheräume zu schaffen. Zusätzlich sind Maßnahmen zum Schutz wandernder Arten im marinen Bereich vorgesehen. Darüber hinaus sind aus naturschutzfachlicher Sicht die Regulierung der Fischerei inner- und außerhalb von Schutzgebieten, die Erhöhung der Selektivität der Fanggeräte, die Entwicklung und der Einsatz von schonenderen Fischereimethoden und eine bessere Überwachung des Beifangs nötig, um die Populationen gefährdeter Arten zu stärken. Der Ausschluss bzw. die Reduzierung akustischer Störungen und Belastungen z. B. bei lokalen Eingriffen wie dem Bau von Windenergieanlagen sowie der Schifffahrt, muss so gesteuert werden, dass der Verlust von Lebensräumen vermieden und eine Ausbreitung und Wanderung von Arten nicht gefährdet wird. Einträge in die Meeresumwelt, insbesondere von Abfall, sollten weiter vermieden werden, um die Anzahl von im Müll verendenden Tieren zu reduzieren.

Literatur

- Ackermann, W., Schweiger, M., Sukopp, U., Fuchs, D. & Sachteleben, J. (2013): Indikatoren zur biologischen Vielfalt. Entwicklung und Bilanzierung. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 132: 229 S.
- Allan, E., Weisser, W., Weigelt, A., Roscher, C., Fischer, M. & Hillebrand, H. (2011): More diverse plant communities have higher functioning over time due to turnover in complementary dominant species. – PNAS, 108/41, 17034–17039.
- Ausubel, J.A., Crist, D.T. & Waggoner, P.E. (2010) (Hrsg.): First Census of Marine Life 2010 – Highlights of a Decade of Discovery. – URL: <http://www.coml.org/embargo/Highlights-2010>, gesehen am 20.04.2015.
- BAH / Bundesverband der Arzneimittelhersteller e.V. (2014): Der Arzneimittelmarkt in Deutschland in Zahlen. – URL: <https://www.bah-bonn.de/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=4089&token=3ec3eb2533e1c4c5ab6a42e783f0651d200c7e08>, gesehen am 10.03.2015.
- Balvanera, P., Pfisterer, A.B., Buchmann, N., He, J.-S., Nakashizuka, T., Raffelli, D. & Schmid, B. (2006): Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. – Ecology Letters 9: 1146–1156.
- Becker, N.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G. & Nehring, S. (Red.) (2013): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 2: Meeresorganismen. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (2): 236 S.
- Behm, C. (2012): Grünland-Erhaltungsverordnungen wirken – Pressemitteilung vom 30.11.2012.
- BfN / Bundesamt für Naturschutz (2008) (Hrsg.): Daten zur Natur 2008. – Münster (Landwirtschaftsverlag): 368 S.
- BfN / Bundesamt für Naturschutz (2012) (Hrsg.): Daten zur Natur 2012. – Münster (Landwirtschaftsverlag): 446 S.
- BfN / Bundesamt für Naturschutz (2013): Vogelschutzbericht 2013 gemäß Vogelschutz-Richtlinie. – URL: http://bfm.de/fileadmin/MDB/documents/themen/natura2000/Sammelmappe_Gruppe_2_W.pdf, gesehen am 16.3.2015.
- BfN / Bundesamt für Naturschutz (2014): Grünlandreport: Alles im Grünen Bereich? – Positionspapier. – URL: http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/presse/2014/PK_Gruenlandpapier_30.06.2014_final_layout_barrierefrei.pdf, gesehen am 04.03.2015.
- BfN & BMUB / Bundesamt für Naturschutz & Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2013): Nationaler Bericht Deutschlands nach Art. 17 FFH-Richtlinie, 2013; basierend auf Daten der Länder und des Bundes. – URL: http://www.bfn.de/0316_bericht2013.html, gesehen am 09.10.2014.
- Binot, M., Bless, R., Boye, P., Gruttke, H. & Pretscher, P. (Red.) (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 434 S.
- Binot-Hafke, M.; Balzer, S.; Becker, N.; Gruttke, H.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G.; Matzke-Hajek, G. & Strauch, M. (Red.) (2011): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3): 716 S.
- BMEL / Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2014): Der Wald in Deutschland – Ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur. – Berlin (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft): 52 S.
- BMU & BfN / Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit & Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.)

- (2009): Auenzustandsbericht. Flussauen in Deutschland. – Berlin: 35 S.
- BMU & UBA / Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit & Umweltbundesamt (2013): Die Wasserrahmenrichtlinie. Eine Zwischenbilanz zur Umsetzung der Maßnahmenprogramme 2012: 35 S.
- BMU / Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2007): Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt. – Berlin.
- BMU / Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2012): Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, Richtlinie 2008/56/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie). – Bonn.
- BMUB & BfN / Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit & Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2014): Naturbewusstsein 2013. Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. – Berlin und Bonn: 89 S.
- BMUB / Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2015): Indikatorenbericht 2014 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. – URL: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/indikatorenbericht_2014_biolog_vielfalt_bf.pdf, gesehen am 04.03.2015.
- Breeze, T.D.; Bailey, A.P.; Balcombe, K.G. & Potts, S.G. (2011): Pollination Services in the UK: How important are honeybees? – *Agriculture, Ecosystems & Environment* 142, 137-143.
- Bundesregierung (2013): Nationaler Bericht Deutschlands 2007-2012 nach Art. 17 FFH-Richtlinie. Bonn (BMUB & BfN). – URL: http://www.bfn.de/0316_nat-bericht_2013-komplett.html, gesehen am 12.03.2015.
- Bundesregierung (2013): Nationaler Bericht nach Artikel 12 der Vogelschutzrichtlinie für den Zeitraum 2008 - 2012. – URL: <http://cdr.eionet.europa.eu/de/eu/art12/envuqxbpa>, gesehen am 22.04.2015.
- Buttler, K.P. & Hand, R. (2008): Liste der Gefäßpflanzen Deutschlands. – *Kochia*, Beiheft 1: 1-107.
- Cardinale, B.J., Duffy, J.E., Gonzales, A., Hooper, D.U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, G.M., Tilman, D., Wardle, D.A., Kinzig, A.P., Daily, G.C., Loreau, M., Grace, J.B., Larigauderie, A., Srivastava, D.S. & Naeem, S. (2012): Biodiversity loss and its impact on humanity. – *Nature* 486: 59-67.
- CBD / Convention on Biological Diversity (2002): Alien species that threaten ecosystems, habitats or species. COP 6 Decision VI/23. – URL: <http://www.cbd.int/decision/cop/default.shtml?id=7197>, gesehen am 02.03.2015.
- CBD / Convention on Biological Diversity (2010): Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020. COP 10 Decision X/2 – URL: <http://www.cbd.int/decision/cop/?id=12268>, gesehen am 09.03.2015.
- Chapman, A.D. (2009): Numbers of Living Species in Australia and the World, 2nd edition, Canberra. – URL: www.environment.gov.au/system/files/pages/2ee3f4a1-f130-465b-9c7a-79373680a067/files/nlsaw-2nd-complete.pdf, gesehen am 09.02.2015.
- Chivian, E. & Bernstein, A. (2010): How our Health Depends on Biodiversity. Centre for Health and the Global Environment. – Harvard Medical School. Boston: s. pag.
- Dietz, M. (2012): Waldfledermäuse im Jahr des Waldes – Anforderungen an die Forstwirtschaft aus Sicht der Fledermäuse. – *Münster (Landwirtschaftsverlag)*. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 128: 127-146.

- Dietz, M., Höhne, E., & Morckel, C. (in Vorbereitung): Auswertung der Waldentwicklungskonzepte und Forstprogramme der Bundesländer im Hinblick auf die Berücksichtigung des Fledermauschutzes / Beitrag zur Umsetzung des EUROBATS-Resolution 6.12. – BfN-Skripten.
- Doczkal, D., Claußen, C., Ssymank, A. (2002): Erster Nachtrag und Korrekturen zur Checkliste der Schwebfliegen Deutschlands (Diptera, Syrphidae) - *Volucella* 6, 167-173.
- Dorow, W.H.O., Blick, T. & Kopelke, J.-P. (2010): Zoologische Forschung in hessischen Naturwaldreservaten – Exemplarische Ergebnisse und Perspektiven. – *Forstarchiv* 81: 61-68.
- Dröschmeister, R., Sudfeldt, C. & Trautmann, S. (2012): Landwirtschaftspolitik der EU muss umwelt-freundlicher werden: Zahl der Vögel halbiert. – *Der Falke* 59 (8): 316-317.
- Dwars, F. W. (1954/55): Groß-Stubber im Greifswalder Bodden. – *Wissenschaftliche Zeitschrift der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald. Mathematisch-naturwissenschaftliche Reihe* 6/7: S. 685-688.
- Ellwanger, G., Finck, P., Riecken, U. & Schröder, E. (2012): Gefährdungssituation von Lebensräumen und Arten der Gewässer und Auen in Deutschland. – *Natur und Landschaft* 4: 150-155.
- Ellwanger, G. & Schröder, E. (Bearb.) (2006): Management von Natura 2000-Gebieten. Erfahrungen aus Deutschland und ausgewählten anderen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 26: 302 S.
- Ellwanger, G.; Ssymank, A.; Buschmann, A.; Ersfeld, M.; Frederking, W.; Lehrke, S.; Neukirchen, M.; Raths, U.; Sukopp, U. & Vischer-Leopold, M. (2014): Der nationale Bericht 2013 zu Lebensraumtypen und Arten der FFH-Richtlinie. Ein Überblick über die Ergebnisse. – *Natur und Landschaft* 89 (5): 185-192.
- Eser, U., Neureuther, A.-K. & Müller, A. (2011): Klugheit, Glück, Gerechtigkeit: Ethische Argumentationslinien in der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 107: 119 S.
- EU / Europäische Union (2008): Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie). *Amtsblatt der Europäischen Union*, 25.6.2008.
- Freese, J. (2015): Differenzierung von Agrarumweltmaßnahmen nach ihrer Naturschutzrelevanz im Durchschnitt der Förderjahre 2009–2013. Auswertung der ELER-Jahresbericht der Länder. – Unveröffentlicht.
- Gallai, N., Salles, J.-M., Settele, J. & Vaissière B.E. (2008): Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. – *Ecological Economics*. – doi:10.1016/j.ecolecon.2008.06.014.
- Garibaldi, L.A., Steffan-Dewenter, I., Kremen, C., Morales, J.M., Bommarco, R., Cunningham, S.A. & Klein, A.M. (2011): Stability of pollination services decreases with isolation from natural areas despite honey bee visits. – *Ecology letters*, 14: 1062-1072.
- Garibaldi, L.A., Steffan-Dewenter, I., Winfree, R., Aizen, M.A., Bommarco, R., Cunningham, S.A. & Klein, A.M. (2013): Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. – *Science*, 339: 1608-1611.
- Gepp, J., Baumann, N, Kauch & Lazowski, W. (1985): Auengewässer als Ökozellen. – Wien (Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz). – *Grüne Reihe* 4: 322 S.

- Gedeon, K., C. Grüneberg, A. Mitschke, C. Sudfeldt, W. Eikhorst, S. Fischer, M. Flade, S. Frick, I. Geiersberger, B. Koop, M. Kramer, T. Krüger, N. Roth, T. Ryslavy, F. Schlotmann, S. Stübing, S. R. Sudmann, R. Steffens, F. Vökler & Witt, K. (2014): Atlas Deutscher Brutvogelarten – Atlas of German Breeding Birds. – Stiftung Vogelmonitoring Deutschland und Dachverband Deutscher Avifaunisten, Münster. 800 S.
- Gießelmann, K., Simon, M. & Meinig, H. (2012): Wildkatze (*Felis silvestris silvestris*) – In: Balzer, S. (Red.): Internethandbuch des Bundesamtes für Naturschutz zu den Arten der FFH-Richtlinie Anhang IV. – URL: <http://www.ffh-anhang4.bfn.de/ffh-anhang4-eremit.html>, gesehen am 25.03.2015.
- Groombridge, B. & Jenkins, M. D. (2002): World Atlas of Biodiversity. Earth's Living resources in the 21st Century. – Berkeley (University of California Press): 340 S.
- Grünwald, M., Nuß, M., Schnittler, M., Schumacher, W. & Trusch, R. (2015): Zur Zukunft der Roten Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. – Natur und Landschaft 90: 84-85.
- Gruttke, H., Ludwig, G., Schnittler, M., Binot-Hafke, M., Fritzlär, F., Kuhn, J., Assmann, T., Brunken, H., Denz, O., Detzel, P., Henle, K., Kuhlmann, M., Laufer, H., Matern, A., Meinig, H., Müller-Motzfeld, G., Schütz, P., Voith, J. & Welk, E. (2004): Memorandum: Verantwortlichkeit Deutschlands für die weltweite Erhaltung von Arten. – In: Gruttke, H. (Bearb.): Ermittlung der Verantwortlichkeit für die Erhaltung mitteleuropäischer Arten. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 8: 273-280.
- Guiry, M. & Guiry W. (2015): AlgaeBASE. – URL: www.algaebase.org/browse/taxonomy, gesehen am 09.02.2015.
- Günther, A., Nigmann, U., Achtziger, R. & Gruttke, H. (Bearb.) (2005): Analyse der Gefährdungsursachen planungsrelevanter Tiergruppen in Deutschland. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 21: 605 S.
- Gürlich, S. & Buse, J. (2012): Eremit (*Osmoderma eremita*). – In: Balzer, S. (Red.): Internethandbuch des Bundesamtes für Naturschutz zu den Arten der FFH-Richtlinie Anhang IV. – URL: <http://www.ffh-anhang4.bfn.de/ffh-anhang4-eremit.html>, gesehen am 25.03.2015.
- Hassan, R., Scholes, R. & Ash, N. (Hrsg.) (2005): Ecosystems and human well-being: current state and trends. – Millennium Ecosystem Assessment Series 1. – Washington (Island Press): 917 S.
- Haupt, H.; Ludwig, G.; Gruttke, H.; Binot-Hafke, M.; Otto, C. & Pauly, A. (Red.) (2009): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): 386 S.
- Hötker, H. & Leuschner, C. (2014): Naturschutz in der Agrarlandschaft am Scheideweg. – Studie im Auftrag der Michael Otto Stiftung für Umweltschutz.). – URL: http://www.michaelottostiftung.de/de/presse/left-area/04/text_files/file/mos015_Studie_RZ_140618_lowres%202.pdf, gesehen am 20.04.2015.
- Hooper, D.U., Chapin, F.S., Ewel, J.J., Hector, A., Inchausti, P., Lavorel, S., Lawton, H., Lodge, D.M., Loreau, M. Naeem, S., Schmid, B., Setälä, H., Symstad, A.J., Vandermeer, J. & Wardle, D.A. (2005): Effects of biodiversity on ecosystem functioning: A consensus of current knowledge. – Ecological Monographs 75: 3-35.
- Hüppop, O., Bauer, H.-G., Haupt, H., Ryslavy, T., Südbeck, P. & Wahl, J. (2013): Rote Liste wandernder Vogelarten Deutschlands. 1. Fassung, 31. Dezember 2012. – Berichte zum Vogelschutz 49/50: 23-83.
- Hurst, J., Balzer, S., Biedermann, M., Dietz, C., Dietz, M., Höhne, E., Karst, I., Petermann, R., Schorcht, W., Steck, C., & Brinkmann, R. (2015): Erfassungsstandards für Fledermäuse bei Windkraftprojekten in Wäldern. Diskussion aktueller Empfehlungen der Bundesländer. – Natur und Landschaft 90 (4): 157-169.

- IKSR / Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (2007): Lachs 2020 – Der Weg zu selbst erhaltenden Populationen von Wanderfischen im Einzugsgebiet des Rheins. Aktualisierung des Programms zum Schutz und zur Wiedereinführung von Wanderfischen; Genehmigung PLEN-CC 2007, 3./4. Juli 2007, Amsterdam. – Koblenz (Internationale Kommission zum Schutz des Rheins): 42 S.
- IKSR / Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (2009): Masterplan Wanderfische Rhein. – Koblenz (Internationale Kommission zum Schutz des Rheins): 28 S.
- IKSR / Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (2013): Fortschritte bei der Umsetzung des Masterplans Wanderfische in den Rheinanliegerstaaten in den Jahren 2010-2012 – Bericht 206. – Koblenz (Internationale Kommission zum Schutz des Rheins): 49 S.
- IUCN / International Union for Conservation of Nature (2010): IUCN Red List version 2010.4: Table 1 Numbers of threatened species by major groups of organisms (1996–2010). – URL: http://www.iucnredlist.org/documents/summarystatistics/2010_4RL_Stats_Table_1.pdf, gesehen am 09.02.2015.
- IUCN / International Union for Conservation of Nature (2014): The IUCN Red List of Threatened Species. Table 1: Numbers of threatened species by major groups of organisms (1996–2014). – URL: http://cmsdocs.s3.amazonaws.com/summarystats/2014_3_Summary_Stats_Page_Documents/2014_3_RL_Stats_Table_1.pdf, gesehen am 03.03.2015.
- Ives, A.R. & Carpenter, S.R. (2007): Stability and Diversity of Ecosystems. – *Science* 317: 58-62.
- Kerth, G., Blüthgen, N., Dittrich, C., Dworschak, K., Fischer, K., Fleischer, T., Heidinger, I., Limberg, J., Obermaier, E., Rödel, M.-O. & Nehring, S. (2014): Anpassungskapazität naturschutzfachlich wichtiger Tierarten an den Klimawandel. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 139: 518 S.
- KOM / Europäische Kommission (2011): Biologische Vielfalt - Naturkapital und Lebensversicherung: EU-Strategie zum Schutz der Biodiversität bis 2020. – URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0244&from=EN>, gesehen am 09.03.2015.
- Koperski, M., Sauer, M., Braun, W. & Gradstein, S.R. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. Dokumentation unterschiedlicher taxonomischer Auffassungen. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 34: 519 S.
- Korneck, D., Schnittler, M., Klingenstein, F., Ludwig, G., Takla, M., Bohn, U. & May, R. (1998): Warum verarmt unsere Flora? Auswertung der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Ursachen des Artenrückgangs von Wildpflanzen und Möglichkeiten zur Erhaltung der Artenvielfalt. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 29: 299-444.
- Krause, B., Wesche, K., Culmsee, H. & Leuschner, C. (2014): Diversitätsverluste und floristischer Wandel im Grünland seit 1950. – *Natur und Landschaft* 89 (9/10): 399-404.
- Kruess, A.; Riecken, U.; Balzer, S.; Ssymank, A. & Hollerbach, L. (2010): Ist der Rückgang der biologischen Vielfalt gestoppt? Eine Bilanz des Arten- und Biotopschutzes. – *Natur und Landschaft* 85 (7): 282-287.
- Kunz, W. (2002): Was ist eine Art? – *Biologie in unserer Zeit* 32/1: 10-19.
- Kuo, F.E. & Faber Taylor, A. (2004): A potential natural treatment for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Evidence from a national study. – *American Journal of Public Health* 94: 1580-1586.

- LAU / Landesamt für Umweltschutz in Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2001): Arten- und Biotopschutzprogramm Sachsen-Anhalt - Landschaftsraum Elbe. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft 3/2001, Teile 1-3: 1-781.
- Loreau, M. & de Mazancourt, C. (2013): Biodiversity and ecosystem stability: a synthesis of underlying mechanisms. – *Ecology Letters* 16: 106-115.
- Leuschner, C. & Schipka, F. (2004): Vorstudie Klimawandel und Naturschutz in Deutschland. – Bundesamt für Naturschutz (BfN). BfN-Skripten 115: 35 S.
- Leuschner, C., Wesche, K., Meyer, S., Krause, B., Steffen, K., Becker, T. & Culmsee, H. (2013): Veränderungen und Verarmung in der Offenlandvegetation Norddeutschlands seit den 1950er Jahren: Wiederholungsaufnahmen in Äckern, Grünland und Fließgewässern. *Berichte der Reinold-Tüxen-Gesellschaft* 25: 166-182.
- Leuschner, C., Krause, B., Meyer, S. & Bartels, M. (2014): Strukturwandel im Acker- und Grünland Niedersachsens und Schleswig-Holsteins seit 1950. – *Natur und Landschaft* 89 (9/10): 386-391.
- Ludwig, G. & Matzke-Hajek, G. (Red.) (2011): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 6: Pilze (Teil 2). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (6): 240 S.
- Ludwig, G. & Schnittler, M. (Red.) (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Münster (Landwirtschaftsverlag). – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 28: 744 S.
- Ludwig, G., May, R. & Otto, C. (2007): Verantwortlichkeit Deutschlands für die weltweite Erhaltung der Farn- und Blütenpflanzen – vorläufige Liste. – BfN-Skripten 220. – Bonn (BfN).
- MA / Millennium Ecosystem Assessment (2005): *Ecosystems and human well-being: Biodiversity Synthesis*. – Washington, DC (World Resources Institute): 86 S.
- Meinig, H., Boye, P. & Hutterer, R. (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. – In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2009): *Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere*. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (1): 115-153.
- Meinig, H., Buschmann, A., Reiners, T.E., Neukirchen, M., Balzer, S. & R. Petermann (2014): Der Status des Feldhamsters (*Cricetus cricetus*) in Deutschland. – *Natur und Landschaft* 89 (8): 338-343.
- Meyer, S., Hilbig, W., Steffen, K. & Schuch, S. (2013): *Ackerwildkrautschutz – Eine Bibliographie*. – Bonn (Bundesamt für Naturschutz). – BfN-Skripten 351: 222 S.
- Micke (1909): Die Kegelrobbe. – *Kosmos* 6: 228-231.
- Mora, C., Tittensor, D.P., Adl, S., Simpson, A.G.B. & Worm, B. (2011): How many species are there on Earth and in the ocean? *PLoS Biology* 9 (8): e1001127.
- Moreno Saiz, J. C., Dominguez Lozano, F. & Sainz Ollero, H. (2003): Recent progress in conservation of threatened Spanish vascular flora: A critical review. – *Biological Conservation* 113 (3): 419-431.
- Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald (2011): *Biologische Vielfalt im Nationalpark Bayerischer Wald. Sonderband der Wissenschaftlichen Schriftenreihe des Nationalparks Bayerischer Wald, Grafenau*, 226 S.

- Natur und Landschaft (2014): Schwerpunktheft Biodiversitätsverluste im Acker und Grünland. Eine großräumige Bilanzierung in Nord- und Mitteldeutschland seit 1950 und Wege aus der Krise. – Natur und Landschaft 89 (9/10)385-441.
- Nehring, S., Rabitsch, W., Kowarik, I. & Essl, F. (Hrsg.) (2015): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Wirbeltiere. – Bonn (Bundesamt für Naturschutz). – BfN-Skripten (im Druck).
- NetPhyD / Netzwerk Phytodiversität Deutschland & BfN / Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2013): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen. – Münster (Landwirtschaftsverlag): 912 S.
- Nowak, E. (1982): Wie viele Tierarten leben auf der Welt, wie viele davon in der Bundesrepublik Deutschland? – Natur und Landschaft 57: 383-389.
- NW-FVA / Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (2013): Natürliche Waldentwicklung als Ziel der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (NWE5), Abschlussveranstaltung NWE5, 14. Oktober 2013, Berlin. – URL: <http://www.nw-fva.de/nwe5/index.html>, gesehen am 19.03.2015.
- Paillet, Y. et al. (2009): Differences between Managed and Unmanaged Forests: Meta-Analysis of Species Richness in Europe. – Conservation Biology, Vol. 24, No. 1: 101-112.
- Post, E. (2013): Erosion of community diversity and stability by herbivore removal under warming. – Proc R Soc B, 280, 20122722. – URL: <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2012.2722>, gesehen am 03.03.2015.
- Rabitsch, W., Winter, M., Kühn, E., Kühn, I., Götzl, M., Essl, F. & Gruttke, H. (2010): Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf die Fauna in Deutschland. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 98: 265 S.
- Rabitsch, W., Essl, F., Kühn, I., Nehring, S., Zangger, A. & Bühler, C. (2013): Arealänderungen. – Essl, F. & Rabitsch, H. (Hrsg.): Biodiversität und Klimawandel. Auswirkungen und Handlungsoptionen für den Naturschutz in Mitteleuropa. – Springer, Berlin, Heidelberg: 458 S.
- Reck, H. & B. Schulz (2015): mdl. Mitteilung.
- Reich, M., Rüter, S., Prasse, R., Matthies, S., Wix, N. & Ullrich, K. (2012): Biotopverbund als Anpassungsstrategie für den Klimawandel? – Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Reihe Naturschutz und biologische Vielfalt, H. 122: 170 S. + 59 S. Anhang.
- Scherzinger, W. (1996): Naturschutz im Wald: Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. Praktischer Naturschutz. – Stuttgart (Eugen Ulmer): 447 S.
- Schippmann, U., Leaman, D. & Cunningham, A.B. (2006): A comparison of cultivation and wild collection of medicinal and aromatic plants under sustainability aspects. – In: Bogers, R.J., Craker, L.E. & Lange, D. (ed.): Medicinal and aromatic plants. Agricultural, commercial, ecological, legal, pharmacological and social aspects. Springer (Dordrecht): 75-95.
- Schlumprecht, H., Bittner, T., Jaeschke, A., Jentsch, A., Reineking, B. & Beierkuhnlein, C. (2010): Gefährdungsdiskussion von FFH-Tierarten Deutschlands angesichts des Klimawandels. – Naturschutz und Landschaftsplanung 42 (10): 293-303.
- Schnittler, M., Kummer, V., Kuhnt, A., Kriegelsteiner, L., Flatau, L., Müller, H. & Täglich, U. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Schleimpilze (Myxomycetes) Deutschlands. – In: Ludwig, G. & Matzke-Hajek, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 6: Pilze (Teil 2) – Flechten und Myxomyceten. –

- Scholz, P. (2000): Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Schriftenreihe für Vegetationskunde 31
- Schorries, D., Kuhlenkamp, R., Schubert, H. & Selig, & (2013): Rote Liste und Gesamtartenliste der marinen Makroalgen (Chlorophyta, Phaeophyceae et Rhodophyta) Deutschlands. – In: Becker, N., Haupt, H., Hofbauer, N., Ludwig, G. & Nehring, S. (Red.) (2013): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 2: Meeresorganismen. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(2): 179-229
- Schumacher, W. (2007): Bilanz – 20 Jahre Naturschutz – vom Pilotprojekt zum Kulturlandschaftsprogramm NRW. – Naturschutzmitteilungen 32 (1): 21-28.
- Seifert, B. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Ameisen (Hymenoptera: Formicidae) Deutschlands. – In: Binot-Hafke, M.; Balzer, S.; Becker, N.; Gruttke, H.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G.; Matzke-Hajek, G. & Strauch, M. (Red.) (2011): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3): 469-487.
- SRU / Sachverständigenrat für Umweltfragen (2015): Stickstoff: Lösungsstrategien für ein drängendes Umweltproblem, Sondergutachten, Teil 1-2. – Berlin (Sachverständigenrat für Umweltfragen): 1-560.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S.E., Fetzer, I., Bennett, E.M., Biggs, R., Carpenter, S.R., de Vries, W., de Wit, C.A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G.M., Persson, L.M., Ramanathan, V., Reyers, B. & Sörlin, S. (2015): Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. – Science 347 (6223). DOI: 10.1126/science.1259855.
- Sudfeldt, C., Dröschmeister, R., Frederking, W., Gedeon, K. Gerlach, B., Grüneberg, C., Karthäuser, J., Langgemach, T., Schuster, B., Trautmann, S. & Wahl, J. (2013): Vögel in Deutschland 2013. – Münster (Dachverband Deutscher Avifaunisten, Bundesamt für Naturschutz, Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten): 60 S.
- Sukopp, U. (2007): Der Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt. Ein Indikator für den Zustand von Natur und Landschaft. – In: K. Gedeon, A. Mitschke & C. Sudfeldt (Hrsg.): Brutvögel in Deutschland. Zweiter Bericht. – Hohenstein-Ernstthal (Stiftung Vogelmonitoring Deutschland): 34-35.
- Tautenhahn, M. & Geßner, J. (2014): Schutz des Europäischen Störs (*Acipenser sturio*) in seinem deutschen Verbreitungsgebiet, Abschlussbericht zum F+E-Vorhaben (FKZ 3508 86 0400). – Bonn (Bundesamt für Naturschutz): BfN-Skripten 363: 91 S.
- Tietz, A., Bathke, M. & Osterburg, B. (2012): Art und Ausmaß der Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen für außerlandwirtschaftliche Zwecke und Ausgleichsmaßnahmen. – Braunschweig (Institut für Ländliche Räume). – Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie 05/2012: 47 S.
- Tilman, D., Reich, P.B. & Knops, J.M.H. (2006): Biodiversity and ecosystem stability in a decade-long grassland experiment. – Nature 441: 629-632.
- UBA / Umweltbundesamt (2013): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem KyotoProtokoll 2013. Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2011. – Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. 885 S. – URL: http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/climate_change_08_2013_nir_2013_gniffke.pdf, gesehen am 02.03.2015.
- UBA / Umweltbundesamt (Hrsg.) (2014): „Stickstoffüberschuss der Landwirtschaft“ – URL: <http://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/landwirtschaft/naehrstoffeintraege-aus-der-landwirtschaft>, gesehen am 25.02.2015.

- van Elsen, T., Meyer, S., Gottwald, F., Wehke, S., Hotze, C., Dieterich, M., Blümlein, B., Metzner, J. & Leuschner, C. (2011): Ansätze zur nachhaltigen Sicherung der botanischen Artenvielfalt auf Schutzäckern – eine Aufgabe für Biobetriebe? – Beitr. 11. Wiss.-Tagung Ökol. Landbau (Band 1): 173-176, Gießen.
- Völkl, W., Blick, T., Kornacker, P. M. & Martens, H. (2004): Quantitativer Überblick über die rezente Fauna von Deutschland. – Natur und Landschaft 79: 293-295.
- Wagner, R., Marxsen, J., Zwick, P. & Cox, E. J. (Eds.). (2011): Central European Stream Ecosystems. The Long Term Study of the Breitenbach. – Weinheim (Wiley-Blackwell): 672 S.
- Wahl, J., Dröschmeister, R., Langgemach, T. & Sudfeldt, C. (2011): Vögel in Deutschland 2011. – Münster (Dachverband Deutscher Avifaunisten, Bundesamt für Naturschutz, Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten): 72 S.
- Wells, N.M. (2000): At home with nature. Effects of "Greenness" on Children's Cognitive Functioning. – Environment and Behavior, Vol. 32 No. 6, 775-795.
- Westrich, P., Frommer, U., Mandery, K., Riemann, H., Ruhnke, H., Saure, C. & Voith, J. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands. – In: Binot-Hafke, M.; Balzer, S.; Becker, N.; Gruttke, H.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G.; Matzke-Hajek, G. & Strauch, M. (Red.) (2011): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3): 373-416.
- Wirth, V., Hauck, M., Von Brackel, W., Cezanne, R., De Bruyn, U., Dürhammer, O., Eichler, M., Gnüchtel, A., John, V., Litterski, B., Otte, V., Schiefelbein, U., Scholz, P., Schultz, M., Stordeur, R., Feuerer, T. & Heinrich, D. (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – In: Ludwig, G. & Matzke-Hajek, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 6: Pilze (Teil 2) – Flechten und Myxomyzeten. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (6): 7-122.
- Wisskirchen, R. & Haeupler, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Stuttgart (Ulmer): 765 S.
- Winter, S., Flade, M., Schumacher, H. & Möller, G. (2003): Naturschutzstandards für die Bewirtschaftung von Buchenwäldern im nordostdeutschen Tiefland. Sachbericht F+E Vorhaben „Biologische Vielfalt und Forstwirtschaft“, unveröffentlicht.
- Wittig, R., Dingermann, T., Sieglstetter, R., Yingzhong Xie, Thiombiano, A. & Hahn, K. (2013): World-wide every fifth vascular plant species is or was used as medicinal or aromatic plant. – Flora et Vegetation Sudano-Sambesiaca 16: 3-9.
- Ziesche, T., Kätzel, R. & Schmidt, S. (2011): Biodiversität von Eichenwirtschaftswäldern: Empfehlungen zur Bewirtschaftung von stabilen, artenreichen, naturnahen Eichenwäldern in Nordostdeutschland. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 114: 204 S.

Anhang

Übersicht über die bearbeiteten Organismengruppen der aktuellen bundesweiten Roten Listen. Quellen: Ludwig & Schnittler 1996, Binot et al. 1998, Haupt et al. 2009, Binot-Hafke et al. 2011, Ludwig & Matzke-Hajek 2011, Becker et al. 2013.

	Artengruppe	Kategorie						n =
		0	1, 2, 3, G	R	V	*	D / ♦	
Tiere	Säugetiere	11	26	6	11	32	10	96
	Brutvögel	16	68	26	21	129	0	260
	Kriechtiere	0	8	0	3	2	0	13
	Lurche	0	8	0	2	10	0	20
	Fische und Rundmäuler des Süßwassers	10	22	6	7	40	4	89
	Fische und Rundmäuler des Meeres	1	17	4	4	47	21	94
	Schwebfliegen	5	142	22	32	231	31	463
	Langbein-, Tanz- und Rennraubfliegen	125	621	1	7	289	46	1.089
	Raubfliegen	3	31	5	9	26	7	81
	Gnizen	25	74	6	6	189	0	ca. 300
	Schmetterlingsmücken	0	39	5	9	102	5	ca. 160
	Tagfalter	5	72	22	21	57	11	188
	Eulenfalter, Trägspinner und Graueulchen	23	147	33	29	285	36	553
	Spinnerartige Falter	16	78	12	32	112	8	258
	Spanner	10	109	15	41	251	19	445
	Zünslerfalter	7	89	18	18	110	13	255
	Köcherfliegen	11	130	8	0	160	2	311
	Bienen	39	228	26	42	207	19	561
	Wespen ¹⁾	36	206	16	20	270	11	559
	Armeen	1	56	4	18	28	1	108
	Pflanzenwespen	29	135	65	15	383	123	750
	Lauf- und Sandlaufkäfer	18	178	56	65	219	17	553
	Käfer ²⁾	234	2.457	50	18	3.214	11	5.984
	Netzflügler	4	28	5	25	46	3	111
	Wanzen	20	255	15	13	547	0	ca. 850
	Zikaden	3	244	72	21	241	29	ca. 610
	Fransenflügler	0	2	1	0	154	62	219
	Heuschrecken	2	28	3	4	41	2	80
	Schaben	0	2	0	1	3	1	7
	Ohrwürmer	0	2	1	1	3	0	7
	Steinfliegen	15	50	17	0	38	0	120
	Libellen	2	44	2	5	26	1	80
	Eintagsfliegen	4	48	5	0	40	5	102
Webspinnen	20	363	131	0	442	0	956	
Weberknechte	0	4	9	1	30	1	45	
Pseudoskorpione	1	2	14	0	28	0	45	
Blattfußkrebse	4	8	0	0	0	0	12	
Binnenmollusken	15	142	54	18	88	16	333	
bodenlebende wirbellose Meerestiere ³⁾	49	146	205	39	355	460	1.254	
Pflanzen	Farn- und Samenpflanzen	47	804	92	168	1.849	41	3.001
	Moose	54	387	72	165	278	165	1.121
	Armeleuchteralgen	5	29	2	0	2	2	40
	Makro-Grünalgen des Meeres	3	0	5	1	48	53	110
	Zieralgen des Süßwassers	0	501	0	0	75	222	798
	Rotalgen des Meeres	13	12	11	1	38	50	125
	Rotalgen des Süßwassers	0	20	0	0	0	13	33
	Braunalgen des Meeres	14	13	8	2	35	50	122
	Braunalgen des Süßwassers	0	1	1	0	0	3	5
	Schlauchalgen	0	16	0	0	3	15	34
Kieselalgen des Süßwassers	0	304	231	132	540	230	1.437	
Pilze	Flechten i.e.S.	152	713	214	49	509	309	1.946
	Flechtenbewohnende Pilze	19	44	81	5	80	205	434
	Großpilze	26	1.001	375	0	2.983	0	4.385
	Phytoparasitische Pilze	159	124	10	0	342	101	736
	Schleimpilze	9	17	21	0	180	146	373

Kategorie 0: ausgestorben oder verschollen

Kategorie 1, 2, 3, G: bestandsgefährdet

Kategorie R: extrem selten

Kategorie V: Vorwarnliste

Kategorie *: ungefährdet

Kategorie D / ♦: Daten ungenügend / nicht bewertet

