

The background image is a soft-focus landscape. In the foreground, there's a body of water reflecting the sky. To the right, a cluster of tall, golden-brown reeds stands prominently. In the background, a line of trees is visible under a hazy, light blue sky. A single, taller tree stands out on the right side of the background.

Statt eines Vorwortes.

Die biologische Vielfalt und die Leistungen von Ökosystemen, wie die Bereitstellung von Nahrung, sauberem Wasser und Medizin, sind für das Überleben der Menschheit essenziell – doch ihr Zustand verschlechtert sich dramatisch. Das hat der Bericht des Weltbiodiversitätsrates aus dem Jahr 2019 eindeutig festgestellt. Damit zählt die Biodiversitätskrise neben dem Klimawandel zu den großen Zukunftsherausforderungen der Menschheit.

Mit dieser Broschüre wollen wir einen Beitrag zum besseren Verständnis der Biodiversitätskrise leisten. Dazu beschreiben wir die biologischen Grundlagen sowie den aktuellen Zustand der Biodiversität, stellen die Ursachen ihres Rückgangs dar und erläutern nationale sowie internationale Aktivitäten zum Schutz der biologischen Vielfalt. Schließlich wird gezeigt, welche Zukunftsstrategien Wissenschaftler vorschlagen und wie wir alle einen Beitrag zum Schutz der Biodiversität leisten können.

Die Allianz Umweltstiftung wünscht eine bereichernde Lektüre.

Die vorliegende Broschüre wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Im Vordergrund stand eine möglichst neutrale Darstellung.

Nachfolgend noch ein paar allgemeine Hinweise:

- Wegen besserer Lesbarkeit wurde im Text auf Einzelnachweise verzichtet, im Anhang finden Sie eine umfassende Literaturübersicht.
- Ist im Text von Experten, Wissenschaftlern o. Ä. die Rede, so sind grundsätzlich alle Geschlechtsidentitäten gemeint.
- Uns ist bewusst, dass die in Wissenschaft und Verwaltung verwendete Flächeneinheit der Hektar ist. Wir verwenden wegen der besseren Anschaulichkeit aber meist Quadratkilometer, Quadratmeter oder Vergleichsflächen wie Fußballfelder, Tennisplätze oder Flächengrößen von Ländern.



Inhalt.

Informationen zum Thema „Biodiversität“.
Hintergründe, Fakten und Perspektiven.

- 2 Statt eines Vorwortes.
- 4 Unsere Welt lebt.
- 7 Dynamik des Lebens.
- 10 Warum Biodiversität wichtig ist.
- 14 Biodiversität weltweit.
- 20 Internationale Strategien.
- 24 Biodiversität national.
- 30 Handlungsbedarf.
- 34 Strategien für die Zukunft.
- 37 Glossar.
- 40 Literatur und Internet.
- 42 Allianz Umweltstiftung.
- 43 Impressum.
- 44 Anhang Grafiken.

Unsere Welt lebt.

Kennzeichen unserer Erde ist das Vorhandensein von Lebewesen. Die Vielfalt unterschiedlichster Lebensformen, die gegenseitigen Abhängigkeiten und ihre Rolle im Gesamtgefüge prägen unsere Erde und machen sie einzigartig. Mit jeder Art, die verschwindet, geht auch ein Stück dieser Einzigartigkeit unwiederbringlich verloren.

Dieses Kapitel gibt eine Einführung
• in das Thema Biodiversität.

Biodiversität ist wichtig.

Im Lauf der Erdgeschichte entwickelte sich auf unserem Planeten eine beeindruckende Vielfalt unterschiedlichster Arten an Tieren, Pflanzen und Pilzen sowie an Lebensräumen. Diese Vielfalt oder **Biodiversität** ist eine der Quellen unserer heutigen Lebensqualität sowie eine unserer **wichtigsten Lebens- und Überlebensgrundlagen**. Je größer diese Vielfalt, desto größer ist auch die **Anpassungs- und Überlebensfähigkeit** der jeweiligen Ökosysteme bei Störungen und veränderten Umweltbedingungen – und desto stabiler sind auch die vom Menschen genutzten Leistungen dieser Ökosysteme wie beispielsweise sauberes Wasser, reine Luft und fruchtbare Böden.

Das Verschwinden einzelner Arten führt meist zu **Veränderungen im Beziehungsgeflecht der Ökosysteme** und kann sogar den Ausfall bestimmter

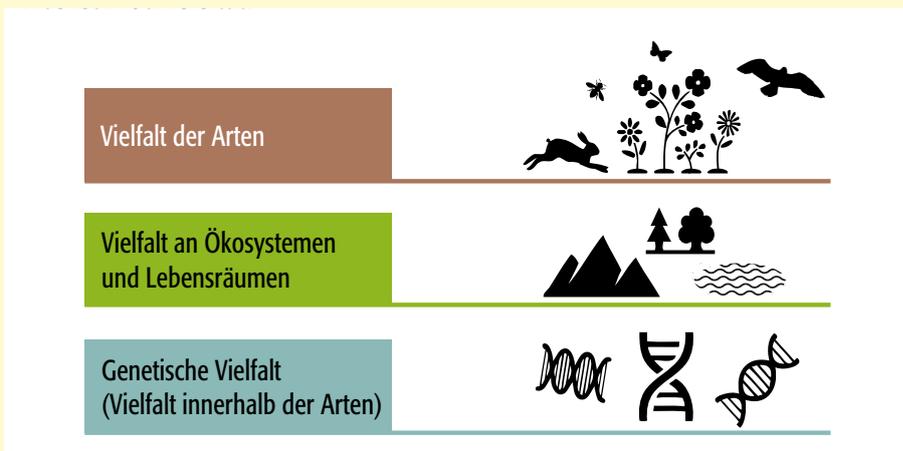
Ökosystemleistungen oder den Zusammenbruch des gesamten Systems zur Folge haben. Dabei ist meist nicht oder kaum vorhersehbar, welche Veränderungen das Verschwinden einer einzelnen Art bewirkt. Der Schutz und Erhalt der Biodiversität sind deshalb eine wichtige **Vorsorgemaßnahme für eine intakte Umwelt**, unser eigenes Wohlergehen und darüber hinaus eine grundsätzliche Verpflichtung gegenüber folgenden Generationen.

Dass diese einzigartige Vielfalt bedroht ist, wird immer deutlicher. Der 1962 in den USA erschienene Bestseller „Der stumme Frühling“ beschreibt die schädlichen Auswirkungen chemischer Pflanzenschutzmittel auf Mensch und Natur. Das Buch machte erstmals einer breiten Öffentlichkeit den negativen Einfluss des Menschen auf die Natur bewusst. Auch der drohende Verlust einzigartiger Naturlandschaften wie der Serengeti in Afrika, das dramatische Schwinden tropischer Regenwälder



Pflanzen stehen am Beginn der Nahrungsketten und sind für die Tierwelt wie auch für uns Menschen lebenswichtig.

i Was ist eigentlich Biodiversität?



Biodiversität hat mit der Biosphäre – der belebten Umwelt – zu tun. Sie bezeichnet die biologische Vielfalt und beinhaltet drei Ebenen:

- ▶ Die Vielfalt der Arten
- ▶ Die Vielfalt an Ökosystemen und Lebensräumen
- ▶ Die genetische Vielfalt, also die Vielfalt innerhalb der Arten. Sie ist entscheidend dafür, dass Lebewesen auf veränderte Umweltbedingungen reagieren und sich anpassen können.



Allein die Welt der Insekten besticht durch eine enorme Vielfalt an Arten, Formen und Farben – im Bild ein Bläuling.

oder die Diskussion um das Waldsterben in den 1980er Jahren prägten danach die öffentliche Wahrnehmung.

Der **Erdgipfel 1992 in Rio de Janeiro** war schließlich in vielerlei Hinsicht ein Meilenstein, der den prinzipiellen Umgang des Menschen mit der Natur in Frage stellte und Umweltthemen auf die politische Agenda setzte. Neben verschiedenen Vereinbarungen, u. a. zu den Themen Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Waldschutz, verabschiedete die Staatengemeinschaft die sogenannte **Biodiversitätskonvention** zum Schutz der biologischen Vielfalt. Ratifiziert von inzwischen 196 Staaten setzte sie wesentliche Impulse zur Entwicklung von Strategien und Maßnahmen zum Schutz von Arten und Lebensräumen auf internationaler und nationaler Ebene.

Dramatischer Artenverlust.

Dass Arten im Lauf der Geschichte aussterben und neue Arten auftreten, ist ein natürlicher Prozess. Doch die **aktuelle Geschwindigkeit ist beispiellos**. Experten schätzen, dass die derzeitige Aussterberate den natürlichen Wert um mehrere 100 Mal übersteigt. Der Artenverlust ist dabei oft schleichend: Eine bedrohte Art wird zunächst immer seltener, sie wird kaum mehr wahrgenommen und verschwindet schließlich nahezu unbemerkt. Während die Bestände einiger „Vorzeigarten“ – in Mitteleuropa z. B. Weißstorch, Seeadler oder der Luchs – wieder wachsen, zeigt sich bei der großen Masse und vielen sogenannten „Allerweltsarten“ eine drastische Abnahme. Auch ganze Artengruppen sind betroffen. So machten 2018 Meldungen in Deutschland Schlagzeilen, wonach die Individuenzahlen bzw. die Biomasse bei Insekten in verschiedenen Untersuchungsgebieten innerhalb der vergangenen Jahrzehnte teilweise massiv eingebrochen seien (Stichwort „Insektensterben“). Unterschiedliche Studien aus anderen Erdteilen

haben diesen Trend inzwischen bestätigt. Auch der Klimawandel hat offenbar immer deutlichere Auswirkungen auf die belebte Umwelt. Experten sprechen von einer **Zwillingsskrise**: Der Klimawandel und der Verlust der Biodiversität werden die Weltgemeinschaft vor immer größeren Herausforderungen stellen und sind darüber hinaus eng miteinander verknüpft. 2009 entwickelte eine Wissenschaftlergruppe um Johan Rockström das Modell der **planetaren Belastungsgrenzen**, das inzwischen weiter detailliert wurde. Für insgesamt neun Bereiche – z. B. Klimawandel, Ozonloch oder „Unversehrtheit der Biosphäre“ – wurde ermittelt, ob sich Veränderungen noch innerhalb der Grenzen – „Leitplanken“ – bewegen, die die Stabilität der Ökosysteme und damit die Lebensgrundlagen der Menschheit gewährleisten. Biodiversität ist dabei der Bereich, bei dem die Grenzen bereits am weitesten und teilweise auch irreversibel überschritten sind – denn eine ausgestorbene Art ist unwiederbringlich verloren.

Pandemien.

Nach aktuellen Erkenntnissen können Eingriffe in natürliche Ökosysteme das Auftreten von Pandemien begünstigen. So spielte bei der COVID-19-Pandemie möglicherweise der Handel mit Wildtieren, insbesondere auf Wildtiermärkten, eine Rolle. Grundsätzlich problematisch sind aber vor allem die Zerstörung und Fragmentierung von Lebensräumen und das immer tiefere Eindringen des Menschen in die letzten Wildnisgebiete der Erde. Wildtiere sind dadurch gezwungen, den immer kleiner werdenden Lebensraum mit anderen Tierarten und dem Menschen zu teilen. Natürliche Barrieren zwischen Wirtstieren, in denen z. B. Corona-Viren natürlicherweise zirkulieren, und dem Menschen werden zunehmend reduziert, was Übertragungen wahrscheinlicher macht.



Die Bestände typischer Pflanzen der Wiesen und Felder Mitteleuropas sind seit den 1970er Jahren teilweise um 90 % und mehr zurückgegangen. Ähnlich sieht es bei vielen Insektenarten aus.

Eine artenreiche Wiese wie diese Bergwiese ist inzwischen oft ein seltener Anblick.





Um die Vielfalt von Arten zu erhalten, ist der Schutz entsprechender Lebensräume dringend erforderlich.

Tiere und Pflanzen sind für das Funktionieren unserer Welt unverzichtbar. Ein Beispiel: Die Bestäubungsleistung der Insekten ist für die Welternährung von großer Bedeutung.

Welche Folgen hat das für uns?

Biodiversität ist entscheidend für das Funktionieren von Ökosystemen und damit auch für unsere eigene Existenz. Nur ein intakter Naturhaushalt kann liefern, was wir alle brauchen: frisches Trinkwasser, saubere Luft, fruchtbare Böden, gesunde Nahrung, wichtige Roh- und Arzneistoffe. Eine intakte Natur fördert unser Wohlbefinden und ist außerdem in der Lage, durch den Klimawandel bedingte Veränderungen abzufedern.

Wissen.

Zu einer intakten Natur gehört die Vielfalt an Arten und Lebensräumen. Und diese Vielfalt ist bedroht – weltweit. **Mehr dazu auf den Seiten 10–13.**

Doch wie stark ist der Verlust bereits fortgeschritten, wie ist es bestellt um den Zustand der Biodiversität weltweit und in Deutschland? Was sind die Ursachen? **Das stellen wir auf den Seiten 14–19 und 24–29 dar.**

Wie lässt sich die Entwicklung wieder in eine andere Richtung lenken? Welche Maßnahmen gibt es seitens der Weltgemeinschaft? Was wird auf nationaler Ebene getan und wo kann jeder Einzelne ansetzen? **Das haben wir auf den Seiten 20–23 und 30 ff. zusammengestellt.**

☰ Das Wichtigste in Kürze

- Biodiversität – Leben – ist ein typisches Merkmal unserer Erde und macht sie in den uns bisher bekannten Welten einzigartig.
- Biodiversität beinhaltet drei Aspekte: die Vielfalt an Lebensräumen, die Vielfalt an Arten und die Vielfalt innerhalb der Arten – die genetische Vielfalt. Letztere ist für die Anpassung an sich immer wieder ändernde Umweltbedingungen entscheidend.
- Für die Funktionsfähigkeit von Ökosystemen ist Biodiversität essentiell.
- Die Vielfalt schwindet – weltweit und in immer stärkerem Maße. Mit Folgen, die für uns noch nicht abschätzbar sind.

Dynamik des Lebens.

Arten kommen ... und Arten gehen. Neben diesen meist langsam und unspektakulär ablaufenden Veränderungen kennt die Wissenschaft fünf große Massenaussterben in der Erdgeschichte. Und ein sechstes scheint sich gerade zu ereignen – mit uns Menschen als Auslöser.

Dieses Kapitel vermittelt einen Überblick über

- die Veränderung der Biodiversität in der Erdgeschichte
- die Entwicklung der Artenvielfalt in der mitteleuropäischen Kulturlandschaft.

Erdgeschichte im Schnelldurchlauf.

Veränderungen prägen und charakterisieren die Erdgeschichte. Das gilt auch für den belebten Teil der Erde. Dabei wechselten sich Phasen mit schnellen und Perioden mit langsamen Veränderungen ab. Schätzungen gehen davon aus, dass 99 % aller jemals auf der Erde aufgetretenen Arten auch wieder verschwunden bzw. von anderen Arten ersetzt worden sind.

In der Wissenschaft wird die Erdgeschichte in folgende Epochen eingeteilt:



Wie Biodiversität entsteht.

Nach dem von Charles Darwin 1859 herausgegebenen Buch zur Entstehung von Arten und der daraus entwickelten Evolutionstheorie ist die biologische Vielfalt das Ergebnis eines lang andauernden **Entwicklungsprozesses**. Wenn Arten aus der Aufspaltung anderer Arten entstehen, könnte man annehmen, dass die Anzahl der Arten auf der Erde ständig steigt. Darwin beobachtete aber auch, dass Arten aussterben. Dadurch werden wieder ökologische Nischen frei, die von neuen Arten besetzt werden. Der von Darwin geprägte Satz „survival of the fittest“ bedeutet übrigens nicht „das Überleben des Stärkeren“, sondern das der am besten angepassten Individuen oder Arten.

Biodiversität in der Erdgeschichte (Abb. 2.1): Arten kommen – Arten gehen.

Epoche (in Jahren vor unserer Zeit)	besondere Lebensformen/Ereignisse
Archaikum (ca. 4,6–2,5 Mrd.)	Blualgen, Bakterien
Proterozoikum (ca. 2,5 Mrd.–570 Mio.)	erste Mehrzeller
Kambrium (ca. 570–510 Mio.)	marine Pflanzen und Wirbellose
Ordovizium (ca. 510–438 Mio.)	Muscheln und Schnecken, frühe Wirbeltiere, erste Fische 1. Massenaussterben
Silur (ca. 438–410 Mio.)	erste Landpflanzen
Devon (ca. 410–355 Mio.)	Fische dominieren die Meere, frühe Lurche, erste Insekten 2. Massenaussterben
Karbon (ca. 355–290 Mio.)	vielfältige Lebensformen im Meer, an Land Sumpfwälder (heutige Steinkohle), erste Reptilien
Perm (ca. 290–250 Mio.)	erste Nadelbäume, Vorstufen der Säugetiere 3. Massenaussterben am Ende des Perms
Trias (ca. 250–205 Mio.)	neue Wirbeltiere, u. a. erste Säugetiere, Flugsaurier 4. Massenaussterben am Ende des Trias
Jura (ca. 205–135 Mio.)	Meeressaurier, Dinosaurier, erste Vögel
Kreide (ca. 135–65 Mio.)	Dominanz der Dinosaurier, Flugechsen, erste Blütenpflanzen 5. Massenaussterben am Ende der Kreidezeit Ende der Dinosaurier
Paläogen und Neogen (ca. 65–1,8 Mio.)	Entfaltung von Blütenpflanzen, Säugetieren und Vögeln
Quartär (ca. 1,8 Mio.–heute)	Wechsel von Kalt- und Warmzeiten Der Mensch taucht auf

Ein Kommen und Gehen.

Die **natürliche Aussterberate** liegt sehr niedrig und ist in menschlichen Dimensionen kaum wahrnehmbar. Sie wird heute mit unter 10 Arten pro 1 Mio. Arten und Jahr beziffert. Wissenschaftler unterscheiden allerdings fünf Perioden, in denen es innerhalb erdgeschichtlich relativ kurzer Zeit zu größerem **Massenaussterben** kam.

Vor etwa 444 Mio. Jahren (Ordovizium) kühlte sich die Erde durch Kontinentalverschiebungen stark ab. Der Meeresspiegel sank um 70–100 Meter und legte einen Großteil der damaligen Meere trocken, was das Aussterben von etwa 85 % aller, damals vor allem im Wasser lebenden Arten verursachte (1. Massenaussterben).

Zwischen 372 und 359 Mio. Jahren vor unserer Zeit (Devon) führten dann mehrere Faktoren wie steigender Meeresspiegel, Sauerstoffmangel und eine weltweite Abkühlung zum Verschwinden von 80–90 % aller Meerestiere (2. Massenaussterben).



Lediglich die damals bereits existierenden Landpflanzen überstanden die veränderten Bedingungen weitgehend unbeschadet.

Auch vor 252 Mio. Jahren (Ende des Perms) überlebten die Landpflanzen ein etwa 200.000 Jahre andauerndes Artensterben. Dem wahrscheinlich durch Vulkanismus ausgelösten Absinken des Sauerstoffgehalts der Atmosphäre von 30 % auf 10–15 % fielen ein Großteil der Meeres- sowie auch drei Viertel aller Landtierarten zum Opfer (3. Massenaussterben).

Das vierte Massenaussterben ereignete sich vor 201 Mio. Jahren (Ende des Trias) und kostete etwa 75 % aller Arten die Existenz. Als Ursache werden Vulkanismus und Plattentektonik vermutet, die zu einer starken Erwärmung der Erde sowie einer Versauerung der Ozeane führten. Besonders betroffen waren erneut die Meere, in denen 95 % aller Riffe verschwanden.

Das letzte große und wohl bekannteste Massenaussterben fand am Ende der Kreidezeit (ca. 65 Mio. Jahren vor unserer Zeit) statt und führte zum Aussterben der Dinosaurier sowie von bis zu 75 % aller damals vorhandenen Arten. Vermutlich verursachte ein großer Meteoriteneinschlag einen Megatsunami und extreme Erdbeben. Ruß verdunkelte über Monate die Erde und führte zu einem Temperatursturz von über 20°C sowie massiven Klimaveränderungen.

Die letzten größeren Änderungen im Artenspektrum stehen mit den **Eiszeiten** während des **Quartärs** (seit 1,8 Mio. Jahren) in Verbindung. Dabei wechselten mehrere Kalt- und Warmzeiten einander ab, wodurch sich die Klimazonen verschoben. Wärmeliebende Arten mussten auf der Nordhalbkugel der Erde mit beginnender Kaltzeit nach Süden ausweichen und breiteten sich in der folgenden Warmzeit wieder nach Norden aus. Im Gegensatz zu Nordamerika, wo die Gebirgskette der Rocky Mountains in Nord-Süd-Richtung verläuft, bildeten die Alpen in Europa dabei eine schwer zu überwindende Ost-West-Barriere. Ein Grund, warum die Artenzahlen z. B. in Europa im Vergleich zu anderen Regionen heute eher niedrig sind.

Neben den klimatischen Auswirkungen durch die Eiszeiten war es aber mehr und mehr der Mensch, dessen Auftreten sich auf das Artengefüge auswirkte.

Der Mensch verändert seine Umwelt.

Spätestens mit der **Sesshaftwerdung** des Menschen und dem **beginnenden Ackerbau** während einer klimabegünstigten Periode vor ca. 10.–8.000 Jahren setzt eine neue Phase ein, die nachfolgend am Beispiel von Mitteleuropa näher dargestellt werden soll:

Mitteleuropa gehört heute zu den am dichtesten besiedelten Regionen der Welt. Aufgrund der langen Nutzungsgeschichte durch den Menschen sind große, unberührte Wildnisflächen kaum mehr vorhanden. Stattdessen hat sich ein **speziell gemischtes Artengefüge** entwickelt.

Ursprünglich bestand Mitteleuropa mit Ausnahme der Alpen und großflächiger Mooregebiete überwiegend aus Wald. Durch die menschliche Nutzung – zunächst entlang der fruchtbaren Flusstäler – öffnete sich die Waldlandschaft und bot zahlreichen Arten aus anderen Regionen Lebensraum. So stammen viele heute als heimisch geltende Arten des offenen Kulturlandes wie z. B. Feldhase oder Rebhuhn aus weiter östlich gelegenen, waldfreien Steppengebieten.



Im Laufe der Erdgeschichte haben sich Geologie und Klima immer wieder verändert – mit Auswirkungen auf die belebte Welt. Zuletzt wechselten sich im Quartär Kalt- und Warmzeiten ab.



Wie kein anderes Lebewesen zuvor hat der Mensch unsere Erde verändert – und dabei Lebensräume beseitigt, aber auch geschaffen.



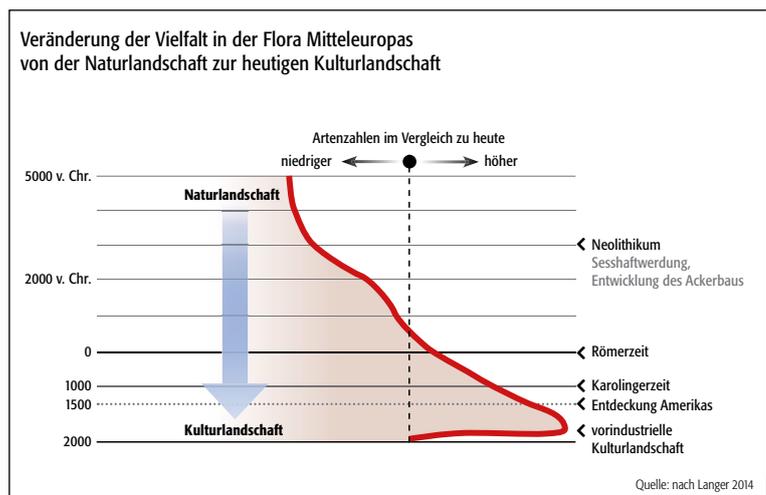
Der Feldhase – eine typische Art des Kulturlandes – stammt ursprünglich aus waldfreien Steppengebieten.

Auch die Römer brachten neue Kulturpflanzen (z. B. Wein) und verschiedene Wildarten (z. B. die Rosskastanie) nach Mitteleuropa. Bis ins Mittelalter und danach wurde der Wald stetig zurückgedrängt, an seine Stelle trat ein Mosaik aus Siedlungs- und landwirtschaftlich genutzten Flächen. Während die auf Wälder angewiesenen Arten zwar zurückgedrängt, aber immer noch vorhanden waren – auch die großen Beutegreifer wie Bär, Wolf und Luchs –, wanderten viele andere Tier- und Pflanzenarten ein. Mit der **Entdeckung Amerikas 1492** und in der Folge weiterer bislang unbekannter Erdteile fanden nochmals zahlreiche Arten – beabsichtigt oder ungeplant – Eingang in die heimische Flora und Fauna.

Im **18. Jahrhundert** hatte die Artenzahl in Mitteleuropa vermutlich ihren Höhepunkt erreicht – einerseits bedingt durch eine kleinbäuerliche Landwirtschaft mit enger Verzahnung von Wäldern, Feldern, Wiesen und Siedlungen, andererseits durch die noch vielen wenig beeinflussten Gebiete wie Moore, Flussniederungen und entlegene Waldgebiete. Vor allem im Grünland entwickelten sich je nach Standort und Nutzungsart (Beweidung, Mahd) verschiedenste Biotoptypen. Über ein Drittel aller in Mitteleuropa vorkommenden Farn- und Blütenpflanzen haben ihr Hauptvorkommen in den Wiesen und Weiden des Grünlands und damit auf landwirtschaftlich genutzten Standorten.

Kulturlandschaft im Wandel.

Die Einführung einer geordneten Forstwirtschaft im 19. Jahrhundert rettete zwar die Wälder vor der völligen Übernutzung und Auflösung, begründete aber stattdessen oft bis heute bestehende **artenarme Monokulturen** auf Basis der schnellwachsenden Nadelhölzer Fichte und Kiefer. Vollständig verloren gingen dabei auch natürliche Abläufe wie das Werden und Vergehen eines Waldes mit allen daran angepassten Arten. In der Landwirtschaft war es der Wandel vom alles anbauenden Selbstversorger und Kleinbauern zum intensiv wirtschaftenden



Spezialbetrieb, der zum Verlust der kleinteiligen und abwechslungsreichen Landschaften führte. Dieser **Wandel in der Agrarlandschaft** hat sich seit Ende des Zweiten Weltkrieges weiter beschleunigt. Heute ist die Landwirtschaft mehr und mehr technisiert und auf der überwiegenden Fläche durch den Einsatz von Agrochemikalien geprägt. Die Feldflur wurde entsprechend maschinengerecht angepasst, Fließgewässer wurden begradigt und verrohrt, Hecken und Feldraine beseitigt, Feuchtfelder entwässert. Natürliche Abläufe in Ökosystemen finden nicht mehr statt bzw. werden vom Menschen auf großer Fläche dominiert.

Diese Veränderungen, die sich inzwischen weltweit beobachten lassen und mit denen der Verlust der letzten noch weitgehend unbeeinflussten Naturgebiete einhergeht, wirken sich in hohem Maße auf die Biodiversität aus. Experten sprechen inzwischen von **einem sechsten großen Massenaussterben** der Erdgeschichte – mit dem Menschen als Verursacher. Während sich – mit Ausnahme des wahrscheinlich durch einen Meteoriteneinschlag verursachten fünften Massenaussterbens – die erdgeschichtlichen Artensterben über Hunderttausende oder gar Millionen von Jahren erstreckten, verschwinden die Arten momentan **in beispiellosem Tempo**.

Artenvielfalt in der Kulturlandschaft (Abb. 2.2): Ein kleinflächiges Mosaik unterschiedlichster Lebensräume wirkt sich positiv auf die Artenvielfalt aus.



Der Wandel der Agrarlandschaft hin zu einer maschinengerechten, intensiven Landwirtschaft trägt erheblich zum Verlust der Biodiversität in Mitteleuropa bei.

Das Wichtigste in Kürze

- Arten entstehen – und verschwinden wieder. Im Laufe der Erdgeschichte sind vermutlich 99 % aller jemals aufgetretenen Arten wieder ausgestorben.
- Die Wissenschaft unterscheidet im Laufe der Erdgeschichte mindestens fünf große Massenaussterben, wobei diese Ereignisse sich nach menschlichen Dimensionen über sehr lange Zeiträume erstreckten.
- Der Mensch hat – v. a. durch die Entwicklung des Ackerbaus – zunehmend Einfluss auf das Artengefüge genommen. In Mitteleuropa entwickelte sich dabei eine abwechslungsreiche Kulturlandschaft, die vielen Arten Lebensraum bot.
- Die gegenwärtige Lebens- und Wirtschaftsweise des Menschen führt zu einem so deutlichen Rückgang der Biodiversität, dass Wissenschaftler von einem sechsten Massenaussterben sprechen.

Warum Biodiversität wichtig ist.

Die biologische Vielfalt ist der Motor, der alle Lebensvorgänge auf unserer Erde am Laufen hält und auch unsere Lebensgrundlagen sichert. Ohne die vielen Lebensformen um uns herum wären wir nicht überlebensfähig.

Dieses Kapitel geht den Fragen nach

- warum wir Biodiversität brauchen
- warum wir die Vielfalt erhalten müssen.

Ein paar Grundlagen.

In einem definierten Lebensraum, einem **Biotop**, leben verschiedene Arten, die eine Lebensgemeinschaft, eine **Biozönose**, bilden. Alle Biotope und Biozönosen zusammen ergeben die **Biosphäre**, die belebte Umwelt. Diese Biosphäre unterscheidet unsere Erde von anderen Himmelskörpern und macht sie zumindest in unserem Sonnensystem absolut einzigartig.

Bleiben Individuenzahlen und die Artenzusammensetzung lange Zeit konstant, ist ein Ökosystem im Gleichgewicht. Durch äußere Einflüsse – z. B. durch den Menschen oder naturbedingte Störungen wie einen Vulkanausbruch – können sich Ökosysteme verändern.

Entstehen dabei Zwischenstadien mit unterschiedlichen Lebensgemeinschaften, spricht man von **Sukzession**. Beispiel: Wird eine Wiese in Mitteleuropa nicht



Biozönose und Biotop sind Bestandteile eines **Ökosystems**. Innerhalb eines Ökosystems stehen die Lebewesen in zahlreichen Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zueinander sowie zu den abiotischen (unbelebten) Faktoren wie Boden, Wasser oder Licht. Auch das Ökosystem selbst steht im Austausch mit benachbarten Systemen.

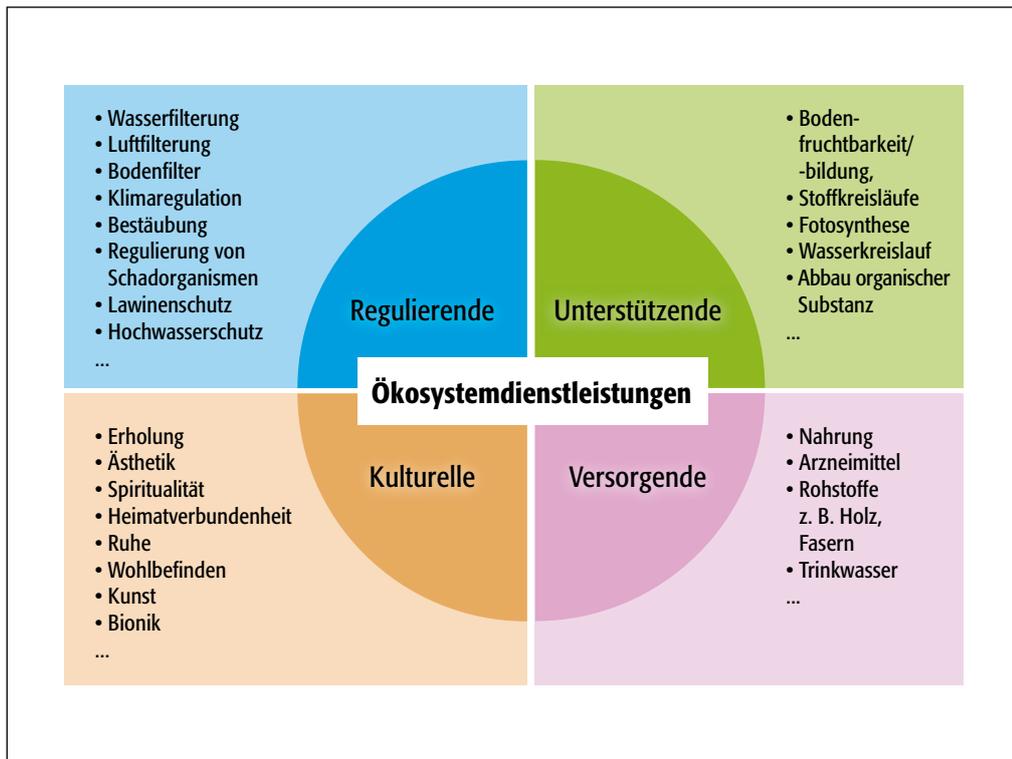
Der Begriff des Ökosystems ist wertfrei, das Spektrum reicht von natürlichen Ökosystemen wie Urwäldern bis hin zu naturfernen, technisch geprägten und stark vom Menschen veränderten Ökosystemen wie beispielsweise Städten.

mehr gemäht und sich selbst überlassen, wachsen nach und nach Sträucher und Bäume, bis schließlich Wald entsteht. Natürliche Auslöser für Sukzessionen können z. B. ein Waldbrand, Bergsturz, Sturm oder Hochwasser sein.

Den Lebensraum einer einzelnen Art bezeichnet man als **Habitat**. Das Habitat kann sich über mehrere benachbarte oder auch räumlich getrennte Biotope erstrecken, zeitgleich oder auch zeitversetzt. So besetzen Zugvögel zu verschiedenen Jahreszeiten unterschiedliche Biotope. Diese Zusammenhänge sind für den Schutz einzelner Arten von Bedeutung.

Wanderer zwischen verschiedenen Welten: Zugvögel wie der Pirol brüten bei uns und überwintern in Afrika südlich der Sahara.

Vielfalt sichert unser Leben.



Ökosystemdienstleistungen (Abb. 3.1): Warum Biodiversität für uns wichtig ist.

Lebewesen sind auch für unser Leben entscheidend: Sie liefern uns Rohstoffe, filtern Luft und Wasser – oder sorgen durch Bestäubung für Früchte und Samen.

Es gibt zahlreiche Gründe, die Biodiversität zu erhalten und zu schützen – ökologische, ökonomische, soziale und auch grundlegend ethische. Aus menschlicher Perspektive sind vor allem die sogenannten **Ökosystemdienstleistungen** von Bedeutung, ohne die unser Leben in seiner heutigen Form nicht möglich wäre.



Versorgungsleistungen:

Pflanzen und Tiere sind Basis **unserer Ernährung**. Pflanzen stehen dabei mit ihrer Fähigkeit, Photosynthese zu betreiben, als sogenannte **Primärproduzenten** am Anfang jeder Nahrungskette. Darüber hinaus versorgen uns die unterschiedlichen Ökosysteme mit sauberem Wasser und mit **Rohstoffen** wie Holz, Pflanzenfasern oder Leder. Viele Arten sind zudem für die **Medizin** von Nutzen. So bietet die Artenvielfalt in den Tropen eine Fülle an Naturstoffen, die traditionell von indigenen Völkern verwendet werden, deren genaue Wirkstoffe aber unbekannt sind.

Regulierungsleistungen:

Zahlreiche Organismen sind in der Lage, **Schadstoffe** aus Wasser, Boden und Luft **zu filtern**. So spielen unterschiedlichste Lebewesen bei der **Aufbereitung von Trinkwasser** eine Rolle, Bäume **binden Staub** aus der Luft. Teilweise **regulieren sich Arten gegenseitig**. In einem artenreichen Mischwald kommt es im Gegensatz zu einem Fichtenforst seltener zu Massenvermehrungen z. B. des Borkenkäfers.

Eine der wichtigsten Ökosystemdienstleistungen ist die „**Bestäubung**“ insbesondere durch Insekten, auf die ein Großteil der Wildpflanzen- und 75 % der globalen Nutzpflanzenarten angewiesen sind. In Mitteleuropa spielen dabei neben der Honigbiene ca. 600 Wildbienenarten und andere Insekten wie Schmetterlinge, Käfer oder Schwebfliegen eine bedeutende Rolle.





In einer Handvoll Boden können mehr Organismen leben als Menschen auf unserer Erde.

Auch der **Abbau organischer Substanz** und dessen Rückführung in den Nährstoffkreislauf gelingen nur durch die Arbeit unzähliger Lebewesen.

Kulturelle und ideelle Leistungen:

Nicht zu unterschätzen ist die **Wohlfahrtswirkung** der biologischen Vielfalt für uns Menschen. Tiere und Pflanzen beleben unsere Umwelt, ästhetisch schöne Landschaften tun uns gut und sind Quellen für **Kunst** und Spiritualität. Wildnis wird von vielen Menschen als wohltuender Kontrast zu einer immer stärker technisch dominierten Welt gesehen. Gleichzeitig sind Wildnis und als schön empfundene Landschaften Grundlage für Tourismus und Naherholung, also auch wirtschaftlich von Bedeutung. Und manche technische Entwicklungen wären ohne Vorbilder aus der Natur nicht möglich gewesen (**Bionik**).

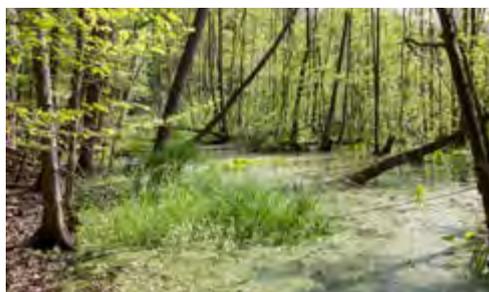


Natur auf sich wirken lassen, entspannen und Ruhe finden.



Auch für verschiedene **Schutzleistungen** sind intakte Ökosysteme wichtig. Ein gesunder Bergwald schützt die Tallagen mit Siedlungen und Infrastruktur vor Lawinen. Auen sind unverzichtbar für den Hochwasserschutz und Wälder oder Parks kühlen durch ihre Verdunstung im Sommer die Umgebung.

Eine hohe Artenvielfalt erhöht auch die **Resilienz**, also die Fähigkeit, auf Veränderungen und Störungen zu reagieren. So kann ein artenreicher Auwald ein Hochwasser relativ unbeschadet überstehen.



Und hinsichtlich des Klimawandels gehen Wissenschaftler davon aus, dass artenreiche Mischwälder besser mit den zu erwartenden Bedingungen (wärmer, trockener) zurechtkommen werden.

Vielfalt ist einzigartig.

Nicht nur jede Art, auch jedes Individuum ist einzigartig. Die **genetische Vielfalt** innerhalb der Arten ist Voraussetzung für die Anpassung an sich verändernde Umweltbedingungen. Dies sichert das Überleben einzelner Arten und letztlich der gesamten Biosphäre.

Diese genetische Vielfalt ist auch für den Menschen von großer Bedeutung – z. B. bei der Züchtung von Nutztieren oder Nutzpflanzen wie Obst- und Gemüsesorten. Allein vom Apfel sind in Deutschland mehrere Tausend Sorten bekannt, viele sind inzwischen selten oder werden nur lokal angebaut. Letztlich stellt diese Sortenvielfalt auch ein unersetzbares **Kulturgut** dar.



Naturerfahrung und -erlebnis sind wichtige Elemente der Persönlichkeitsfindung, die von einer artenreichen Umgebung positiv beeinflusst werden.

Unterstützende Leistungen:

Sie bezeichnen Prozesse innerhalb der Natur, die Teil anderer Ökosystemleistungen sind und diese erst möglich machen. Beispiele sind die **Fotosynthese** oder biologische Aktivität im Boden.

Für die **Bodenfruchtbarkeit** als Grundlage des Pflanzenwachstums ist eine Vielzahl unterschiedlichster Organismen verantwortlich. Die Biomasse in einem Hektar (100 x 100 m) Boden liegt im Schnitt bei 15 Tonnen, das entspricht dem Gewicht von 20 Rindern. Im Boden steckt also oft mehr Leben als über dem Boden.



Vielfalt kann man schmecken: Eine bunte Mischung an Obst- und Gemüsesorten bereichert auch unsere Ernährung.

i Apropos Wert.

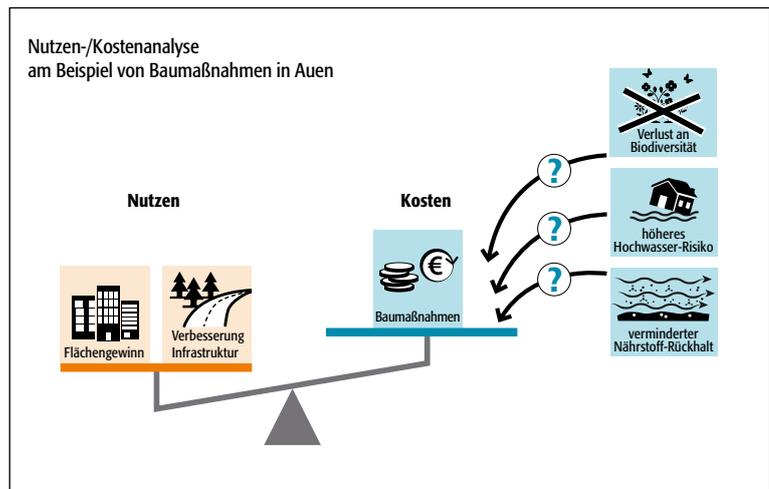
Obwohl die Natur für den Menschen zahlreiche Leistungen erbringt, finden diese in ökonomischen Berechnungen selten Berücksichtigung. Die Forschungsinitiative TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) versucht, den wirtschaftlichen Nutzen der Biodiversität zu quantifizieren bzw. zu ermitteln, welche Kosten beim Verlust von Biodiversität entstehen. Ein Beispiel: Werden z. B. Flächen in einer Aue für Siedlung, Gewerbe oder Straßen erschlossen, fließen auf der Kosten Seite nur die Baukosten ein. Mögliche Folgekosten durch Schäden an der Natur bzw. ausfallende Ökosystemdienstleistungen bleiben meist unberücksichtigt (Abb. 3.2).

Ein weiteres Beispiel: Das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung in Leipzig (Koordinator von TEEB-Deutschland) beziffert die Bestäubung weltweit mit einem ökonomischen Wert von jährlich 150 Mrd. Euro. Auch wenn solche Berechnungen mit Unsicherheiten behaftet sind, machen sie doch die immensen Leistungen einer intakten Natur für uns Menschen deutlich.

Ein fragiles Gebilde.

Da Arten eines Ökosystems miteinander in z. T. sehr enger Beziehung stehen, hat das Aussterben einer Art meist Auswirkungen auf andere. Viele Insekten sind z. B. nur auf eine oder wenige Pflanzenarten angewiesen – und umgekehrt. Koalas in Australien sind auf wenige Eukalyptusarten als Nahrungspflanzen spezialisiert.

Wenn Arten verschwinden, lassen sich die Folgen nicht wirklich abschätzen. Welche Arten **systemrelevant** sind, ist meist unbekannt. Das Verschwinden einzelner Arten kann deshalb zum



Zusammenbruch ganzer Lebensgemeinschaften führen. Vergleichbar ist dies mit dem willkürlichen Löschen von Daten einer Computer-Festplatte – ohne zu wissen, welche Dateien für welche Funktionen des Computers von Bedeutung sind.

► Beispiel:

Im Regenwald von Borneo sind Feigen für viele Tiere – bis hin zum Orang-Utan – überlebenswichtig. Jede Feigenart – es gibt dort fast 130 Arten – kann nur von einer speziell daran angepassten Feigenwespenart bestäubt werden, die die Feige gleichzeitig als Brutkammer für ihren Nachwuchs benötigt.

Stirbt die eine Art (Feige) aus, verschwindet auch die andere (Feigenwespe) bzw. umgekehrt. Fällt nur eine der 130 Arten aus, kann der Ausfall von den anderen Arten kompensiert werden. Biodiversität funktioniert hier wie eine Lebensversicherung. Bei Unterschreiten einer gewissen Anzahl von Arten besteht allerdings die Gefahr eines plötzlichen Zusammenbruchs der gesamten Lebenskette im Dschungel. Wo genau diese Grenze liegt, ist allerdings nicht vorherzusagen.

Inwertsetzung von Ökosystemdienstleistungen (Abb. 3.2): Der wirkliche Wert drückt sich meist nicht in Zahlen aus.



☰ Das Wichtigste in Kürze

- Das Vorhandensein einer Biosphäre ist ein typisches Kennzeichen unserer Erde.
- In Ökosystemen stehen die Lebewesen in zahlreichen Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zueinander sowie zu den abiotischen (unbelebten) Faktoren.
- Für uns Menschen erbringen Ökosysteme verschiedenste, lebenswichtige Dienstleistungen, bei denen Tiere und Pflanzen eine entscheidende Rolle spielen.
- Neben diesen Dienstleistungen, die oftmals in ökonomischen Berechnungen kaum Berücksichtigung finden, hat jede Art auch einen Eigenwert und ein Recht auf Leben.
- Die genetische Vielfalt ist ein Garant für die Anpassungsfähigkeit an sich ändernde Umweltbedingungen.
- In der Natur ist alles miteinander verbunden. Das Aussterben einer Art hat Auswirkungen auf andere, mitunter auch auf ganze Ökosysteme. Welche Arten dabei systemrelevant sind, lässt sich meist nicht vorhersehen.

Biodiversität weltweit.

Wie viele Arten weltweit existieren, ist unbekannt. Manche Arten sterben aus, bevor wir von ihnen wissen. Welche Konsequenzen der Verlust der Biodiversität hat, lässt sich kaum abschätzen. Wir erleben ein „Experiment“ mit ungewissem Ausgang.

In diesem Kapitel erfahren Sie mehr

- über die Vielfalt an Arten und Lebensräumen auf unserer Erde
- wie es um die Biodiversität weltweit bestellt ist
- welche Ursachen für den Verlust an Biodiversität verantwortlich sind.

Ein unvorstellbarer Artenschatz.

Wie viele Arten aktuell auf der Erde leben, ist uns nicht bekannt. Dies gilt besonders für Mikroorganismen wie Bakterien oder Einzeller. Dabei stellen sie vermutlich etwa 70 % der weltweiten Biomasse. Doch auch bei Pflanzen, Tieren und Pilzen ist der



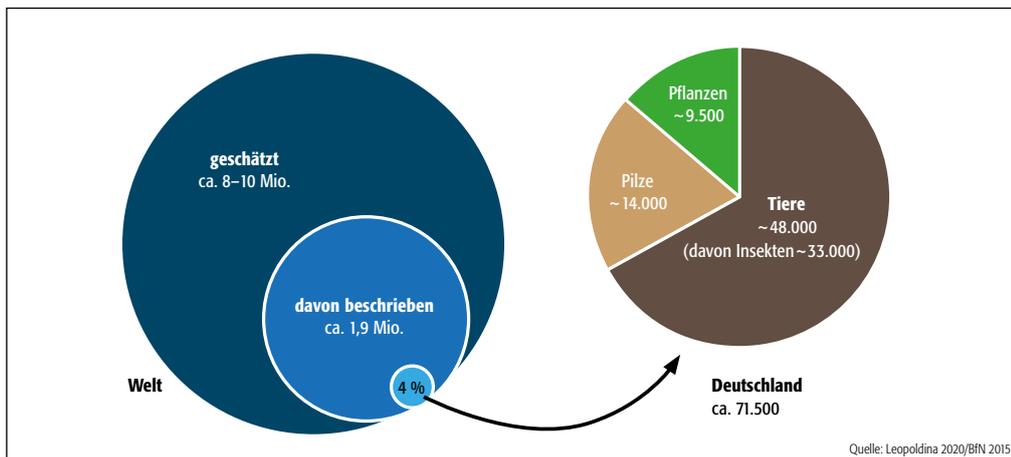
größte Teil der Arten noch unbekannt. Schätzungen zur Gesamtartenzahl bewegen sich zwischen 8 und 16 Mio., wissenschaftlich beschrieben sind ca. 1,9 Mio., davon allein ca. 1 Mio. Insektenarten. Die fünf artenreichsten Regionen der Erde, sogenannte **Megadiversitätszentren**, liegen alle in den Tropen (Costa Rica, Ost-Anden, Teile Brasiliens, Borneos und Neuguineas). Die Regenwälder gelten dabei als riesige Artenschatzkammern und tropische Inseln beherbergen eine hohe Zahl an

Endemiten. Das sind Arten, die nur in einem sehr begrenzten Areal vorkommen und sonst nirgends auf der Welt. Besonders artenreiche Gebiete werden als **Hotspots der Biodiversität** bezeichnet. Obwohl sie nur ca. 2,3 % der Landoberfläche bedecken, leben in ihnen 50 % der bekannten Pflanzen- und 77 % der Landwirbeltierarten der Erde. In weiten



Die Formen- und Artenvielfalt in Korallenriffen ist atemberaubend – aber auch bedroht.

Teilen unbekannt ist die Artenfülle der Ozeane, v. a. der Tiefsee. Forscher vermuten, dass dort noch 95 % der Arten unentdeckt sind. Obwohl die gemäßigten Breiten meist deutlich artenärmer sind als die Tropen, lassen sich in Deutschland ca. 72.000 Tier-, Pflanzen- und Pilzarten bestimmen (> S. 24 ff.). Ausschlaggebend dafür ist die Vielfalt unterschiedlichster Kulturlandschaften mit jeweils speziell daran angepassten Arten (vgl. S. 9). Aufgrund der Lage in der Mitte



Artenzahlen (Abb. 4.1): Der größte Teil des Artenschatzes ist noch gar nicht bekannt.



Europas ist Deutschland – insbesondere das Wattenmeer – zudem wichtiger Rastplatz für jährlich an die 500 Mio. Zugvögel.

Einige Arten haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in Deutschland, darunter die Wildkatze, der Feuersalamander, der Rotmilan, das Breitblättrige Knabenkraut und die Rotbuche. Und noch spezieller: Einige Fischarten kommen nur in bestimmten Seen in Mecklenburg-Vorpommern und Oberbayern vor, sind also endemisch.

Der Artenschutz schwindet.

Nach dem jüngsten Bericht des UNO-Weltbiodiversitätsrats vom Mai 2019 sind weltweit „bis zu einer Million Arten vom Aussterben bedroht“. Allein die Biomasse der Wildsäugetierarten hat sich seit Beginn des 20. Jahrhunderts um über 80 % verringert. Über 75 % der Land- und Süßwasserökosysteme und zwei Drittel der Meeresökosysteme sind durch den Einfluss des Menschen stark beeinträchtigt. 85 % der Feuchtgebiete sind verschwunden. Bis 2050 könnten etwa 50 % aller Arten ausgestorben sein – einschließlich der Arten, deren Existenz bislang noch nicht bekannt ist.



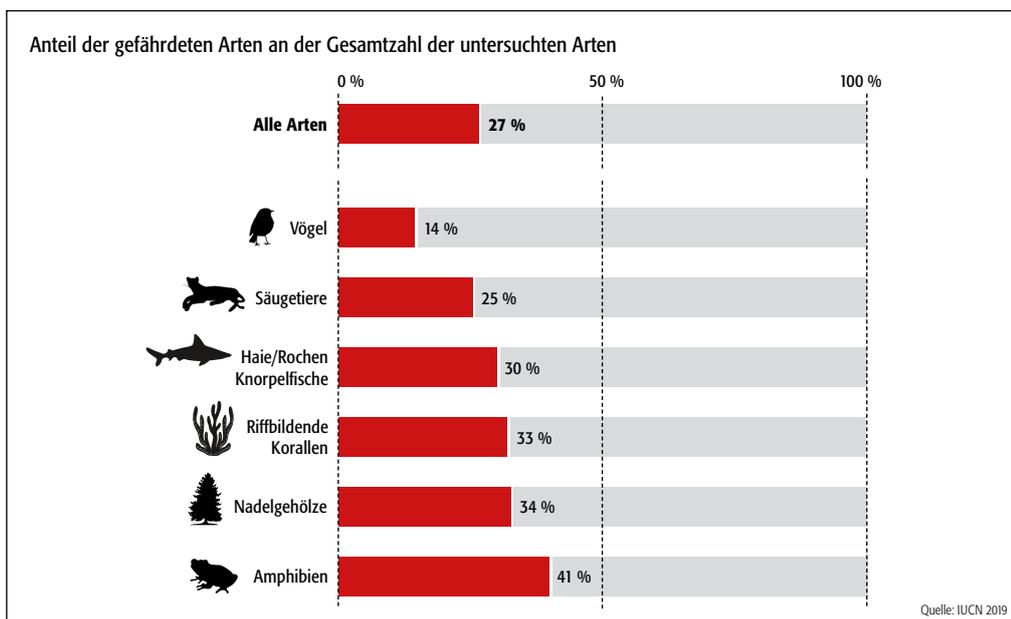
Der Feuersalamander – ein typischer Mitteleuropäer.

Bedenklich sind auch die **Verluste der genetischen Vielfalt**, z. B. durch Verinselung von Populationen (Schwächung des Genpools). Zudem ist weltweit ein starker Rückgang lokaler, an bestimmte Umweltbedingungen angepasster Sorten bzw. Rassen von Nutzpflanzen und -tieren zu beobachten. Experten sprechen sogar von einer **genetischen Erosion**. Die Weltgetreideproduktion z. B. ist heute von einer Handvoll Getreidearten und wenigen „Hochleistungssorten“ abhängig. Über 80 % der in



Nach der Roten Liste der IUCN gelten 41 % aller Amphibienarten als bedroht.

Deutschland gehaltenen Rinder gehören zu nur vier Rassen. Alte Nutzpflanzsorten und -tierrassen verfügen dagegen über Eigenschaften, die zukünftig wieder wichtig werden könnten, wenn sich durch den Klimawandel die Niederschlags- oder Temperaturbedingungen ändern.



Gefährdete Arten weltweit (Abb. 4.2): Bis zu einer Million Arten sind bedroht!

i Rote Listen ...

gibt es auf internationaler wie auch auf nationaler oder regionaler Ebene. Sie geben einen Einblick in die Gefährdungssituation entsprechend untersuchter Arten. Das Spektrum reicht dabei von „ausgestorben“ über mehrere Gefährdungsstufen bis hin zu ungefährdet.



Beispiel:
Der Dodo (oder die Dronte), ein flugunfähiger Vogel der Insel Mauritius, wurde von Seefahrern schon Ende des 17. Jahrhunderts ausgerottet.

Woran liegt es?

Die Ursachen für den massiven Artenschwund sind weltweit ähnlich, auch wenn sich national und regional unterschiedliche Schwerpunkte herausbilden. Die wichtigsten Ursachen hängen direkt mit Veränderungen der jeweiligen Lebensräume zusammen.

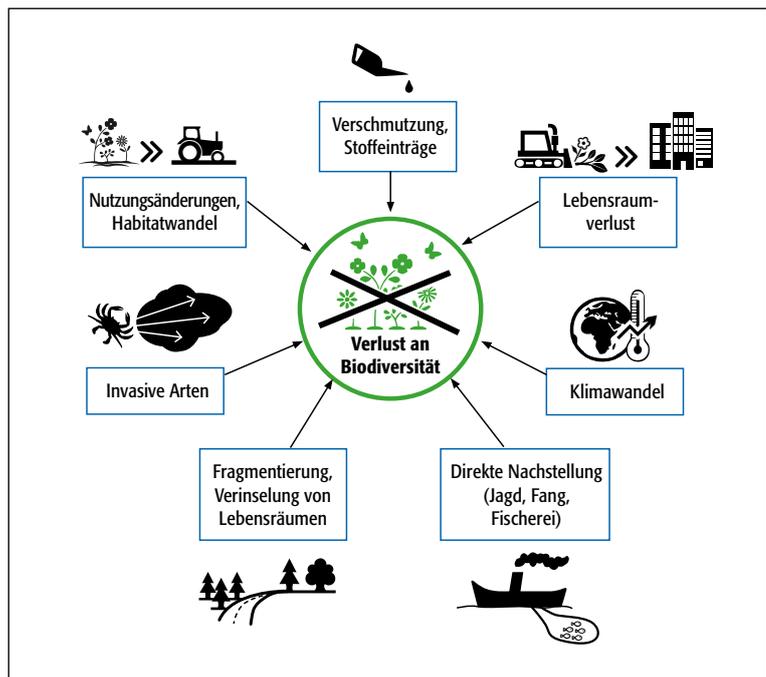
Lebensraumverlust:

Viele Arten verschwinden, weil der Mensch ihre Lebensräume **verändert oder zerstört**. Wird z. B. ein Wald gerodet, betrifft das Arten, die genau auf



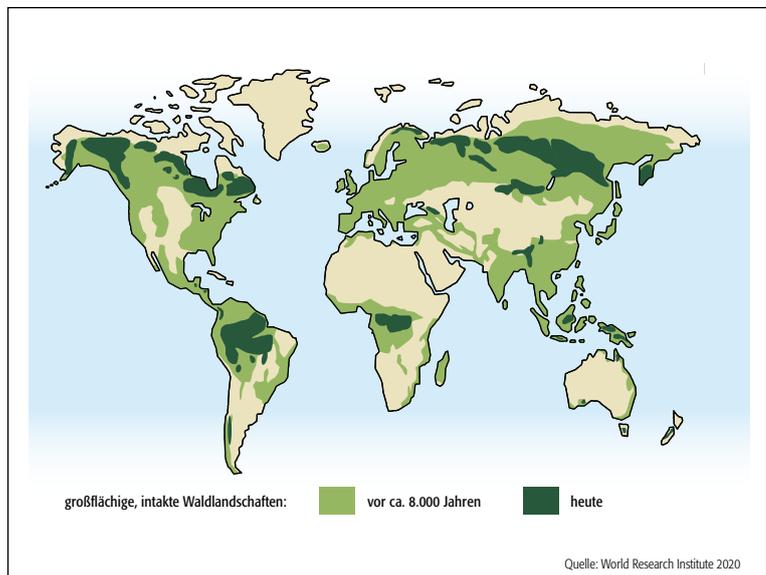
Zerstörung von Regenwald: Nur noch 36 % der heutigen Wälder weltweit sind Primärwälder, also echte Urwälder.

diesen Lebensraum angewiesen sind. Zwar können viele Arten auch in bewirtschafteten Wäldern oder kleineren Waldarealen leben. Manche von Alt- und Totholz abhängige Käferarten benötigen aber Bedingungen, wie sie in nennenswertem Umfang nur in weitgehend unberührten Wäldern vorkommen. Annähernd 80 % der Wälder der Erde sind in den vergangenen 8.000 Jahren verschwunden oder wurden stark fragmentiert.



Ursachen (Abb. 4.3): Veränderungen der Landnutzung, Verschmutzung und invasive Arten sind die Hauptprobleme weltweit.

Durch die wachsende Weltbevölkerung steigt der Flächenbedarf für Siedlungen und Landwirtschaft, der Mensch konkurriert immer mehr mit den Lebensräumen von Wildtieren. Derzeit verändern



Quelle: World Research Institute 2020

Ursache Waldverlust (Abb. 4.4): Echte Urwälder werden immer seltener.

sich die Ernährungsgewohnheiten in Teilen Asiens und Südamerikas – wie in Europa und Nordamerika – hin zu einem höheren Fleischkonsum. Dadurch werden mehr Weideland oder mehr Flächen für Futterpflanzen benötigt. Übrigens: In Deutschland werden 60 % der Ackerfläche für den Anbau von Futtermitteln genutzt. Zusätzlich importieren wir pro Jahr erhebliche Mengen Tierfutter aus anderen Ländern, wo für dessen Anbau ebenfalls Flächen beansprucht werden und möglicherweise Wald gerodet wird.

Fragmentierung/Verinselung:

Oft bleiben zwar Teile der ursprünglichen Lebensräume erhalten, sind aber durch intensiv genutzte Flächen, Straßen oder Siedlungen voneinander getrennt. Fehlt dadurch der **genetische Austausch** zwischen den jeweils isoliert lebenden Populationen, sind diese auf Dauer oft nicht mehr überlebensfähig.



Nutzungsänderungen/Habitatwandel:

Die meisten Ökosysteme werden heute durch den Menschen genutzt. Wie auf Seite 8 ff. dargelegt, konnten sich dabei mitunter sehr artenreiche Kulturlandschaften entwickeln. Durch Änderungen in der landwirtschaftlichen Nutzung bleibt aber heute selbst für charakteristische Tier- und Pflanzenarten der Kulturlandschaft (bei uns z. B. Rebhuhn oder der Kiebitz) immer weniger Platz. Neben der **Intensivierung** ist es oft auch die **Aufgabe traditioneller**, meist **extensiver Nutzungen**, die zum regionalen Aussterben von Arten führen kann.



Artenreiche Wiesen sind selten geworden, weil sich ihre Bewirtschaftung oft nicht mehr lohnt.



Weil es temporäre Kleinstgewässer in Fluss- und Bachauen kaum mehr gibt, lebt die Gelbbauchunke z. B. in Wagenspuren von Wald- und Feldwegen. Doch diese Wege werden zunehmend befestigt und gehen als Ersatzlebensräume ebenfalls verloren.



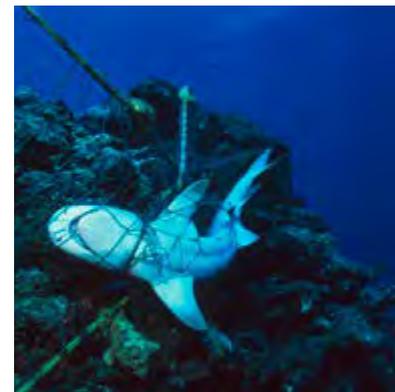
Verschmutzung/Stoffeinträge:

Durch uns Menschen gelangen große Mengen unterschiedlichster Stoffe und Chemikalien in Lebensräume und führen dort zu Veränderungen, die die dort lebenden Arten beeinträchtigen können. Ein Beispiel dafür ist das Geiersterben der 1990-er Jahre in Indien, wo die Verwendung eines Schmerzmittels bei Rindern fast zum Aussterben sämtlicher Geierpopulationen geführt hatte. Das Mittel reichte sich in den Rindern an und führte bei Geiern, die traditionell verendete Tiere fraßen, zu tödlichem Nierenversagen. Das Mittel wurde inzwischen verboten und die Geierbestände haben sich erholt. Bemerkenswert waren die indirekten Auswirkungen des Geiersterbens: Wilde Hunde, die statt der Geier die verendeten Rinder fraßen, vermehrten sich stark, was zu einer Zunahme von Hundeangriffen auf Menschen und geschätzten zusätzlichen 17.000 Toten durch über die Hunde übertragene Tollwut führte.

Viele Stoffe, die sich auf die Artenvielfalt auswirken, gelangen über die Luft in unsere Ökosysteme. Heute befindet sich z. B. in Europa dreimal mehr **Stickstoff** in Böden, Luft und Gewässern als noch vor 100 Jahren. Vor allem Ökosysteme, die auf nährstoffarme Bedingungen eingestellt sind, wie z. B. Magerrasen, werden durch diese „Düngung aus der Luft“ stark beeinträchtigt.

Mit der Schädlingsbekämpfung in der Land- und Forstwirtschaft gelangen zahlreiche **Chemikalien** in die Umwelt. Meist sind neben den eigentlich bekämpften „Schädlingen“ auch viele andere Arten betroffen und die Auswirkungen auf diese Arten oder auf das Zusammenspiel im Ökosystem sind nicht bekannt und absehbar. In Gewässern können **hormonaktive Substanzen**, die bei der Herstellung oder Entsorgung von Medikamenten freigesetzt werden, die Fortpflanzung z. B. von Fischen schädigen.

In den 1970er Jahren führte das Insektizid DDT bei Raubvögeln wie dem Wanderfalken dazu, dass ihre Eier beim Brüten zerbrachen. Nach dem Ausbringungsverbot erholten sich die Bestände.



Nahezu alle Haiarten sind massiv bedroht. Ein Grund: Haifischflossen gelten in weiten Teil Asiens als Delikatesse.

Direkte Nachstellung:

Schon in historischer Zeit haben sich **Jagd** und **Wilde- rei** auf die Verbreitung von Tierarten ausgewirkt. So verschwand z. B. der Auerochse, der Wisent überlebte nur knapp. Bär, Wolf und Luchs wurden massiv verfolgt und in vielen Regionen ausgerottet. Heute sieht es nicht besser aus. Zugvögel werden



Elefanten werden wegen ihres Elfenbeins gewildert.

in vielen Teilen der Welt bejagt. Nashörner oder Tiger werden gewildert, weil Teilen von ihnen – v. a. in Ostasien – heilende oder potenzsteigernde Wirkungen beim Menschen zugeschrieben werden. Je seltener eine Art dann wird, umso lukrativer ist es, auch noch die letzten Exemplare zu erlegen. Ein Teufelskreis. Gleiches gilt für den **Fang und Handel geschützter Tiere**. Hier können inzwischen Gewinne erzielt werden, die mit denen im Waffen- oder Drogenhandel vergleichbar sind.

Was die **Fischerei** anbelangt, so sind Fangflotten heute technisch immer besser ausgerüstet und können Fischschwärme auch in abgelegene Meeresregionen verfolgen. Die Bestände vieler wirtschaftlich wichtiger Fischarten sind überfischt und können sich kaum mehr erholen. Zusätzlich schädigen Fischereimethoden mit Grund- und Schleppnetzen den Meeresboden massiv und auf lange Sicht, z. T. auch irreversibel und machen ihn damit für viele dort lebende Arten unbrauchbar.

Invasive Arten:

Durch die menschliche Nutzung und die zunehmende Globalisierung gelangen Arten in Lebensräume, in denen sie bislang nicht vorkamen. Fehlen dort die natürlichen Feinde, können sich diese Arten invasiv ausbreiten und die ursprünglich beheimateten Arten verdrängen. Mitunter



Ausgesetzte Kaninchen haben sich in Australien extrem vermehrt und ganze Landstriche kahlgefressen und regelrecht „verwüestet“.

können dann bestimmte Ökosystemdienstleistungen nicht mehr erbracht werden.

Beispiele: Auf vielen Inseln, auf denen Seefahrer Katzen und Hunde hinterließen, hatte dies erhebliche Auswirkungen auf die Kleintierwelt.

In Australien wurde die aus Südamerika stammende Riesenkröte ursprünglich zur biologischen Schädlingsbekämpfung eingesetzt. Die Kröte brachte allerdings nicht den gewünschten Erfolg, breitete sie sich stattdessen massiv aus und hat inzwischen zahlreiche heimische Amphibienarten vollständig verdrängt.

In Neuseeland sind 40 % aller ursprünglichen Landvogelarten invasiven Arten zum Opfer gefallen. Auf Hawaii leben mehr fremde als einheimische Pflanzenarten.

Und in den USA stehen 42 % der bedrohten Pflanzenarten wegen invasiver Arten auf der Roten Liste. Wissenschaftler betrachten invasive Arten weltweit nach dem Lebensraumverlust als die zweitgrößte Gefahr für die Biodiversität. In Mitteleuropa ist das Problem geringer, da die Tier- und Pflanzenwelt durch die Eiszeiten und die lange Kulturgeschichte bereits ziemlich gemischt ist. Als problematisch kann sich übrigens auch die Freisetzung **gentechnisch veränderter Organismen** auswirken.

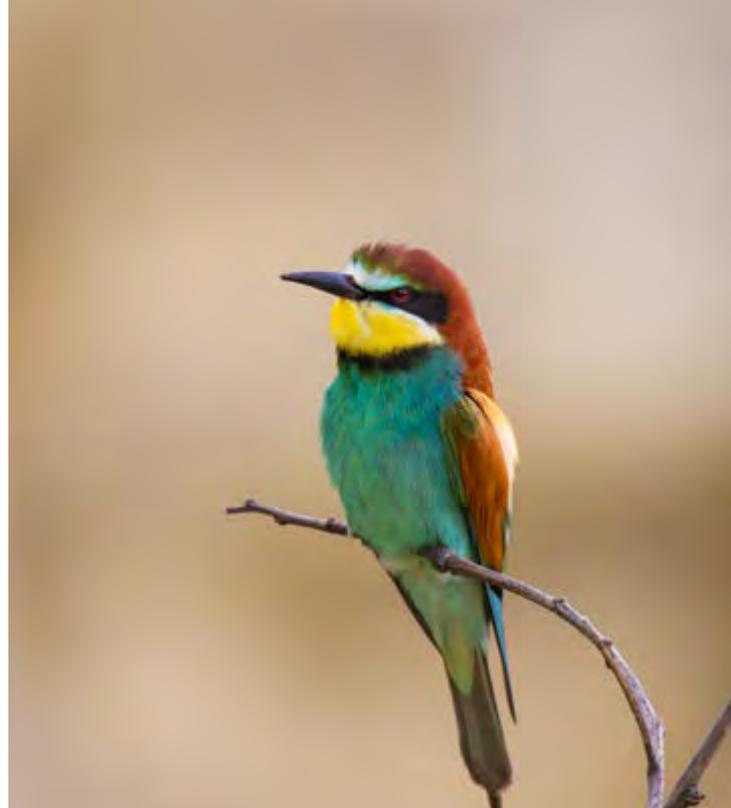


Klimawandel:

Der zunehmende Klimawandel macht sich bereits heute im Artengefüge bemerkbar. Dabei wird es zu Verschiebungen mit Gewinnern und Verlierern kommen, wobei vermutet wird, dass die Verluste mit bis zu 30 % der Arten erheblich sein werden. So rechnen Wissenschaftler damit, dass bei einer Erwärmung über 2°C fast alle Korallenriffe der Welt absterben werden – und mit ihnen eine schier unvergleichbare Artenfülle.

Im weiteren Verlauf des Klimawandels kann selbst ein Kollaps weiter Teile des Amazonas-Regenwaldes nicht ausgeschlossen werden, auch hier wäre ein

Durch den Klimawandel schmilzt dem Eisbär buchstäblich der Lebensraum davon.



Beim Klimawandel gibt es Verlierer und Gewinner: Kuckuck und Bienenfresser.

immenser Artenverlust zu erwarten. Problematisch ist hier vor allem, dass sich dieser Vorgang ab einem gewissen Flächenverlust (Kipp-Punkt) nicht mehr rückgängig machen lässt, sondern zusätzlich selbst verstärkt. Dieser Flächenverlust wird von Wissenschaftlern mit 20–25 % angegeben und ist in einigen Regionen fast erreicht.

Je schneller und stärker sich der Klimawandel bemerkbar macht, desto schwieriger ist es für Arten, sich daran anzupassen. Das gilt besonders für kälteliebende Arten der Polar- und Gebirgsregionen, die oft nicht weiter in Richtung der Pole oder in den Bergen nach oben ausweichen können.

Auch das Verhalten der Zugvögel gerät durcheinander. So könnte der Kuckuck Probleme bekommen, da bei seiner Ankunft in Mitteleuropa das Brutgeschäft seiner Wirtsvögel schon zu weit fortgeschritten ist. Auf der anderen Seite können wärmeliebende Arten in vielen Weltregionen vom Klimawandel profitieren. Z. B. breitet sich der farbenfrohe Bienenfresser aus Südeuropa vermehrt in Deutschland aus. Was in diesem Fall als Bereiche-

rung der heimischen Fauna angesehen wird, führt in anderen Fällen zu Problemen. So zeigt sich die Tigermücke immer öfter nördlich der Alpen, mit entsprechend bedrohlichen Folgen durch neue Krankheitserreger (Gelbfieber, Denguefieber u.a.).

i Was man nicht mehr kennt, wird auch nicht vermisst.

Ein großes Problem beim Artenverlust ist eine zunehmende **Erosion des Wissens**. Viele Arten sind selten und damit den meisten Menschen unbekannt, ihr Verlust wird meist nicht mehr wahrgenommen. In Deutschland ist der Biologieunterricht an vielen Schulen kein eigenes Fach mehr, die Vermittlung von Artenkenntnis oft nachrangig. Selbst in der Wissenschaft gibt es immer weniger Artenkenner und Spezialisten, es fehlt an Nachwuchs.

Und mit den Wissenschaftlern schwinden auch entsprechende Forschungen und Untersuchungen, die belastbare Datengrundlagen für die sich abzeichnenden Entwicklungen liefern können.

☰ Das Wichtigste in Kürze

- Wie viele Arten es weltweit gibt, ist nicht bekannt. Nach Schätzungen liegen die Artenzahlen bei Pflanzen, Tieren und Pilzen zwischen 8 und 16 Mio., die der beschriebenen Arten bei ca. 1,9 Mio.
- Insekten sind die mit Abstand größte Artengruppe. Auch die Tiefsee birgt noch viele Geheimnisse.
- Die Artenvielfalt wie auch die genetische Vielfalt schwinden weltweit in immer größerem Ausmaß.
- Zu den Hauptgründen für diese Entwicklung zählen der Verlust, die Umwandlung und Isolierung von Lebensräumen. Daneben spielen auch Umweltverschmutzung, direkte Nachstellungen und invasive Arten eine Rolle.
- Beim Klimawandel wird es Gewinner und Verlierer geben. Insgesamt rechnen Wissenschaftler aber auch hier mit Artenverlusten.

Internationale Strategien.

Die Küstenseeschwalbe fliegt jedes Jahr zweimal um den halben Erdball: von der Antarktis bis in die Arktis und zurück. Artenschutz kennt also keine Grenzen! Und der Verlust der Biodiversität ist ein weltweites Problem, das auch nur gemeinsam gelöst werden kann.

Dieses Kapitel informiert über

- internationale Abkommen zum Schutz der Biodiversität
- internationale Schutzgebietskategorien
- Natura 2000 und andere Initiativen auf europäischer Ebene.

Rio de Janeiro – ein Meilenstein.

Der **Erdgipfel in Rio de Janeiro** im Jahr 1992 war in vielerlei Hinsicht ein Meilenstein, auch wenn es schon im Vorfeld internationale Übereinkommen zum Schutz der Biodiversität gab (s. Abb. 5.1). So wurde 1971 im iranischen **Ramsar** ein noch heute gültiges Abkommen zum weltweiten Schutz von Feuchtgebieten für Wasser- und Watvögel geschlossen (1975 in Kraft getreten). Das **Washingtoner Artenschutzabkommen** (CITES) von 1973 regelt den internationalen Handel mit bedrohten Tierarten und die **Bonner Konvention** von 1979 dient dem Schutz wandernder Tierarten. Im gleichen Jahr wurde die **Europäische Vogelschutzrichtlinie** erlassen.

Der Erdgipfel in Rio, der allgemein als Startpunkt des weltweiten Klimaschutzes gesehen wird, markierte mit der **Biodiversitätskonvention** aber auch ein Umdenken in Sachen biologische Vielfalt und rückte das Thema in den Fokus von Öffentlichkeit und Politik.

Biodiversitätskonvention Rio de Janeiro 1992

Die Ziele:

- Erhalt der biologischen Vielfalt
- nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile
- gerechter Zugang zu den genetischen Ressourcen

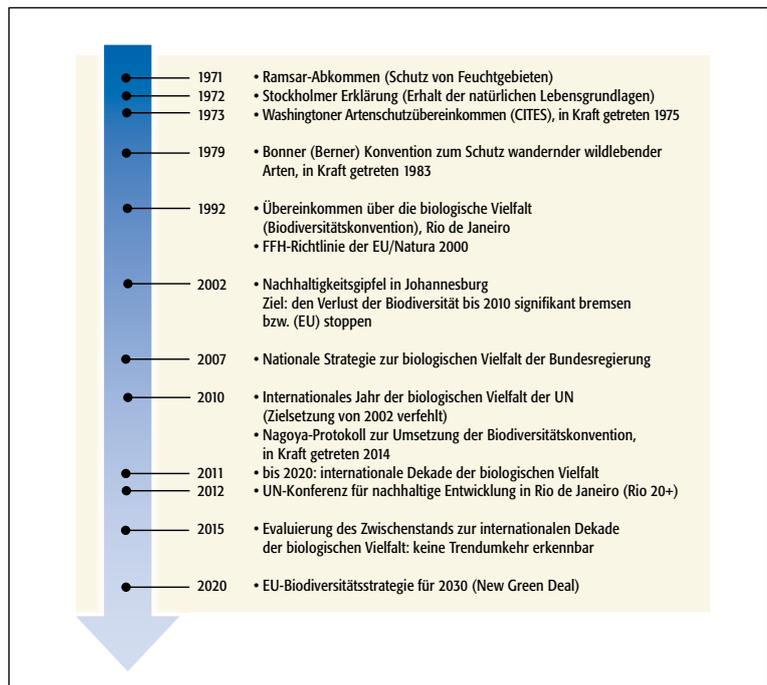


Internationale Anstrengungen.

Die Biodiversitätskonvention wurde inzwischen von 196 Vertragsstaaten ratifiziert, von Deutschland im Jahr 1993. Die Umsetzung in nationales Recht erfolgte 2007 mit der Biodiversitätsstrategie der Bundesregierung.

Alle zwei Jahre findet eine Konferenz der Vertragsstaaten statt (CBD), dabei werden Beschlüsse gefasst und Überprüfungen vereinbart. So setzte die CBD 2002 in Johannesburg die Zielmarke, die

Internationale Vereinbarungen (Abb. 5.1): Viel beschlossen, aber noch keine Trendwende in Sicht.



(li) Mit dem Handel bedrohter Arten werden Millionengewinne gemacht. Das Washingtoner Artenschutzabkommen versucht, regulierend einzugreifen.

(re) Das Ramsar-Abkommen von 1971 dient dem Schutz von Wasser- und Watvögeln. Zählungen in den 1960er Jahren hatten besorgniserregende Rückgänge bei solchen Vogelarten ergeben.



Moore zählen weltweit zu den besonders bedrohten Lebensräumen, die dringend besser geschützt werden müssen.

Aussterberate bis 2010 signifikant zu reduzieren. Die Europäische Union (EU) ging bereits 2001 in Göteborg noch einen Schritt weiter: Demnach sollte die Aussterberate innerhalb der EU bis 2010 gestoppt werden. Nachdem diese Ziele deutlich verfehlt wurden, entwickelte die Staatengemeinschaft mit der **Biodiversitätskonvention von Nagoya** für die Dekade 2011 bis 2020 einen strategischen Plan mit konkreten Zielen (Aichi-Ziele). Demnach sollten u. a. 15 % der geschädigten Moore, Feuchtflächen und Wälder wiederhergestellt werden. Eine umfangreiche Evaluierung am Ende der Dekade soll darstellen, was erreicht werden konnte, wo es nach wie vor Defizite gibt und welcher Handlungsbedarf zukünftig besteht. Die Pariser Konferenz zur Artenvielfalt im Mai 2019 zeichnete allerdings ein sehr düsteres Bild zum aktuellen Stand und rief die Staatengemeinschaft dazu auf, die Anstrengungen nochmals deutlich zu verstärken.

Die Rolle von Schutzgebieten.

Neben der gezielten Unterschutzstellung einzelner, besonders bedrohter Arten liegt ein Schwerpunkt beim Erhalt der Biodiversität auf der Schaffung von Schutzgebieten, mit denen v. a. Lebensräume und damit gleichzeitig eine Vielzahl an Arten geschützt werden können. Großflächige Schutzgebiete können dabei auch Großtieren mit entsprechenden Aktionsradien wirksam helfen. Sie gewährleisten zudem, dass Naturprozesse möglichst ungestört und unbeeinflusst ablaufen, was bei eher kleinen und verinselten Schutzgebieten nur selten möglich ist. Folgende international gültige Schutzgebietskategorien lassen sich unterscheiden:

Nationalparke.

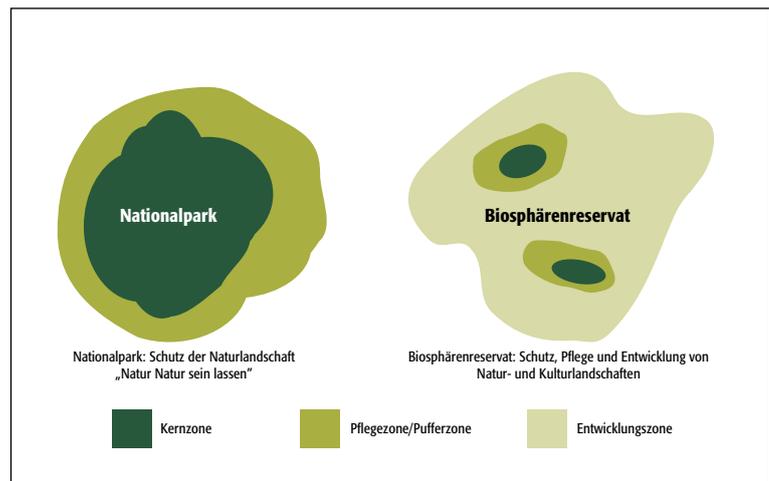
Der erste Nationalpark, der Yellowstone-Nationalpark in den USA, entstand 1872 mit dem Ziel, einzigartige Naturlandschaften für die Nachwelt

zu erhalten. Die ersten europäischen Nationalparke wurden 1909 in Schweden bzw. 1914 in der Schweiz gegründet.

Nach den Richtlinien der Weltnaturschutzorganisation IUCN sind Nationalparke großflächige Schutzgebiete, in denen sich die Natur nach eigenen Gesetzmäßigkeiten entwickeln darf (sogenannter **Prozessschutz**). Erholung, Forschung und Bildung sind erwünscht, dürfen die natürlichen Prozesse aber nicht stören.

Gerade in europäischen Nationalparken, die oft nicht über ausreichend große echte Wildnisflächen verfügen, sind Übergangsbereiche möglich. Pufferzonen schirmen die Kernzonen dann gegen Einflüsse von außen ab. Auch traditionell genutzte Kulturlandschaften können in Nationalparke integriert werden, wenn sie eine bestimmte Flächengröße nicht übersteigen.

Nationalparke unterstehen den nationalen Behörden. In Deutschland existieren derzeit 16 Nationalparke, der älteste seit 1970 im Bayerischen Wald.



Nationalpark – Biosphärenreservat (Abb. 5.2): Was ist was?

Biosphärenreservate.

Viele Gebiete der Erde sind – oft schon seit Jahrhunderten – vom Menschen genutzt. Und trotzdem oder gerade deshalb können diese Landschaften über einen großen Artenschatz verfügen. Um diese Gebiete zu schützen und sich positiv entwickeln zu lassen, wurde 1971 im Zuge des von der UNESCO gegründeten Man-and-Biosphere-Programms (MaB) die Kategorie der Biosphärenreservate geschaffen. Sie dienen dem **Schutz von Natur- und Kulturlandschaften**.

Auch Biosphärenreservate sind großflächige Schutzgebiete. In den meist kleineren Kernzonen darf sich Natur wie im Nationalpark frei und unbeeinflusst entwickeln. Die Pflegezone dient dem Schutz gewachsener, oft traditionell bewirtschafteter Kulturlandschaften. In der Entwicklungszone, meist der größte Teil des Biosphärenreservates mit bewirtschafteten Wäldern, Feldern und Siedlungen, soll

beispielhaft gezeigt werden, wie intakte Natur und menschliche Nutzung miteinander möglich sind. Biosphärenreservate stellen damit Modellregionen für eine nachhaltige, umweltverträgliche Nutzung dar. Derzeit gibt es weltweit fast 700 Biosphärenreservate, in Deutschland sind es aktuell 16. Biosphärenreservate unterstehen der UNESCO, die internationale Anerkennung erfolgt durch das MaB-Büro in Paris.

Weltnaturerbe.

Ebenfalls auf die UNESCO geht die Ausweisung von Welterbestätten (Weltkulturerbe oder Weltnaturerbe) zurück. Ziel ist es, **außergewöhnliche Kultur- und Naturgüter** als gemeinsames Erbe der Menschheit zu bewahren. Die Welterbestätten werden regelmäßig überprüft, der Status kann auch wieder entzogen werden. Deutschland besitzt einige Welterbestätten, zum Großteil Kulturdenkmäler wie den Kölner Dom oder die Würzburger Residenz. Die drei deutschen Naturerbestätten sind das Wattenmeer, die Grube Messel und fünf naturnahe Buchenwälder, die gemeinsam mit Buchenwäldern in den Karpaten als Trinationales Welterbe Deutschland, Slowakei, Ukraine geschützt sind.

Natura 2000.

Um die Biodiversitätskonvention von Rio de Janeiro europaweit umzusetzen, entwickelte die Europäische Union (EU) verschiedene Richtlinien, aus denen **Natura 2000** heraussticht. Kern von Natura 2000 ist ein **europaweites Netzwerk** von Schutzgebieten, das den Artenrückgang stoppen und damit die biologische Vielfalt erhalten soll. Ein Baustein des Netzwerkes ist die sogenannte **Flora-Fauna-Habitat (FFH)-Richtlinie**. Ergänzt wird sie durch die bereits 1979 erlassene **Vogelschutzrichtlinie** zum Schutz von 524 wildlebenden Vogelarten.



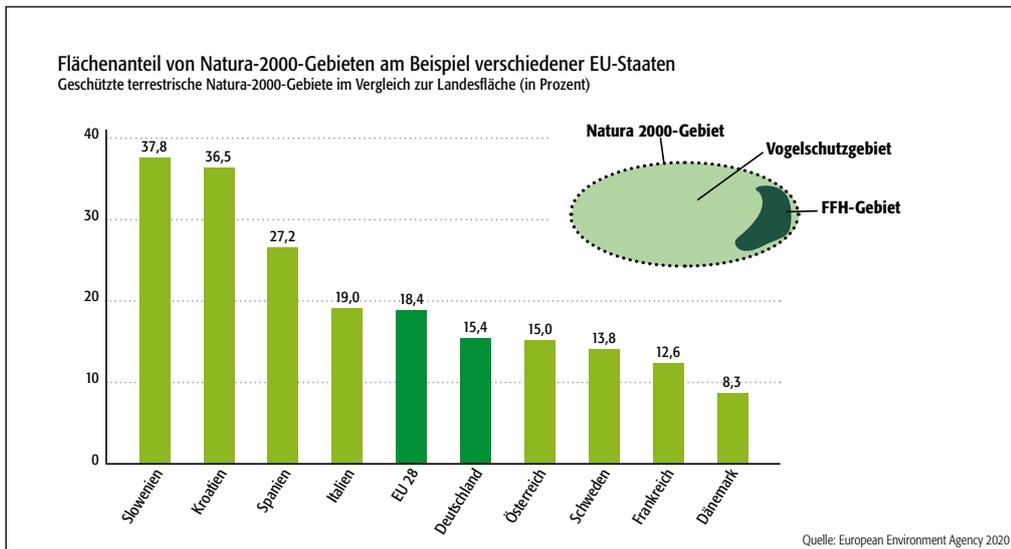
Ursprünglich ist Deutschland Buchenland. Einen der wenigen noch verbliebenen urwaldartigen Buchenwälder gibt es im Nationalpark Kellerwald-Edersee in Hessen – ein nationales Weltnaturerbe.

Das Natura 2000-Schutzgebietsnetz umfasst inzwischen etwa 20 % der Fläche der EU und setzt sich aus FFH- sowie Vogelschutzgebieten zusammen. Letztere beinhalten Flächen, die als Rast-, Überwinterungs- und Mauseergebiete für Zugvögel von Bedeutung sind.

In FFH-Gebieten werden **Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen geschützt**. Sie enthalten besondere Lebensraumtypen (europaweit 231) sowie Habitate von Arten **gemeinschaftlichen Interesses** (europaweit ca. 920 Arten, z. T. „Schirmarten“, durch deren Schutz weitere Arten geschützt sind). Die Gebiete werden gemäß Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie von den einzelnen Staaten (in Deutschland von den Bundesländern) ermittelt, gemeldet und in geeigneter Weise unter Schutz gestellt. Ziel ist ein guter Erhaltungszustand. Alle von Natura 2000 erfassten Lebensraumtypen und Arten werden in einem dreigliedrigen Ampelschema bewertet und alle sechs Jahre überprüft.



Hessens größtes Naturschutzgebiet Kühkopf-Knoblochsau in einer ehemaligen Rheinschlinge ist als FFH-Gebiet ausgewiesen. Zusammen mit dem Vogelschutzgebiet Hessisches Ried ist es ein wichtiger Rückzugsraum für viele, inzwischen europaweit seltene Tier- und Pflanzenarten.



Natura 2000 (Abb. 5.3): ein europaweites Netz an Schutzgebieten.

Ein weiteres Instrument der EU mit Auswirkungen auf die Biodiversität ist die **Wasserrahmenrichtlinie** (WRRL) aus dem Jahr 2000. Mit ihr sollen europaweit Flüsse, Bäche und Seen in einen guten ökologischen Zustand versetzt werden. Die Richtlinie berücksichtigt dabei Kriterien wie Struktur- reichtum, Naturnähe, Wasserqualität, Verbindung zur Aue etc. Die Gewässer werden nach einem einfachen Ampelschema bewertet. Die Vertrags- staaten müssen zu den aktuellen Entwicklungen regelmäßig Auskunft geben.

Mit der Ratifizierung der Konvention von Rio ist Deutschland entsprechende Verpflichtungen eingegangen. Gleiches gilt für Natura 2000 und die Wasserrahmenrichtlinie auf EU-Ebene. Die **Biodiversitätsstrategie der Bundesregierung** (2007) setzt die Konvention von Rio und die Vorgaben der EU – die 2020 mit dem **Green Deal** weiter verschärft wurden – in nationales Recht um. Mehr dazu auf den Seiten 24 ff.

i Nicht staatliches Engagement

Viele Erfolge im Natur- und Artenschutz wären ohne die Initiative und den Einsatz der zahlreichen auch international operierenden nicht staatlichen Organisationen (z. B. Greenpeace, WWF, Bird-Life International, Friends of the Earth, Plant for the Planet, IUCN, Zoologische Gesellschaft Frankfurt u. a.) nicht zustande gekommen.



Die Zoologische Gesellschaft Frankfurt gehört zu den Nichtregierungsorganisationen, die auch international aktiv sind und sich weltweit in zahlreichen Projekten zum Erhalt der Biodiversität engagieren.

Wer darf in die Arche Noah?

Der Artenschwund verläuft inzwischen so schnell, dass darüber diskutiert wird, sich mit Schutzmaßnahmen auf die wirklich wichtigen Arten zu konzentrieren. Doch welche Arten sind wichtig? Dazu gibt es verschiedene „Bemessungsgrundlagen“:

► Einzigartigkeit

Neben der Bedrohung (Rote Liste) und Anzahl noch lebender Exemplare wird hier die „evolutionäre Einzigartigkeit“ einer Art betrachtet. Absolut einzigartige Arten, bei deren Verlust ganze biologische Familien oder Gattungen unwiederbringlich verloren gehen würden, sind nach diesem Ansatz besonders zu schützen.



Der Kakapo auf Neuseeland ist der einzige Vertreter eine Papageien-Unterfamilie und akut vom Aussterben bedroht.

► Schlüsselfunktion

Der sogenannte Keystone-Effekt berücksichtigt, wie wichtig eine Art für das Ökosystem bzw. beim Erbringen von elementaren Ökosystemdienstleistungen ist.



Insekten wie diese Hummel sind für die Bestäubung enorm wichtig. Sie fliegen auch bei feuchtem und kaltem Wetter, wenn es den Honigbienen zu ungemütlich wird.

☰ Das Wichtigste in Kürze

- Der Rückgang der Biodiversität ist ein weltweites Problem.
- Die Staatengemeinschaft versucht seit den 1960er Jahren mit verschiedenen Programmen und Vereinbarungen gegenzusteuern.
- Ein Meilenstein ist die Biodiversitätskonvention von Rio de Janeiro 1992.
- Schutzgebiete helfen, Lebensräume und Arten zu erhalten. International anerkannte Schutzgebiete sind Nationalparke, Biosphärenreservate und Weltnaturerbebestätten.
- Die Europäische Union hat mit Natura 2000 ein Netzwerk aus Schutzgebieten geschaffen, das den Artenschwund in Europa stoppen soll.

Biodiversität national.

Die über Jahrhunderte entstandenen Kulturlandschaften Mitteleuropas beherbergen eine Fülle unterschiedlichster Lebensräume. Viele Arten leben bei uns nicht trotz, sondern weil der Mensch diese Landschaften nutzt. Doch Nutzungen ändern sich ... und mit ihnen die Landschaften.

Dieses Kapitel befasst sich mit

- dem Zustand der Biodiversität in Mitteleuropa
- den Hauptursachen des Artenverlustes in Deutschland
- nationalen Aktivitäten.

Der Artenschutz Mitteleuropas.

In Deutschland leben ca. 72.000 bekannte Tier-, Pflanzen- und Pilzarten, was etwa 46 % aller europäischen Arten und etwa 4 % des derzeit bekannten Weltbestandes entspricht.



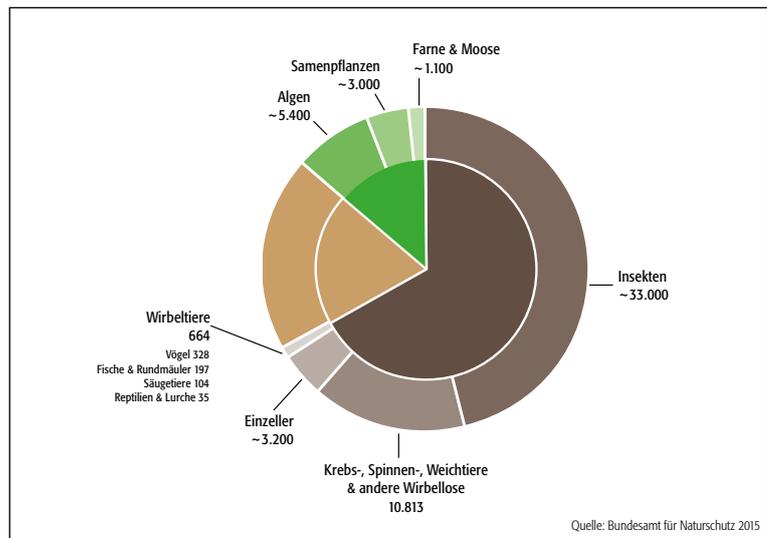
Insektenarten gibt es auch in Mitteleuropa wahrscheinlich noch mehr, als wir kennen.

Im Vergleich zu den Tropen sind die Artenzahlen in Deutschland niedrig, dafür finden sich hier auf kleiner Fläche **unterschiedlichste Kulturlandschaften**. Aktuell werden **764 verschiedene Biotoptypen** unterschieden.

Wie bereits auf Seite 8/9 dargelegt, hat sich dadurch ein vielfältiges Artenspektrum eingestellt, das zudem um zahlreiche Kulturarten und -sorten erweitert ist. Diese Vielfalt, die im 19. Jahrhundert ihren Höhepunkt fand, blieb im Wesentlichen bis



Das Landschaftsbild in Mitteleuropa wechselt oft auf engem Raum.



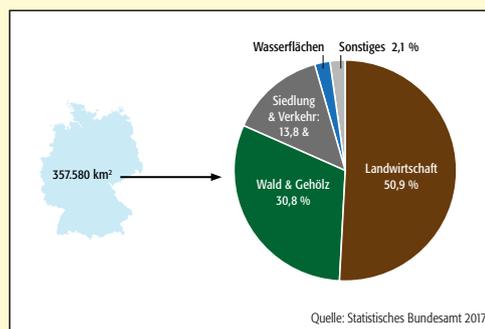
in die 1950er Jahre erhalten. Seitdem und zuletzt beschleunigt ist ein deutlicher Rückgang der Biodiversität zu verzeichnen.

Tier-, Pflanzen- und Pilzarten in Deutschland (Abb. 6.1): Die Insekten sind mit Abstand die artenreichste Gruppe.

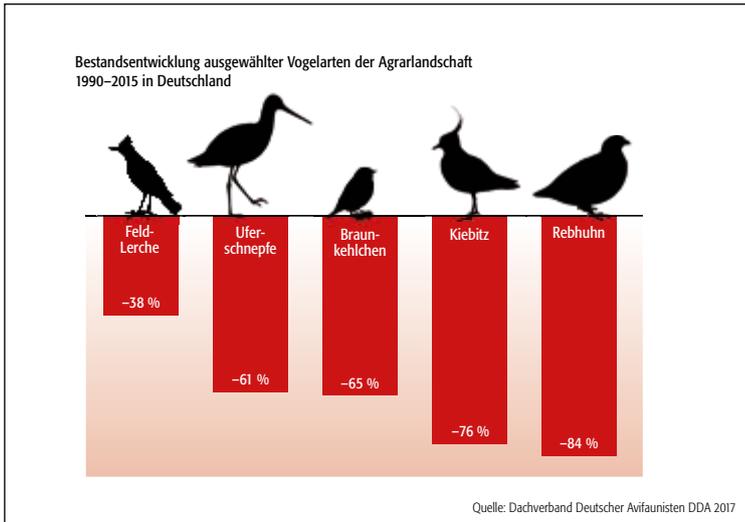
i Von der Vielfalt zur Einfalt

Wälder bedecken etwa ein Drittel der Landesfläche Deutschlands. Ein Großteil sind Nadelwälder, die von Fichte und Kiefer dominiert werden, naturnahe Laubwälder sind deutlich unterrepräsentiert.

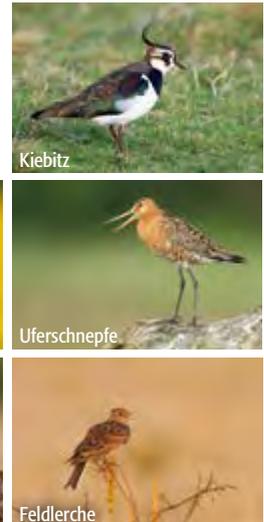
Etwa die Hälfte der Landesfläche wird landwirtschaftlich genutzt, aufgrund zunehmender Flächenansprüche für Siedlung und Verkehr allerdings mit abnehmender Tendenz. Der Flächenverlust geht vor allem zulasten des Grünlandes und anderer, vorwiegend extensiv genutzter Flächen mit oft hohem Naturschutzwert.



Flächennutzung Deutschlands (Abb. 6.2): Die Landwirtschaft ist der größte Flächennutzer.



Bestandseinbrüche von Beispielarten (Abb. 6.3): Drastische Rückgänge bei typischen und bislang häufigen Vögeln der offenen Feldflur.

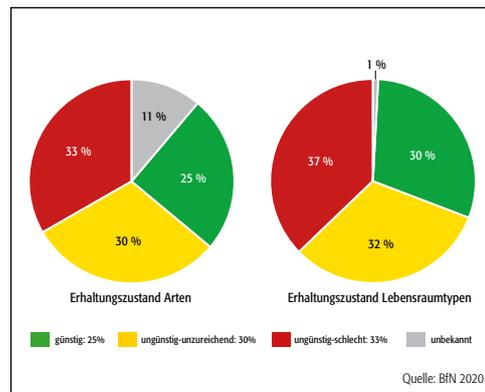


Nur auf den Roten Listen drängen sich die Arten.

Etwa ein Drittel aller Arten in Deutschland ist nach der Roten Liste als gefährdet eingestuft, 5,6 % gelten als ausgestorben. Von den Farn- und Blütenpflanzen in Deutschland sind 26 % gefährdet, bei Tierarten sind es 36 %. Besonders hoch ist der Anteil bei Kriechtieren und Tagfaltern. Bei Lebensräumen liegt der Wert bei 72,5 %, das sind einige der höchsten Werte in Europa. Jeder vierte Lebensraumtyp gilt als nicht mehr regenerierbar. Allein von den knapp 80 verschiedenen Grünland-Typen gelten 83 % als gefährdet, 31 % sind vom vollständigen Verlust bedroht. Besorgniserregend ist dabei folgender Trend: Seit den vergangenen 150 Jahren sind die Bestände von 43 % der Arten rückläufig. Die Individuenzahl bei Insekten hat sich innerhalb weniger Jahrzehnte um teilweise 80 % verringert. In der Agrarlandschaft halbierte sich die Anzahl der Vögel innerhalb der letzten 30 Jahre. Typische Pflanzen der Feldflur sind z. T. völlig verschwunden.

Einen guten Überblick geben die regelmäßigen Erhebungen bei den FFH-Arten. Nur bei 25 % der FFH-Arten liegt ein günstiger Erhaltungszustand vor. Verbesserungen und Verschlechterungen halten sich die Waage. Bei Amphibien z. B. geht der Trend bei nahezu allen Arten nach unten, dagegen zeigen die Bestände von Wildkatze, Seeadler, Biber oder Kegelrobbe erfreuliche Verbesserungen.

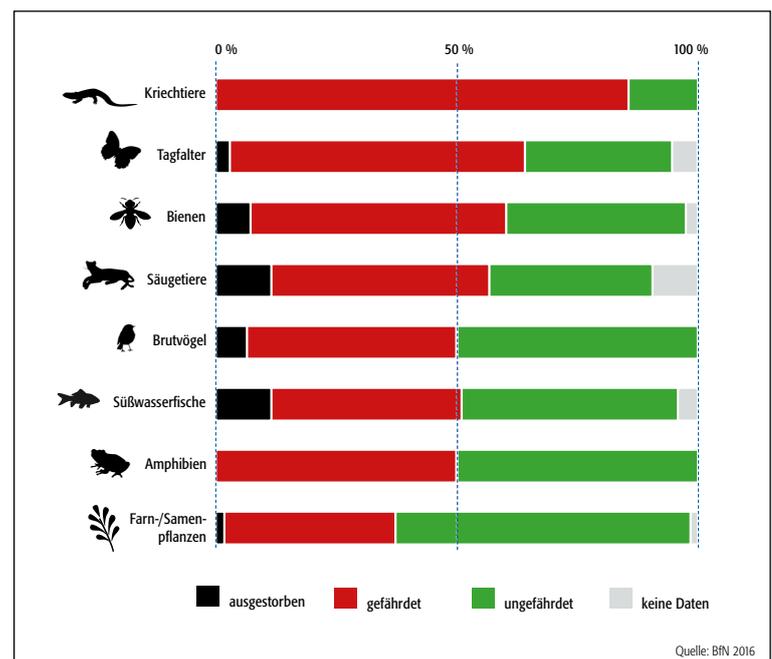
Bei den Gewässern in Deutschland hat sich die Wasserqualität durch den konsequenten Bau von Kläranlagen seit den 1970er Jahren zwar verbessert, ihr ökologischer Zustand ist nach WRRL aber überwiegend unzureichend. Jahrzehntlang wurden Bäche und Flüsse begradigt, Wehre und Kraftwerke gebaut, die Auen abgetrennt. Die Bilanz: 0 % der Gewässer werden als sehr gut, nur 7 % als gut



Zustand verschiedener Arten und Lebensraumtypen in Deutschland (Abb. 6.4): Der Trend geht fast überall weiter nach unten.

eingestuft. Von den Flussauen gelten nur 10 % als intakt, 54 % sind stark bzw. sehr stark verändert. Zwei Drittel der Flussauen stehen als Retentionsraum bei Hochwasser nicht mehr zur Verfügung. Von den Auwäldern sind sogar nur noch 1 % in einem ursprünglichen Zustand!

Gefährdungssituation verschiedener Artengruppen in Deutschland (Abb. 6.5): Kriechtiere und Tagfalter sind besonders bedroht.



Lebensräume unter Druck.

Der Rückgang an Biodiversität hängt in Deutschland vor allem mit Verlusten und Veränderungen von Lebensräumen zusammen: Als Hauptursachen gelten die Bewirtschaftungsmethoden der Land- und Forstwirtschaft mit einem zunehmenden **Intensivierungsdruck** einerseits und **Aufgabe der Nutzung** insbesondere bei den artenschutzrelevanten Flächen andererseits. Manche Experten machen die intensive, industriell geprägte Landnutzung für 70–90 % der Artenverluste verantwortlich.



Unzerschnittene Flächen in Deutschland (6.6): Das dichte Straßennetz trennt Lebensräume und lässt für viele Arten nur Inseln übrig.

Doch auch der **Flächenbedarf für Verkehr und Siedlungen** hat Auswirkungen. Nach einem Maximum von 130 ha/Tag in den 1990er und 2000er Jahren werden aktuell immer noch ca. 60 ha/Tag neu in Anspruch genommen (z. Vgl.: Das entspricht der Fläche von ca. 100 Fußballfeldern täglich, pro Jahr etwa der Fläche einer Großstadt wie Dortmund oder Leipzig). Zwar werden bei dieser Zahl nur die jeweils neu ausgewiesenen Siedlungs- und Verkehrsflächen erfasst. Und auch die spätere Bebauung bedeutet nicht eine vollständige Versiegelung. Im Gegenteil: Siedlungen mit ihren Grün- und Abstandsflächen bieten meist mehr Arten Lebensraum als eine ausgeräumte, intensiv genutzte Agrarlandschaft. Doch für die typischen Offenlandarten wie Feldhase oder Rebhuhn ist das kein Ersatz. Und der Verlust an Landwirtschaftsfläche wird meist dadurch kompensiert, dass an anderer Stelle noch intensiver bewirtschaftet wird.

Erheblich sind in Deutschland auch die Beeinträchtigungen von Lebensräumen durch **Stoffeinträge**. Bei Stickstoff sind die Belastungsgrenzen vielfach

deutlich überschritten. Die Verteilung über die Luft ist teilweise so stark, dass auch Flächen in Naturschutzgebieten abseits intensiv genutzter Regionen betroffen sind. Hinzu kommen ca. 260 Wirkstoffe in über 700 zugelassenen Mitteln, die laut UBA auf einem Großteil der landwirtschaftlichen Flächen zum Pflanzenschutz ausgebracht werden.

Ein relativ neues Konfliktfeld ist das Thema **Erneuerbare Energien** und Artenschutz. Auf mehr als 20.000 km² werden Energiepflanzen angebaut, das entspricht 20 % der Ackerfläche. Hier ist es v. a. der Maisanbau, der sich erheblich ausgeweitet hat – oft zulasten von Grünland. Ein Drittel der Maisanbaufläche dient der Bioenergieproduktion. Freiflächenanlagen für Fotovoltaik können, wenn sie umzäunt sind, als Barriere wirken. Windkraftanlagen sind in die Diskussion gekommen, weil an den Rotoren Vögel oder auch Fledermäuse zu Schaden kommen können. Und die vielen Wasserkraftanlagen an unseren Bächen und Flüssen sind oft unüberwindbare Hindernisse gerade für wandernde Fischarten.

Im Gegensatz zur weltweiten Situation ist der Einfluss invasiver Arten in Mitteleuropa gering (> S. 18). In Deutschland finden sich insgesamt ca. 1.000 gebietsfremde Arten, wobei nur ein kleiner Teil als invasiv zu bezeichnen ist. Bislang wurde noch keine einzige einheimische Art verdrängt. Durch den Klimawandel ist aber eine Zunahme gebietsfremder Arten wahrscheinlich.

Den Artenverlust stoppen – die nationale Biodiversitätsstrategie.

Zur Umsetzung der UN-Biodiversitätskonvention verabschiedete die Bundesregierung 2007 die **nationale Biodiversitätsstrategie**. Da Naturschutz Ländersache ist, entstanden in der Folge in bislang 14 von 16 Bundesländern eigene Biodiversitätsstrategien.

Die Biodiversitätsstrategie der Bundesregierung enthält 330 Ziele und Visionen für alle Lebensraumtypen sowie 430 Maßnahmen zur Verbesserung der Situation. Dabei wurden auch grundsätzliche Ziele für ein naturverträgliches Wirtschaften erstellt. Einige Beispiele des Ziel- und Maßnahmenkatalogs für die Zeit bis 2020:

- Der Anteil des ökologischen Landbaus ist auf 20 % zu erhöhen.
- Der Flächenverbrauch pro Tag soll 30 ha nicht überschreiten.
- Der Anteil sogenannter unzerschnittener verkehrsarmer Räume größer als 100 km² soll 23 % der Landesfläche nicht unterschreiten.



Unzählige Tiere fallen jedes Jahr dem Straßenverkehr zum Opfer. Bei manchen ohnehin seltenen Arten wie Fischotter oder Wildkatze ist es die häufigste Todesursache.



In einem dichtbesiedelten Land wie Deutschland können auch Freizeitaktivitäten v. a. für störungsempfindliche Arten zum Problem werden.



Klimaschutz versus Artenschutz? Windkraftanlagen können für Vögel zur Todesfalle werden. Deshalb ist bei der Standortwahl besondere Sorgfalt gefragt.

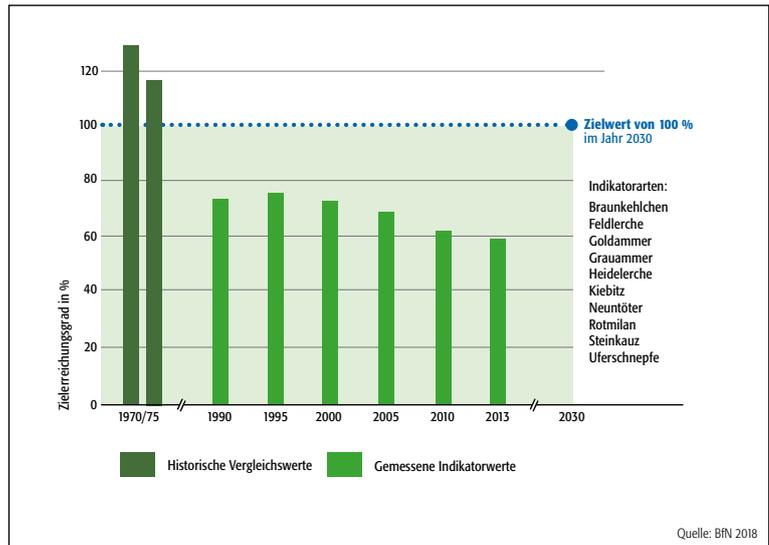
- Die Wasserqualität der Gewässer sowie die Durchgängigkeit der Fließgewässer sind zu verbessern.
- Die Umsetzung von Natura 2000 ist konsequent fortzuentwickeln, einschließlich der Biotopvernetzung.

Um die weitere Entwicklung beobachten und die Trends möglichst objektiv einschätzen zu können, wurden im Bereich Artenvielfalt, Landschaftsqualität und Nachhaltigkeit der Landnutzungen für die Lebensraumtypen Wald, offene Landschaft, Siedlung, Binnengewässer und Küsten/Meere sogenannte Indikatoren entwickelt. Jeder **Indikator** ist mit 10 bzw. 11 Vogelarten verbunden, die charakteristisch für den Lebensraumtyp sind oder die besonders sensibel auf Veränderungen reagieren (> Abb. 6.7). Diese Indikatorarten stehen stellvertretend für viele andere Arten des jeweiligen Lebensraumes und orientieren sich an dessen ursprünglicher Artenzusammensetzung. Die Bestandsentwicklungen dieser Beispielarten werden jeweils beobachtet und geben so Auskunft über den Zustand des entsprechenden Lebensraumtyps.

2011 startete die Regierung ergänzend das **Bundesprogramm Biologische Vielfalt**, das gezielt „gesamtsstaatlich repräsentative Projekte“ sowie Projekte mit einer beispielhaften Umsetzung fördert. Im Fokus stehen dabei zum einen Arten und Lebensräume, für die Deutschland besondere Verantwortung trägt. So sind natürliche Rotbuchenwälder mit den dazugehörigen Artengesellschaften typisch mitteleuropäisch. Das Wattenmeer – weltweit einzigartig – liegt zum größten Teil in Deutschland. Zu den sogenannten **Verantwortungsarten** zählen Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Deutschland, z. B. der Rotmilan. Ebenfalls Bestandteil des Programms sind Arten, deren deutsche Vorkom-



Der Rotmilan: Über 60 % des Weltbestandes brüten in Deutschland.



men im Randbereich ihres Gesamtareals liegen (z. B. Smaragdeidechse) oder deren Bestände besonders dramatisch zurückgehen (z. B. Kiebitz).

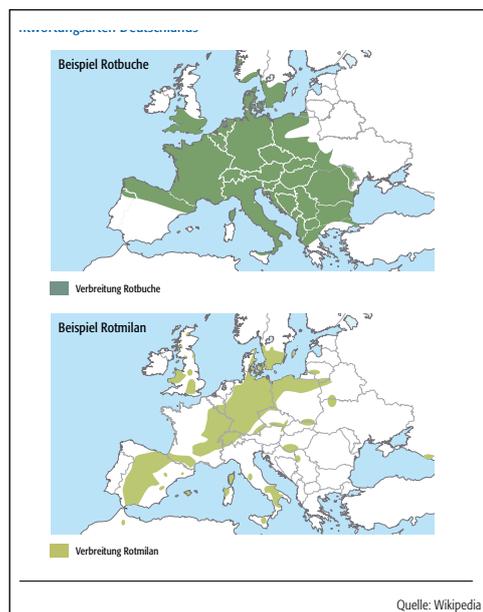
Ein weiterer Schwerpunkt des Bundesprogramms sind Regionen mit besonders hoher Dichte und Vielfalt charakteristischer Arten, Populationen und Lebensräume. Mit gezielten Maßnahmen und Projekten sollen diese **Hotspots** erhalten und optimiert werden. Bundesweit sind 30 Hotspots (11 % der Landesfläche) gewissermaßen als „Schatzkisten“ der Artenvielfalt festgelegt. Dazu zählen z. B. Auengebiete, Voralpenflüsse oder die Boddenlandschaft an der Ostseeküste.

Ein weiteres Ziel des Programmes ist die Sicherung essenzieller Ökosystemdienstleistungen wie z. B. der Bestäubung durch Insekten. Auch der Wiedervernässung von Mooren kommt eine besondere Rolle zu.

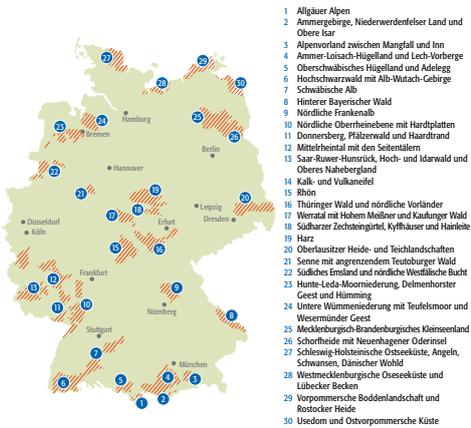
Indikator – Beispiel Agrarlandschaft (Abb. 6.7): Weit vom Zielwert entfernt.



Der Kiebitz – eine typische Art des Agrarlandes, dessen Bestände in den letzten Jahren stark abgenommen haben.



Verantwortungsarten Deutschlands (Abb. 6.8): Die Rotbuche und der Rotmilan – typische Mitteleuropäer.



Hotspots der Biodiversität in Deutschland (6.9): Schatzkisten unserer Natur.

Amtlicher Artenschutz in Deutschland.

Die Naturschutzgesetzgebung in Deutschland fußte lange Zeit auf dem Reichsnaturschutzgesetz von 1935. Erst in den 1970er Jahren wurden unter dem Einfluss der aufkommenden Umweltbewegung auf Länderebene erste Landesnaturschutzgesetze erlassen, so z. B. 1973 in Bayern, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein. 1976 wurde das **Bundesnaturschutzgesetz** verfasst. Seit 1994 ist Umweltschutz als Staatsziel im Grundgesetz verankert. Der Artenschutz beschränkte sich in der öffentlichen Wahrnehmung allerdings lange Zeit auf besondere, charakteristische oder besonders gefährdete Arten. Derzeit stehen fast 500 heimische Arten unter Schutz. Auch ein Großteil der gefährdeten Biotoptypen in Deutschland ist gesetzlich geschützt, der Biotopverbund allerdings noch lückenhaft.

Die Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen ist in Deutschland Ländersache. Auf Landesebene sind zahlreiche Programme und Maßnahmen entwickelt worden: von **Biotop- und Artenschutzkartierung** über spezielle **Artenhilfsprogramme** bis hin zu Förderprogrammen für nachhaltige Wirtschaftsformen. Auf kommunaler Ebene hat sich das Bündnis Kommunen für biologische Vielfalt (**Kommbio e. V.**) deutschlandweit etabliert.

Schutzgebiete schaffen und vernetzen.

Wie auf internationaler Ebene auch, spielt bei der Erhaltung der Biodiversität innerhalb Deutschlands der Gebietsnaturschutz bei der Erhaltung der



Biodiversität eine wichtige Rolle. Hier gibt es national eine Reihe von Kategorien:

i Schutzgebietskategorien – Was ist was? (Prozentangabe = Anteil an der gesamten Landesfläche)

- **Nationalpark:** Schutz von Naturlandschaften (> S. 21, 16 Gebiete, 0,6 %)
- **Biosphärenreservat/-gebiet:** Schutz von Natur- und Kulturlandschaften (> S. 21, 17 Gebiete, 3,7 %)
- **Naturpark:** Schutz der Landschaft als Erholungsraum (103 Gebiete, 27,9 %)
- **Naturschutzgebiet:** Schutzstatus und Nutzungseinschränkungen je nach Verordnung (3,9 %)
- **Landschaftsschutzgebiet:** geringerer Schutzstatus als Naturschutzgebiet
- **Naturdenkmal:** geschütztes Einzelobjekt
- **FFH-Gebiet:** > S. 22 (über 4000 Gebiete, 9,4 %)
- **Grünes Band:** ehemaliger Grenzstreifen des „Eisernen Vorhangs“, europaweit
- **Nationales Naturerbe:** > S. 22 (Wattenmeer, Grube Messel, fünf Buchenwaldgebiete)



Beispiele für Hotspots der Biodiversität in Deutschland: die Boddenlandschaft an der Ostseeküste, die Auenlandschaft um den Kückkopf am nördlichen Oberrhein und die Mecklenburger Seenplatte mit der Müritz.



Moore gehören wie Sumpf- und Auwälder, Altarme von Gewässern oder auch Trockenrasen – um nur einige Beispiele zu nennen – zu den gesetzlich geschützten Biotoptypen.

Diese alte Hutebuche auf dem Wanderweg „Lange Rhön“ ist als Naturdenkmal geschützt.

Ohne engagierte Menschen geht nichts.

Bei der Umsetzung von Artenschutzprojekten spielen **Landschaftspflegeverbände**, **Naturschutzverbände** und **ehrenamtlich engagierte Personen** eine wichtige Rolle. Ohne sie würden viele Maßnahmen nicht stattfinden oder im Sand verlaufen. Die Gesetzgebungen des Bundes und der Länder, auch die Existenz zahlreicher Schutzgebiete sind oft dem Engagement der Bürgerschaft und dem Druck der Naturschutzverbände und -organisationen zu verdanken.

Naturschutzorganisationen wie z. B. der Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND), der Naturschutzbund (NABU) oder der Landesbund für Vogelschutz in Bayern (LBV) sowie Jagd- und Fischereiverbände sind im Rahmen der jeweiligen Landesnaturschutzgesetze anerkannt und anhö-



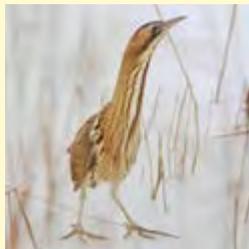
rungsberechtigt, z. B. bei Planfeststellungsverfahren, der Aufstellung von Flächennutzungsplänen oder der Bauleitplanung. Unterstützung leisten neben den Verbänden auch viele **international tätige Naturschutzorganisationen** wie die Zoologische Gesellschaft Frankfurt oder **Stiftungen** wie die Allianz Umweltstiftung.

Landschaftspflegeverbände kümmern sich z. B. um die Mahd extensiv genutzter Wiesen – ein wichtiger Beitrag, ohne den wertvolle Lebensräume heute vielfach verschwinden würden.

Aktiv für Mensch und Umwelt

Die Allianz Umweltstiftung hat dem Schutz der Biodiversität einen eigenen Förderschwerpunkt gewidmet.

- Renaturierung von Fließgewässern im Thüringer Wald
- Schutz der Rohrdommel in Nordbayern
- Die Wildkatze in der Rhön – auf leisen Pfoten in eine sichere Zukunft
- Schutz des Wanderfalken in Bayern
- Neue Wege für die Rhön-Forelle
- Eine Überlebenschance für die Zwerggans
- Der Fischotter – ein bedrohter Vagabund
- Forschungen über den Steinadler im Nationalpark Berchtesgaden
- Wiederbelebung einer Moorlandschaft bei Bad Tölz
- Revitalisierung des Ratzengrabens in Biberach
- Natur-Park Schöneberger Südgelände in Berlin
- Naturnahe Gestaltung am Neckar
- Umweltkommunikation



Das Wichtigste in Kürze

- Mitteleuropa ist geprägt durch Kulturlandschaften mit einem Mosaik unterschiedlichster Lebensräume und dem dazugehörigen Artenspektrum.
- Aktuell sind v. a. die Arten der Kulturlandschaft, deren Bestände z. T. massiv zurückgehen. Hauptgründe sind Beeinträchtigungen der Lebensräume durch Verlust und Fragmentierung, verursacht durch Nutzungsintensivierung einerseits und Aufgabe traditioneller Nutzungen andererseits, aber auch durch Flächenverbrauch, Stoffeinträge u.v.m.
- Mit der Nationalen Biodiversitätsstrategie sowie anderen Programmen und Gesetzen versuchen die Bundesregierung bzw. die zuständigen Landesregierungen dem Verlust an Biodiversität gegenzusteuern.

Handlungsbedarf.

Die Wildkatze breitet sich wieder aus, Seeadler ziehen ihre Kreise, Luchs und Wolf kehren zurück. Doch neben solchen Erfolgen ist in weiten Teilen Deutschlands ein drastischer Rückgang der Artenvielfalt zu verzeichnen.

Dieses Kapitel beleuchtet

- die aktuellen Trends
- den sich daraus ergebenden Handlungsbedarf
- welche Rolle Wildnisgebiete spielen können
- was jeder Einzelne tun kann.

Die Richtung stimmt noch nicht.

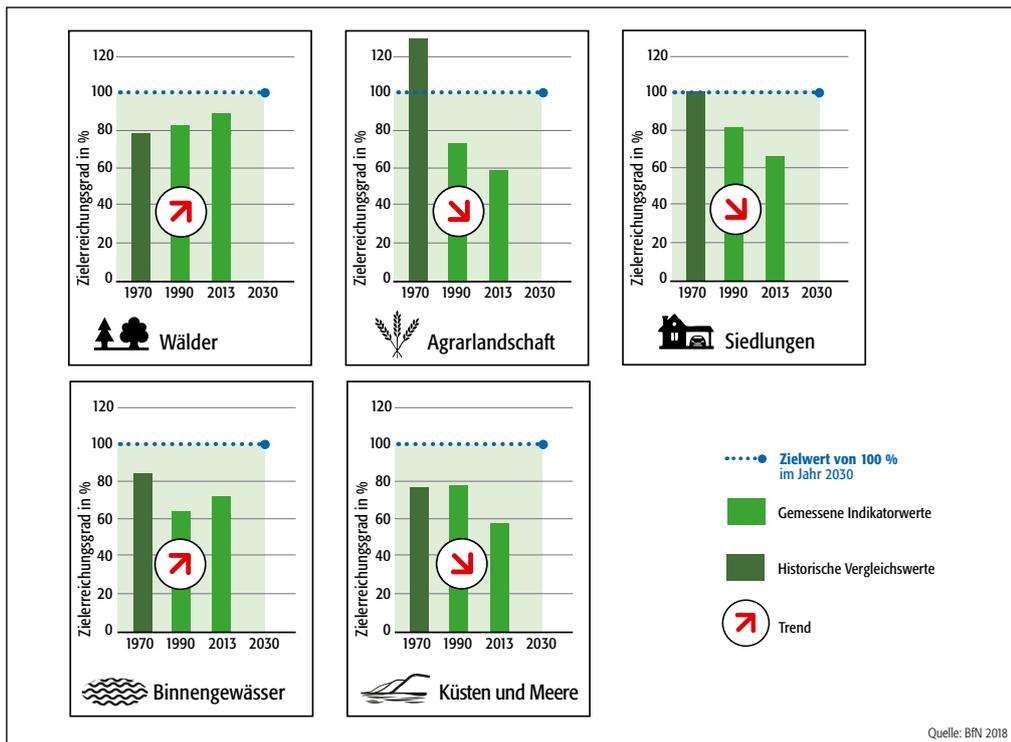
Für die **Dekade zur Umsetzung der Biodiversitätsstrategie 2011 bis 2020** wurde 2015 eine Zwischenbilanz gezogen. Für 2020 ist sowohl national als auch international eine **Evaluierung** vorgesehen. Erste Ergebnisse für Deutschland liegen bereits vor. Zwar konnten **punktuell Erfolge** erzielt werden: Die Bestände mancher noch vor wenigen Jahrzehnten seltener Arten wie Seeadler, Kranich oder Schwarzstorch haben sich erholt. Biber und Fischotter finden sich wieder an vielen Gewässern, im Rhein gibt es wieder Lachse und sogar Großraubtiere wie Luchs und Wolf, über Jahrhunderte erbittert verfolgt, kehren zurück. Doch insgesamt konnte der Artenschwund weder gestoppt noch nennenswert verlangsamt werden. In den meisten Lebensräumen ist die **Tendenz** eindeutig **negativ** (s. Abb. 7.1). Doch warum haben die Maßnahmen bisher so wenig gebracht? Und viel wichtiger: Was ist zu tun?



Die Kegelrobbe, Deutschlands größtes Raubtier, ist an die Küsten von Nord- und Ostsee zurückgekehrt. Ein Beispiel, dass Artenschutz erfolgreich sein kann.

Handlungsbedarf auf allen Ebenen.

In der Agrarlandschaft ist der stärkste Rückgang der Artenvielfalt zu verzeichnen. Da etwa die Hälfte unserer Landesfläche landwirtschaftlich genutzt wird, wäre gerade hier ein Gegensteuern nötig.



Trends – Entwicklung der Teilindikatoren (Abb. 7.1): Im Wald ist man auf gutem Weg, in der Agrarlandschaft sind die Defizite besonders groß.

Mithilfe der momentanen Art der Landwirtschaft lässt sich nach Meinung vieler Experten allerdings nicht einmal ein Mindestniveau an biologischer Vielfalt aufrechterhalten. Grundsätzlich wird daher eine **Neuausrichtung der europäischen und nationalen Landwirtschaft bzw. Agrarpolitik** empfohlen. Der Anteil des ökologischen Landbaus ist beispielsweise



Der ökologische Landbau ist immer noch unterrepräsentiert. Dabei ist eine umweltverträgliche Nutzung auf großer Fläche gerade für viele Arten des Offenlandes überlebenswichtig.

mit 7,5 % immer noch weit vom für 2020 gesetzten Ziel (20 %) entfernt. Allerdings liegt das nicht allein an der Landwirtschaft, sondern auch an uns Verbrauchern. Solange wir vor allem möglichst billige Produkte kaufen, wird der Artenschutz weiter eine untergeordnete Rolle spielen.

Nachgedacht:

Weltweit landet ein Drittel der Lebensmittel auf dem Müll, in Deutschland sind es 18 Mio. Tonnen pro Jahr. Wir backen 20–25 % mehr Brot, als wir essen. Erzeuger, Handel und Verbraucher haben hier die Möglichkeit, durch weniger Verschwendung zu mehr Biodiversität beizutragen.

In den Wäldern sind Nadelforste nach wie vor überrepräsentiert. Auch wenn beim Jungwald ein Trend zu größerer Naturnähe erkennbar ist, benötigt der **Umbau in Richtung artenreicher Mischwälder** Zeit. Gleichzeitig steigt der Nutzungsdruck auf den Wald, insbesondere durch die energetische Nachfrage. Zusätzlich bringt die Geschwindigkeit des Klimawandels die Anpassungsfähigkeit vieler Baumarten an ihre Grenzen.



Beim Flächenverbrauch für Siedlung und Verkehr ist man vom Ziel 30 ha/Tag noch weit entfernt. Allerdings werden inzwischen vor allem auf kommunaler Ebene viele Aktivitäten zu mehr Artenschutz gestartet, z. B. durch Blühflächen und insektenfreundliches Straßenbegleitgrün. Von den Lebensadern der Landschaft, den Gewässern, konnten nur 8 % in einen guten ökologischen Zustand überführt werden. Ziel waren 100 %. Hier versucht die Bundesregierung gegenzusteuern, z. B. mit dem **Förderprogramm Blaues Band**. Es fördert die Renaturierung von Flüssen, die nicht mehr als Wasserstraßen benötigt werden (z. B. Oberweser, Aller, Lahn). Schutzgebiete nehmen in der Anzahl und der Gesamtfläche zu, aber nicht in der nötigen Geschwindigkeit. Und sie sind kaum miteinander vernetzt. Hier gilt es, eine **ökologische Infrastruktur** aufzubauen – bestehend aus alten und neuen Schutzgebieten, naturnahen Flächen, verbindenden Elementen wie Gewässern, Hecken, Randstreifen etc. inklusive technischer Lösungen wie Wildtierbrücken.

Mehr Wildnis?

In der Diskussion, wie dem Verlust an Biodiversität entgegengesteuert werden kann, spielen **Wildnisgebiete** eine immer größere Rolle. Aber kann mehr Wildnis den Artenschwund zumindest in Teilen aufhalten? Grundsätzlich ist wirkliche Wildnis im dichtbesiedelten und über Jahrhunderte genutzten Mitteleuropa auf vergleichsweise kleine Areale beschränkt. Lediglich in den Nationalparks und den Kernzonen der Biosphärenreservate können sich derzeit wieder Wildnisgebiete entwickeln. Ein Vorgang, der allerdings Zeit braucht. Die Bundesregierung hat das Ziel vorgegeben, bis 2020 mindestens 2 % der Landesfläche als Wildnis einer natürlichen Entwicklung zu überlassen. Erreicht sind derzeit 0,6 %. Um diesen Wert zu erhöhen, sollen in den nächsten Jahren 5 % der Staatswaldflächen aus der Nutzung genommen werden. Manche Bundesländer, z. B. Bayern, haben diesen Wert auf 10 % erhöht und bieten Privatwaldbesitzern Förderungen an, wenn diese freiwillig Teile ihrer Wälder nicht mehr nutzen. Zusätzlich hat die Bundesregierung 2019 einen Wildnisfonds eingerichtet, mit dem sie die Bundesländer bei der Schaffung neuer Wildnisgebiete unterstützt.



Wildtierbrücken über stark befahrene Straßen helfen, Lebensräume zu verbinden und den genetischen Austausch zwischen Populationen zu ermöglichen.



Natur Natur sein lassen: Große Wildnisgebiete wie hier im Nationalpark Bayerischer Wald bieten auch Arten mit großräumigen oder speziellen Ansprüchen Lebensraum.

Totholz lebt: Viele Arten können in Wirtschaftswäldern nur überleben, wenn ein gewisser Anteil an alten und abgestorbenen Bäumen im Wald verbleibt.



Ein weiterer Baustein, um im dicht besiedelten Deutschland Wildnisgebiete zu schaffen bzw. Flächen für den Artenschutz zu reservieren, sind die sogenannten **Naturerbe-Flächen**.

Dabei stellt die Bundesregierung bundeseigene Flächen (ehem. Militärgelände, Grünes Band, Tagebaue, ehem. DDR-Volkseigentum, das nicht privatisiert wurde) dem Naturschutz zur Verfügung. Das Programm besteht seit 2015, bisher wurden 1.560 km² an Naturschutzverbände, die Länder, Stiftungen oder andere Träger übereignet. **Ehemalige Militärflächen**, vor allem Truppenübungsplätze, sind oft wertvolle Refugien für Flora und Fauna, da sich die Natur hier – durch die militärische Nutzung geschützt – ungestört und auf großer Fläche entwickeln konnte. Das zeigt der hohe Anteil gefährdeter und seltener Arten auf Truppenübungsplätzen. Auch die ersten nach Deutschland zurückkehrenden Wölfe konnten sich relativ ungestört auf Übungsplätzen nahe der polnischen Grenze niederlassen und von dort weiter ausbreiten.



Ein inzwischen europaweites Projekt: Das Grüne Band entlang des ehemaligen Eisernen Vorhangs verläuft über 12.500 km durch 24 europäische Staaten.

Eine einmalige Chance für einen **Biotopverbund** mitten durch Deutschland bot sich mit dem über 1.400 km langen sogenannten **Grünen Band** – die Grundstücke beiderseits der ehemaligen innerdeutschen Grenze. Ein Großteil dieser Flächen konnte inzwischen für den Natur- und Artenschutz gesichert werden.

Braunkohletagebaue verwandeln zwar ganze Landstriche in Mondlandschaften. Nirgendwo sonst lässt sich aber beobachten, wie sich große Flächen von selbst wieder mit Pflanzen und Tieren besiedeln und dabei verschiedenste Sukzessionsstadien durchlaufen. Einige dieser Gebiete entwickeln sich zu faszinierenden Naturlandschaften und Rückzugsräumen für bedrohte Arten, andere mit entsprechenden Pflegeplänen zu abwechslungsreichen Kulturlandschaften.



Großtiere wie der Wolf lassen sich in Schutzgebieten alleine nicht schützen. Hier sind Managementpläne nötig und auch die Bereitschaft, unseren Lebensraum mit diesen Tieren zu teilen.

Auf manchen schon lange bestehenden Truppenübungsplätzen sind einzigartige Landschaften, die woanders längst verschwunden sind, quasi „konserviert“ worden.



In ehemaligen Braunkohletagebauen kann sich die Natur Flächen zurückerobern.

Ein gesellschaftlicher Prozess.

Der Schutz der Biodiversität benötigt den **Rückhalt der Bevölkerung**. Entsprechende Aufklärung ist deshalb wichtig. In der Biodiversitäts-Strategie wurde deshalb das Ziel formuliert, dass 2015 bei bis zu 75 % der Bevölkerung ein Bewusstsein für biologische Vielfalt vorhanden ist. Tatsächlich konnten 2015 aber nur 24 % der Befragten etwas mit diesem Begriff verbinden. Dass sich hier inzwischen eine Verbesserung andeutet, zeigen z. B. die hohe Beteiligung beim Volksbegehren „Rettet die Bienen“ in Bayern und neue Umfragen.

Der **Umweltbildung** kommt deshalb eine große Bedeutung zu. Ein Großteil der Bevölkerung in Deutschland lebt heute in Städten. Städte sind künstliche Ökosysteme, die heute aber oft mehr Lebensräume bieten als die intensiv genutzte



Landschaft. Gärten, Straßenbegleit- und Abstandsgrün in Siedlungs- und Gewerbegebieten haben ein großes Potenzial für Biodiversität, das bisher kaum genutzt wurde.

In einem einzigen Garten lassen sich unter günstigen Umständen im Verlauf eines Jahres bis zu 1000 Tierarten nachweisen.

Im eigenen Umfeld:



- Bio-Lebensmittel einkaufen, Fleischkonsum reduzieren
- beim Einkauf auf Umweltverträglichkeit der Produkte achten
- Entscheidungen überdenken, z. B. bei der Wohnortwahl, beim Energieverbrauch oder bei der Wahl des Verkehrsmittels
- sich in Umweltverbänden engagieren
- an Umweltaktionen teilnehmen
- sich an Entscheidungsprozessen beteiligen

Im eigenen Garten:



- auf heimische Wildpflanzen setzen
- Blumenwiese statt Einheitsgrün
- Kleinstrukturen einbringen (Totholz, Steinhaufen etc.)
- „Wilde Ecken“ zulassen
- Flachdächer/Fassaden begrünen
- Versiegelung minimieren
- Nisthilfen anbieten
- auf Dünger/Pestizide verzichten, nährstoffarme Standorte schaffen
- Beleuchtung reduzieren

Tipps (Abb. 7.2):
Was jeder/jede tun kann.

☰ Das Wichtigste in Kürze

- Die Biodiversität nimmt in Deutschland weiter ab. Eine Trendumkehr ist noch nicht erkennbar, auch wenn es in manchen Bereichen Erfolge gibt.
- Wildnisgebiete können auch in einem dicht-besiedelten Land wichtige Elemente für mehr Artenvielfalt sein, v. a. weil hier Naturprozesse vergleichsweise unbeeinflusst ablaufen können.
- Wichtig ist der genetische Austausch zwischen verschiedenen Populationen, z. B. über eine entsprechende ökologische Infrastruktur.
- Der Schutz der Biodiversität benötigt den Rückhalt der Bevölkerung. Entsprechende Aufklärung ist deshalb wichtig.

Strategien für die Zukunft.

Wenn die Biodiversitätskrise nicht zu einer Krise der Menschheit werden soll, ist entschiedenes Handeln nötig. Doch wo verspricht Handeln den größten Erfolg? Politik und Wissenschaft haben dazu entsprechende Strategien entwickelt.

Dieses Kapitel befasst sich mit

- möglichen Wegen aus der Biodiversitätskrise.

Biodiversität in der Kulturlandschaft.

Die Biodiversität – Kennzeichen unserer Erde und Grundlage unseres Lebens – ist bedroht, weltweit und direkt vor unserer Haustür. Und der Trend geht nach wie vor in die falsche Richtung. Deshalb sind weitere Anstrengungen zum Schutz der Biodiversität dringend nötig. Doch welcher Weg ist der richtige?

Mehr und vor allem größere Schutzgebiete, mehr Raum für Wildnis, mehr große Flächen frei von

in einem dichtbesiedelten Land wie Deutschland sind Wildnisgebiete wichtig und hilfreich. Aber hier in Mitteleuropa verspricht eine nachhaltige, umweltschonende Nutzung auf der gesamten Fläche insgesamt einen größeren Effekt in Sachen Biodiversität. Wer nutzt, sollte auch der Vielfalt Raum geben. Eine möglichst naturverträgliche Agrarpolitik sowie ein entsprechendes Ernährungs- und Konsumverhalten der Verbraucher können hier entscheidende Impulse geben.



menschlichen Einflüssen? Damit verbunden wäre aber wahrscheinlich eine Intensivierung der Nutzung auf den anderen Flächen. Oder muss nicht vielmehr flächendeckend Rücksicht auf Natur und wildlebende Arten genommen werden? Zeigt nicht gerade auch die über Jahrhunderte gewachsene Kulturlandschaft Mitteleuropas, dass sich Nutzung und eine Vielfalt an Lebensräumen, Arten und genetischem Potenzial nicht ausschließen? Dann bliebe wiederum weniger Raum für Wildnis, denn eine weniger intensive und damit umweltschonende Nutzung benötigt aufgrund geringerer Erträge mehr Fläche.

Die Antwort dürfte ein Sowohl-als-Auch sein. Zusätzlich müssen die jeweiligen lokalen Gegebenheiten berücksichtigt werden. Ein intakter Regenwald ist durch nichts zu ersetzen. Und auch

Klimaschutz und Schutz der Biodiversität gemeinsam denken.

Der Klimawandel zählt inzwischen zu den großen Gefährdungsursachen für die biologische Vielfalt. Gleichzeitig sind der Klimawandel und der Verlust der Biodiversität die beiden großen Zukunftsprobleme der Menschheit. Ihre Lösung sollte deshalb zusammen gedacht werden. Veränderungen in der Produktion, in Konsum- und Lebensstilfragen können beide Problemfelder positiv beeinflussen. Oft lassen sich auch Synergien nutzen. In Moorböden z. B. sind erhebliche Mengen Kohlenstoff gespeichert. Nach ihrer Entwässerung (in Deutschland sind 90 % der Moorböden entwässert) werden fortlaufend Treibhausgase freigesetzt. Aktuell machen Moorböden

(li) Die letzten noch vom Menschen unbeeinflussten Gebiete sind wertvolle Schatzkisten der Biodiversität, die es unbedingt zu erhalten gilt.

Kulturlandschaften sind das Ergebnis menschlicher Nutzung. Eine umweltgerechte, schonende Bewirtschaftung kann hier vielen Arten Lebensräume bieten.

in Deutschland nur 6 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche aus, sind aber für 37 % der Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft verantwortlich. Eine Wiedervernässung und Renaturierung von Mooren reduzieren diese Emissionen erheblich und wären nicht nur ein Gewinn für das Klima, denn intakte Moore sind auch Rückzugsräume von bedrohten Tier- und Pflanzenarten. Ähnlich verhält es sich bei Grünland auf Feucht- und Nassstandorten, das von Umbruch in Ackerland bedroht ist.

Green Deal für Biodiversität.

Maßgebliche Änderungen in der Agrarpolitik sind meist nur zusammen mit der Europäischen Union möglich. Aufgrund der Inanspruchnahme von über 6 Millionen km² Landflächen außerhalb Europas für die Einfuhr von Agrar- und Holzprodukten sowie durch ihren Beitrag zur Überfischung und Eutrophierung der Meere hat die EU eine große Mitverantwortung an der globalen Biodiversitätskrise. Der Green Deal der EU-Kommission enthält daher auch den Vorschlag einer **EU-Biodiversitätsstrategie** für 2030. Unter dem Motto „Mehr Raum für die Natur in unserem Leben“ werden konkrete Ziele zum Schutz der Biodiversität formuliert. Darüber hinaus will die EU sich international dafür einsetzen, bis 2050 alle Ökosysteme der Welt wiederherzustellen, widerstandsfähig zu machen und angemessen zu schützen.

„Mehr Raum für die Natur in unserem Leben“

Zentrale Ziele der EU-Kommission bis 2030 (Auswahl):

- Schutz von mindestens 30 % der Land- sowie Meeresfläche, die miteinander vernetzt sind
- Erhalt von Primär- und Urwäldern
- Ökologische Bewirtschaftung auf mindestens 25 % der landwirtschaftlichen Fläche
- 50 % weniger Pestizideinsatz
- Pflanzung von drei Milliarden neuen Bäumen
- freifließende Flüsse auf mindestens 25.000 Flusskilometern

Was wir tun können – ein Ausblick.

Deutlich konkreter wird das Diskussionspapier „Globale Biodiversität in der Krise – Was können Deutschland und die EU dagegen tun?“ der Nationalen Akademie der Wissenschaften, der Leopoldina. Ein Expertengremium hat sich hier ausführlich mit dem Thema befasst und seine Erkenntnisse sowie entsprechende Handlungsempfehlungen veröffentlicht. Die Biodiversitätskrise ist nach Auffassung der Experten eindeutig durch die Menschheit verursacht, die unter anderem ...

- große Teile der natürlichen Wald- und Graslandbedeckung der Erde in Agrarflächen umgewandelt hat,
- gravierende Störungen der globalen natürlichen Stoffkreisläufe herbeigeführt hat,
- jährlich 300 bis 400 Millionen Tonnen an Pestiziden, weiteren Agrarchemikalien und sonstigen bioaktiven Stoffen in die Umwelt einbringt und
- den Klimawandel verursacht.

Für etwa 80 % der Abnahme der globalen Biodiversität werden der Landnutzungswandel und die intensive landwirtschaftliche Nutzung verantwortlich gemacht, denn:

- Rund 80 % der weltweiten Entwaldung wurden durch Umwandlung in Agrarflächen verursacht,
- 85 bis 90 % des globalen Stickstoff- und Phosphatverbrauchs und die damit verbundenen schädlichen Einträge in Böden, Grundwasser, Flüsse, Seen und Meere beruhen auf dem Düngemittelsatz in der Landwirtschaft,
- 23 % der globalen Emissionen von Treibhausgasen werden durch die Landwirtschaft verursacht.

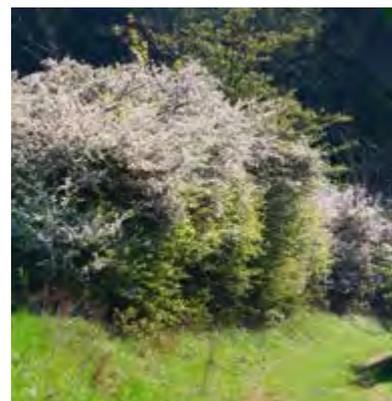
Hauptursache dieser Entwicklungen ist der hohe Fleisch- und Milchkonsum der Industrieländer, die 40 % der Weltfleischproduktion verbrauchen – bei nur 20 % Anteil an der Weltbevölkerung. Eine Fortsetzung dieses Ernährungstrends würde nach Ansicht der Wissenschaftler zu einer weiteren Verschärfung der Biodiversitätskrise führen. Dagegen könnte allein eine 30-prozentige Reduktion des Fleischkonsums in den OECD-Staaten global geschätzte 300.000 km² Ackerland freisetzen. Das entspricht dem Zwei- bis Dreifachen der Ackerfläche Deutschlands!

Fleisch für die Welt

- Die Erzeugung von Tierprodukten (Fleisch, Milch, weitere Tierprodukte) nimmt 60 bis 70 % der globalen wie auch der europäischen Agrarflächen in Anspruch. Fleisch und Milch liefern aber nur 18 % der globalen Nahrungsmittelkalorien.
- Für die gesamten Sojaimporte in die EU (die hauptsächlich der Fleisch- und Milchproduktion dienen) wird ein Flächenbedarf von ca. 150.000 km² Ackerflächen berechnet; das entspricht 90 % der Agrarfläche Deutschlands.
- Rund 70 % der Regenwaldverluste in Südamerika wurden durch die Fleischproduktion verursacht, davon ca. 10.000 Quadratkilometer (Fläche der durchschnittlichen jährlichen Entwaldungsfläche in Brasilien) allein durch Futtermittelimporte nach Deutschland.



Intakte Feuchtflächen wie Moore oder Nasswiesen sind gleichermaßen wertvoll für den Erhalt der Biodiversität wie für den Klimaschutz.



Die Vorschläge der EU sehen auch vor, in der Agrarlandschaft mehr grüne Infrastruktur wie Hecken, Gebüsche und Säume zu schaffen.

- In der EU werden rund 50 % der Ernte auf den Ackerflächen als Tierfutter und weitere 15 bis 20 % der Ernte für die Energie- und Treibstoffproduktion verwendet.

Als konkreten Vorschlag haben die Wissenschaftler einen **Zehn-Punkte-Plan** zum Schutz der Biodiversität in Deutschland und der EU entwickelt. Darin wird unter anderem vorgeschlagen:

- Reduktion des Fleischkonsums und der Nahrungsmittelverluste in Deutschland und Europa durch Aufklärungskampagnen, Bildungsoffensiven und steuerliche Maßnahmen.
- Neuorientierung der Gemeinsamen EU-Agrarpolitik durch schrittweise Abschaffung der Direktzahlungen und stärkere Unterstützung umwelt- und grundwasserschonender Bewirtschaftungsformen.
- Schrittweise Transformation der Landwirtschaft zu deutlich weniger Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden.
- Förderung und Finanzierung der Biotopvielfalt in der Agrarlandschaft.



Darüber hinaus werden eine weltweite Initiative zur Errichtung neuer Schutzgebiete, die Stärkung bestehender Schutzgebiete in Schwellen- und Entwicklungsländern, ein wirksamer Schutz der Urwälder und die Renaturierung bestehender Wälder empfohlen.

„Glückliche Kühe“ in einer artenreichen Landschaft aus Wiesen und Weiden. Änderungen bei Agrarpolitik und Verbraucherverhalten könnten diesen Anblick wieder häufiger werden lassen.

Unsere Welt – ein gemeinsamer Lebensraum.

Natur kennt keine Grenzen. Internationale Zusammenarbeit ist für den Schutz der Biodiversität genauso nötig wie Engagement und Einsatz vor der eigenen Haustür oder beim persönlichen Verhalten. Hier kann jeder Einzelne seinen Beitrag leisten.



Weniger Dünger, weniger Pestizide – das würde auch unseren wichtigsten Bestäubern helfen wie z. B. dieser Hummel.

☰ Das Wichtigste in Kürze

- Der Schutz der Biodiversität erfordert sowohl den Erhalt der letzten, weitgehend unbeeinflussten Naturflächen der Erde als auch eine umweltschonende, nachhaltige Nutzung der Kulturlandschaften.
- Die biologische Vielfalt erhalten und die Folgen des Klimawandels abfedern – diese Ziele sollten gleichzeitig angegangen werden und bieten zahlreiche Synergien.
- Ohne eine grundlegende Änderung der Agrarpolitik ist keine Trendumkehr beim Schutz der Biodiversität möglich.

Glossar.

Anthropogen

Durch den Menschen verursacht

Art

Einheit zur Klassifizierung von Organismen. Die Individuen einer Art pflanzen sich natürlich fort und können sich mit anderen Arten nicht fruchtbar kreuzen. Sie stimmen in allen wesentlichen Merkmalen miteinander und mit ihren Nachkommen überein.

Biodiversität / Biologische Vielfalt

Umfasst die Vielfalt von Lebensräumen und Arten sowie deren genetische Vielfalt (> S. 4)

Biomasse

Gesamtes von Lebewesen aufgebautes Material

Biosphäre

Von Lebewesen bewohnter Teil der Erde, im Prinzip die Summe aller Ökosysteme

Biotop

Lebensraum einer Lebensgemeinschaft (> Biozönose)

Biotoptyp

Abstrahierter Typus aus der Gesamtheit gleichartiger Biotope

Biotopverbund / Biotopvernetzung

Verbindung von ähnlichen Biotopen, um den Austausch von Lebensgemeinschaften und > Populationen zu ermöglichen. Solche Verbindungen können linear (z. B. Flussauen, Hecken, Feldraine) oder flächig in Form von „Trittsteinbiotopen“ sein.

Biozid

Oberbegriff für Substanzen, die in der Landwirtschaft eingesetzt werden, um sogenannte Schadorganismen zu beseitigen. Man unterscheidet Herbizide (gegen „Un“-Kräuter), Fungizide (gegen Pilze), Pestizide (gegen tierische Schädlinge) oder Insektizide (gezielt gegen bestimmte Insekten).

Biozönose

Lebensgemeinschaft verschiedener Arten, die z. B. in einem Biotop leben und zumindest teilweise in einem Abhängigkeitsverhältnis zueinander stehen (> S. 10)

Endemit/endemisch

Art, die ausschließlich in einem begrenzten Gebiet vorkommt

Erosion

Abtrag von Boden durch Wind oder Wasser

Eutrophierung

Nährstoffanreicherung; z. B. Überdüngung von Wiesen oder Nährstoffeintrag in Gewässer durch > Erosion

Extensivierung / extensive Nutzung

In der Landwirtschaft: an den Standort angepasste Nutzung, die auf Bodenverbesserungsmaßnahmen wie z. B. Düngung oder Entwässerung weitgehend verzichtet

Fauna

Tierwelt; Gesamtheit aller Tiere der Welt oder eines bestimmten Gebietes

Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie)

Richtlinie der Europäischen Union zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume wildlebender Pflanzen und Tiere. Die FFH-Gebiete und Vogelschutzgebiete der EU bilden zusammen das europaweite Schutzgebietsnetz Natura 2000 (> S. 22).

Die FFH-Gebiete werden von den einzelnen Mitgliedsstaaten gemeldet und regelmäßig bewertet. Ziel ist ein guter Erhaltungszustand.

Flora

Pflanzenwelt; Gesamtheit aller Pflanzen der Welt oder eines bestimmten Gebietes

Fragmentierung

Zerstückelung eines Lebensraumes / > Biotops z. B. durch Straßenbau oder Nutzungsänderungen. Dadurch können > Populationen isoliert werden und in der Folge Arten aussterben.

Fungizid

Pilzvernichtungsmittel > Biozid

Habitat

„Wohnort“ einer Art. Eine Art kann dabei räumlich und zeitlich unterschiedliche Habitate in verschiedenen Biotopen haben (> S. 10).

Herbizid

Pflanzenvernichtungsmittel > Biozid

Insektizid

Insektenvernichtungsmittel > Biozid

Invasive Art

Gebietsfremde Art, die aus anderen Erdteilen eingeschleppt wurde und heimische Arten verdrängt bzw. unerwünschte Auswirkungen auf Lebensgemeinschaften und Biotope hat und/oder auch für den Menschen zu ökonomischen oder gesundheitlichen Problemen führt

Klimawandel

Veränderungen des Klimas auf der Erde über einen längeren Zeitraum. Beim gegenwärtigen Klimawandel wird dem Einfluss des Menschen u. a. durch die Freisetzung von CO₂, aber auch durch die Landnutzung eine erhebliche Rolle zugesprochen.

Kulturlandschaft

Durch die Nutzung des Menschen entstandene und geprägte Landschaft; im Gegensatz zur vom Menschen nicht beeinflussten > Naturlandschaft

Lebensraumtyp

> Biotoptyp. Der hier verwendete Begriff steht in Verbindung mit dem Anhang 1 der FFH-Richtlinie der EU (Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse).

Nachhaltige Nutzung

Wirtschaftsprinzip, das durch Schonung der natürlichen Lebensgrundlagen auch künftigen Generationen ein lebenswertes Dasein garantiert

Nationalpark

Streng geschütztes, großflächiges Gebiet, in dem sich Natur möglichst unbeeinflusst vom Menschen entwickeln kann (> S. 21)

Natura 2000

Europäisches Schutzgebietssystem, das > FFH-Gebiete und Vogelschutzgebiete entsprechend den EU-Richtlinien zu einem europaweiten Netz verbindet (> S. 22)

Naturhaushalt

Wirkungsgefüge der natürlichen Bestandteile Boden, Wasser, Luft, Klima, Tiere, Pflanzen, Pilze und Mikroorganismen und die damit zusammenhängenden Stoff- und Energieflüsse. Das Bundesnaturschutzgesetz nennt die dauerhafte Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes als wichtiges Ziel.

Naturkapital

Wert der natürlichen Lebensgrundlagen. Das Konzept des Naturkapitals versucht, Leistungen des Naturhaushaltes – z. B. Bestäubung, Selbstreinigungskräfte von Gewässern etc. – ökonomisch zu bewerten (> TEEB S. 13).

Naturlandschaft

Vom Menschen weitgehend unbeeinflusste Landschaft, die sich nach naturbedingten Faktoren entwickelt; Gegensatz zu der vom Menschen geschaffenen und geprägten > Kulturlandschaft

Naturnah

Dem natürlichen Zustand nahekommend

Natürlich

Vom Menschen unveränderter, ursprünglicher Zustand

Neophyt / Neozoon

Durch den Menschen in einen neuen Lebensraum – bewusst oder unbewusst – eingeschleppte Pflanzen- bzw. Tierart. Als wichtige zeitliche Grenze gilt für Mitteleuropa das Jahr 1492. Mit der Entdeckung Amerikas und in der Folge weiterer Erdteile fanden Arten Eingang, die hier ursprünglich nicht vorkamen.

Ökologischer Landbau

Landwirtschaft, bei der nach entsprechenden Anbauvorschriften vollständig oder weitgehend auf den Einsatz von Handelsdüngern und synthetisch hergestellten > Bioziden verzichtet wird. Angestrebt wird zudem ein geschlossener Nährstoffkreislauf.

Ökosystem

Beziehungsgefüge aus abiotischen (Boden, Wasser, Luft ...) und biotischen Faktoren > S. 10

Ökosystemdienstleistungen

Von Ökosystemen erbrachte Leistungen, die für die Funktionsfähigkeit des > Naturhaushaltes und damit auch als Lebensgrundlagen für den Menschen unerlässlich sind (> S. 11)

Population

Gesamtheit der Individuen einer Art in einem Lebensraum/Gebiete, die eine natürliche Fortpflanzungsgemeinschaft bilden

Prozessschutz

Schutz natürlicher Abläufe in einem Gebiet, z. B. in einem Wald der komplette Entwicklungskreislauf vom Aufwachsen bis zum natürlichen Zerfall der Bäume.

Renaturierung

Rückführung von menschlich veränderten Ökosystemen, z. B. eines begradigten Fließgewässers, in einen naturnäheren Zustand

Retentionsraum

Hochwasserrückhalteraum von Gewässern, z. B. die natürliche Aue eines Flusses

Rote Liste

Verzeichnis gefährdeter Arten, Artengesellschaften und Biotope. Der Gefährdungsgrad ist dabei in unterschiedliche Kategorien differenziert. Rote Listen gibt es auf internationaler, nationaler und regionaler Ebene.

Sukzession

Das zeitliche und räumliche Aufeinanderfolgen verschiedener Vegetationsstadien, z. B. die schrittweise Entwicklung von Wald auf einer Wiese, die nicht mehr bewirtschaftet wird

Totholz

Abgestorbene Bäume und Baumteile, stehend oder liegend. Für eine Vielzahl spezialisierter Lebewesen (u. a. Pilze, Käfer, Vögel) ist Totholz im Wald überlebenswichtig.

Versiegelung

Flächen, die durch Siedlungs- und Straßenbau komplett überformt werden, sodass auch eine natürliche Versickerung von Wasser oder ein Gasaustausch nicht mehr möglich ist. Angaben zur Versiegelung sind nicht mit dem Flächenverbrauch gleichzusetzen. Der Flächenverbrauch für Siedlung und Verkehr rechnet auch Grünflächen wie Gärten, Abstandsgrün etc. dazu. Nach Angaben des Umweltbundesamtes beträgt der tatsächliche Versiegelungsgrad bei Siedlungs- und Verkehrsflächen durch Asphalt, Beton etc. im Durchschnitt ca. 46 %.

Im Text erwähnte Abkürzungen:

CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora)

BfN (Bundesamt für Naturschutz)

Zentrale Behörde mit Sitz in Bonn, die das Bundesumweltministerium fachlich und wissenschaftlich in Fragen des Naturschutzes und der Landschaftspflege unterstützt

BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit)

FFH (Flora-Fauna-Habitat)

Richtlinie der Europäischen Union zum Schutz von Arten von gesamtgemeinschaftlichem Interesse

IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services)
Weltbiodiversitätsrat

IUCN (International Union for Conservation of Nature)

Weltnaturschutzorganisation mit Sitz in Lausanne. Erstellt u. a. Kriterien für Nationalparks und Rote Listen bedrohter Arten auf weltweiter Ebene

MAB (Man and Biosphere)

NSG (Naturschutzgebiet)

SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen)

Beratungsgremium der Bundesregierung mit dem Auftrag, die Umweltsituation und -politik darzustellen und zu begutachten

TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity)

UBA (Umweltbundesamt)

Eigenständige Bundesbehörde mit Sitz in Dessau, die das Bundesumweltministerium berät

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)

Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur

Literatur und Internet.

Literatur:

- Angres, Volker / Hutter, Claus-Peter (2018): Das Verstummen der Natur. Das unheimliche Verschwinden der Insekten, Vögel, Pflanzen – und wie wir es noch aufhalten können
- BMU/BfN (2020): Die Lage der Natur in Deutschland. Ergebnisse von EU-Vogelschutz- und FFH-Bericht. Berlin/Bonn
- BMU (2019): Aktionsprogramm Insektenschutz. Berlin
- BMU (2019): Wo Natur sich selbst gehört. Warum wir mehr Wildnis in Deutschland brauchen. Berlin
- BMU/UBA (2019): Umweltbewusstsein in Deutschland 2018. Berlin/Dessau-Rosslau
- BMU/BfN (2020): Bundesprogramm Biologische Vielfalt. Ziele und Fördermodalitäten. Berlin/Bonn
- BMZ/BMU (2018): Biologische Vielfalt – unsere gemeinsame Verantwortung. Berlin
- BMU (2018): Biologische Vielfalt in Deutschland. Rechenschaftsbericht 2017. Berlin
- BMUB/BfN (2018): Wildnis in Deutschland. Berlin/Bonn
- BMUB (2017): Das Nationale Naturerbe – Naturschätze für Deutschland. Berlin
- BMUB/BfN (2016): Biologische Vielfalt – Projekte des Bundesprogramms. Berlin/Bonn
- BMUB (2015): Naturschutz-Offensive 2020 – Für biologische Vielfalt. Berlin
- BMUB (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt – Kabinettsbeschluss vom 7. November 2007. Berlin
- BfN (2020): Biodiversität und Klima: Naturschutz und Klimaschutz zusammen denken. Bonn
- BfN (2019): Erneuerbare Energien Report. Die Energiewende naturverträglich gestalten. Bonn
- BfN (2018): Mehr Wildnis in Deutschland! Warum wir Wildnisgebiete brauchen. Bonn
- BfN (2017): Agrar-Report 2017. Biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft
- BfN (2017): Artenschutz geht jeden an. Bonn
- BfN (2016): Daten zur Natur 2016. Bonn
- BfN (2015): Artenschutzreport 2015 – Tiere und Pflanzen in Deutschland. Bonn
- BfN (2015): Fachinformation des BfN zur „Naturschutz-Offensive 2020“ des Bundesumweltministeriums. Status, Trends und Gründe zu den prioritär eingestuften Zielen der NBS. BfN-Skripten 418. Bonn
- BfN (2015): Wege zum naturnahen Firmengelände. Bonn
- BfN (2010): Natura 2000 – Edelsteine der Natur. Bonn
- Europäische Kommission (2020): EU-Biodiversitätsstrategie für 2030. Brüssel
- Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (2019): Das Globale Assessment des Weltbiodiversitätsrates IPBES. Auszüge aus dem Summary for policymakers 2019. Leipzig
- Heinrich-Böll-Stiftung e.V. (2015): Bodenatlas 2015, Berlin
- LfU (2015): UmweltWissen – Natur. Biodiversität. Augsburg
- Langer, Hans (2014): Die Biodiversität in der Kulturlandschaft
- Leopoldina (2020): Globale Biodiversität in der Krise – Was können Deutschland und die EU dagegen tun? Diskussion Nr. 24. Halle
- Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2012): Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft – Eine Einführung. München, Leipzig, Bonn
- Pott, Richard (2005): Die biologische Evolution. Die Zeit/Leibniz Universität Hannover
- Reichholf, Josef (2017): Das Verschwinden der Schmetterlinge ... und was dagegen unternommen werden sollte



Internet:

- SRU (2017): Mehr Raum für Wildnis in Deutschland. Umweltgutachten Kap. 5
- The Human Side of Business (Hrsg.); im Auftrag des BMUB (2017): MehrWERT – verantwortlich wirtschaften, besser leben 4/17. Rostock
- UBA (2018): Umwelt und Landwirtschaft. Dessau-Roßlau
- UBA (2018): Daten zur Umwelt / Ausgabe 2018: Umwelt und Landwirtschaft. Dessau-Roßlau
- UBA (2017): Daten zur Umwelt 2017 – Indikatorenbericht. Dessau-Roßlau
- UBA (2015): Durch Umweltschutz die biologische Vielfalt erhalten. Dessau-Roßlau
- Umweltbundesamt (UBA) (2013): Globale Landflächen und Biomasse, Dessau-Roßlau
- WWF (2020): Living Planet Report – Zusammenfassung. Berlin
- Allianz Umweltstiftung
<https://umweltstiftung.allianz.de>
- Bundesamt für Naturschutz (BfN)
www.bfn.de
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
www.bmu.de > Themen > Natur, Biologische Vielfalt, Arten
- Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA)
www.dda-web.de
- Forum Biodiversität Schweiz / Zeitschrift Hotspot
www.naturwissenschaften.ch > Publikationen > Hotspot
- Umweltbundesamt
www.umweltbundesamt.de > Publikationen
- Wildnis-Initiative
www.wildnisindeutschland.de

Allianz Umweltstiftung.

Umweltschutz macht Spaß, wenn er sich nicht nur auf Verbote und den erhobenen Zeigefinger beschränkt – das zeigt die Allianz Umweltstiftung mit ihren Förderprojekten.



„Mitwirken an einem lebenswerten Dasein in einer sicheren Zukunft“.

Diese Maxime hat die Allianz Umweltstiftung in ihrer Satzung verankert. Mit Gründung der Umweltstiftung im Jahr 1990 setzte die Allianz ein weiteres Zeichen für die Übernahme gesellschaftlicher Verantwortung.

Ziele.

Ziel der Stiftungstätigkeit ist es, Kreativität zu fördern, Begeisterung für die Umwelt zu wecken und Freude an der Natur zu vermitteln. Im Mittelpunkt der Stiftungsaktivitäten steht deshalb der Mensch – denn seine Aktivitäten prägen unsere Umwelt und seine Träume und Visionen bestimmen unsere Zukunft.

Förderbereiche.

Es gibt viele Bereiche, in denen sich ein Engagement für die Umwelt lohnt. Um hier einer Beliebigkeit vorzubeugen und ein eigenes Profil zu entwickeln, hat die Allianz Umweltstiftung fünf Förderbereiche festgeschrieben:

- Umwelt- und Klimaschutz
- Leben in der Stadt
- Nachhaltige Regionalentwicklung
- Biodiversität
- Umweltkommunikation.

Neben der Fördertätigkeit in diesen Bereichen werden die Aktivitäten der Stiftung durch die Benediktbeurer Gespräche und die Naturfilm-Bühne der Allianz Umweltstiftung sowie die Aktion Blauer Adler und den Deutschen Nachhaltigkeitspreis für Städte und Gemeinden abgerundet.

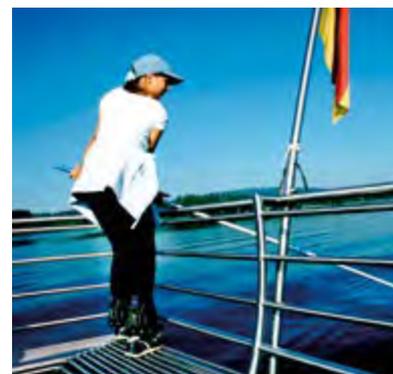
Deutscher Klimapreis der Allianz Umweltstiftung.

Um das aktive Klimaschutz-Engagement von Schülern und Schulen auszuzeichnen, hat die Allianz Umweltstiftung den Deutschen Klimapreis ins Leben gerufen. Er wird jährlich verliehen und soll Schüler dazu motivieren, sich dem wichtigen Thema Klimaschutz mit Spaß und positivem Engagement zu widmen. Der Deutsche Klimapreis der Allianz Umweltstiftung besteht aus fünf gleichwertigen Auszeichnungen, die mit jeweils 10.000 Euro dotiert sind. Zusätzlich werden 15 Anerkennungspreise von je 1.000 Euro vergeben.

Wissen.

Um möglichst viele Menschen für ein Engagement in Sachen Umwelt zu begeistern, erstellt die Allianz Umweltstiftung in ihrer Publikationsreihe „Wissen“ Informationsbroschüren. Folgende Ausgaben sind erhältlich (z. T. nur als Download):

- Wasser
- Tropenwald
- Sonnenenergie für Schulen
- Klima
- Klimaschutz
- Klimaschutz an Schulen
- Hochwasser
- Erneuerbare Energien



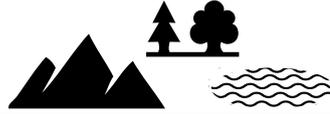
Allianz
Umweltstiftung 

Was ist Biodiversität?

Vielfalt der Arten



Vielfalt an Ökosystemen
und Lebensräumen



Genetische Vielfalt
(Vielfalt innerhalb der Arten)

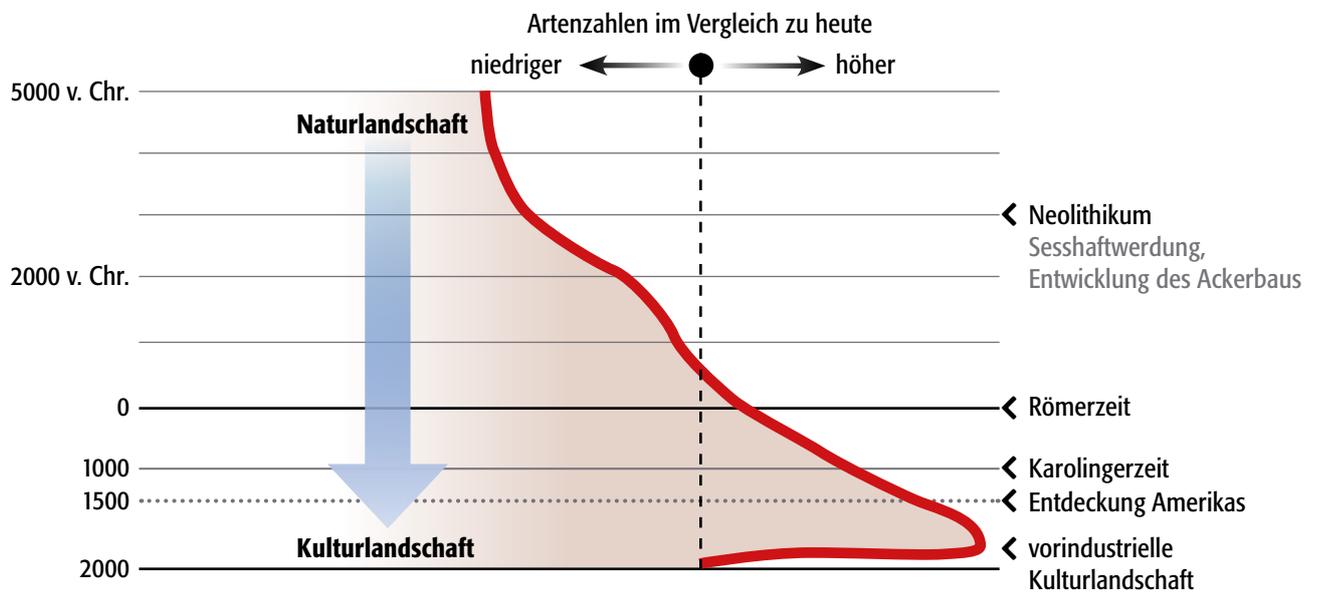


Biodiversität in der Erdgeschichte

Epoche (in Jahren vor unserer Zeit)	besondere Lebensformen/Ereignisse
Archaikum (ca. 4,6–2,5 Mrd.)	Blualgen, Bakterien
Proterozoikum (ca. 2,5 Mrd.–570 Mio.)	erste Mehrzeller
Kambrium (ca. 570–510 Mio.)	marine Pflanzen und Wirbellose
Ordovizium (ca. 510–438 Mio.)	Muscheln und Schnecken, frühe Wirbeltiere, erste Fische 1. Massenaussterben
Silur (ca. 438–410 Mio.)	erste Landpflanzen
Devon (ca. 410–355 Mio.)	Fische dominieren die Meere, frühe Lurche, erste Insekten 2. Massenaussterben
Karbon (ca. 355–290 Mio.)	vielfältige Lebensformen im Meer, an Land Sumpfwälder (heutige Steinkohle), erste Reptilien
Perm (ca. 290–250 Mio.)	erste Nadelbäume, Vorstufen der Säugetiere 3. Massenaussterben am Ende des Perms
Trias (ca. 250–205 Mio.)	neue Wirbeltiere, u. a. erste Säugetiere, Flugsaurier 4. Massenaussterben am Ende des Trias
Jura (ca. 205–135 Mio.)	Meeressaurier, Dinosaurier, erste Vögel
Kreide (ca. 135–65 Mio.)	Dominanz der Dinosaurier, Flugechsen, erste Blütenpflanzen 5. Massenaussterben am Ende der Kreidezeit Ende der Dinosaurier
Paläogen und Neogen (ca. 65–1,8 Mio.)	Entfaltung von Blütenpflanzen, Säugetieren und Vögeln
Quartär (ca. 1,8 Mio.–heute)	Wechsel von Kalt- und Warmzeiten Der Mensch taucht auf

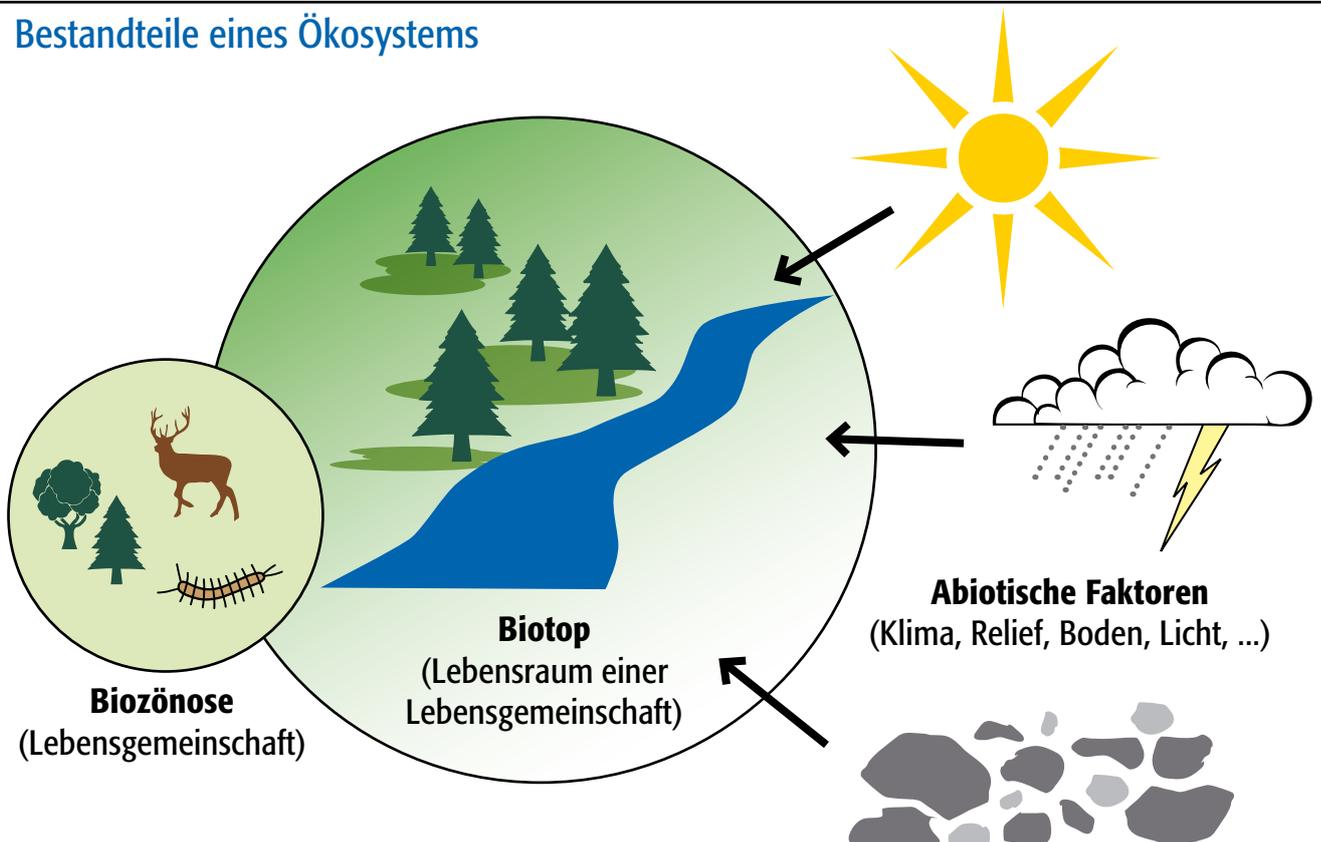
Artenvielfalt in der Kulturlandschaft

Veränderung der Vielfalt in der Flora Mitteleuropas
von der Naturlandschaft zur heutigen Kulturlandschaft

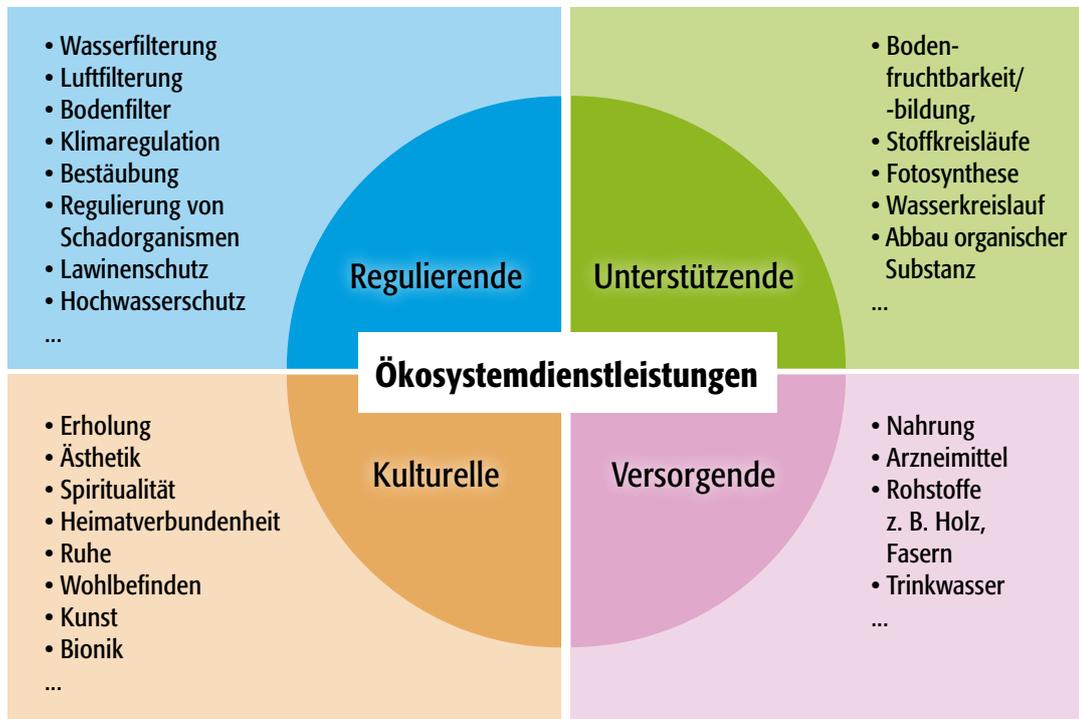


Quelle: nach Langer 2014

Bestandteile eines Ökosystems

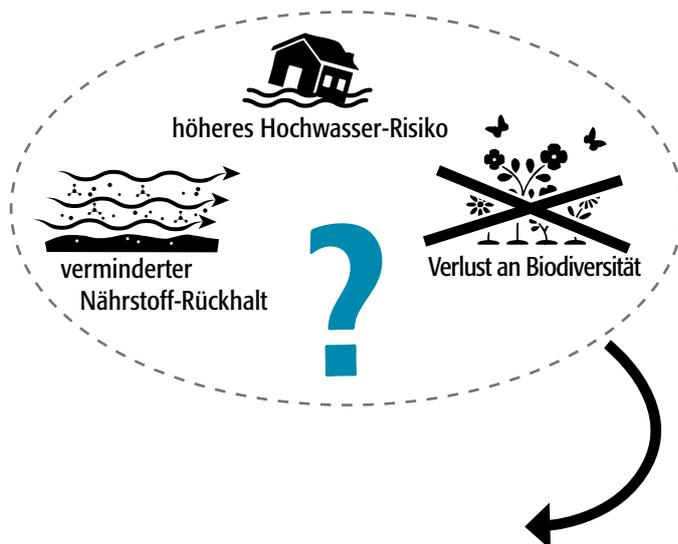
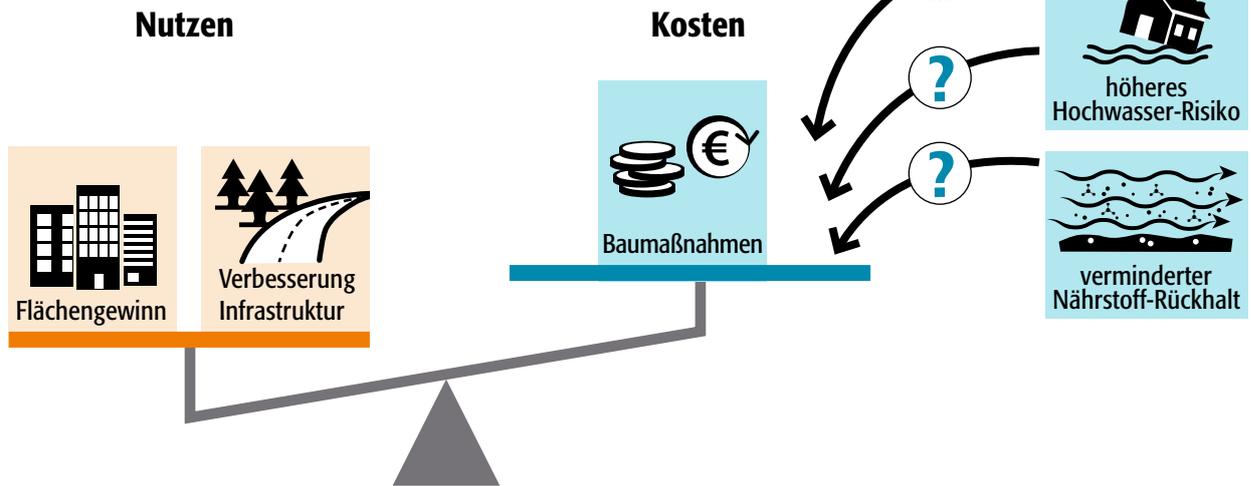


Ökosystemdienstleistungen

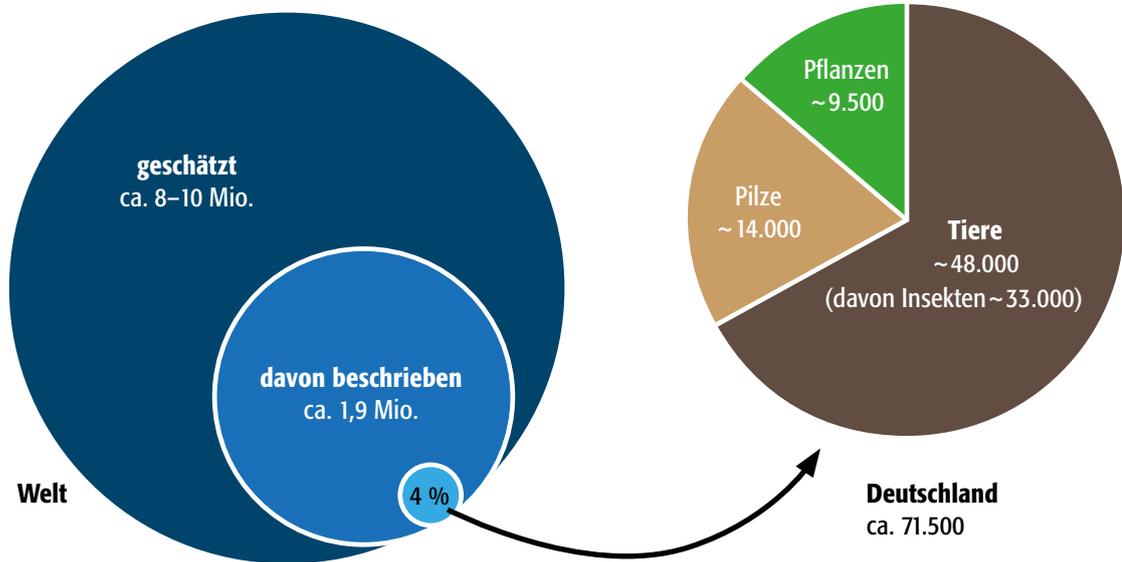


Inwertsetzung von Ökosystemdienstleistungen

Nutzen-/Kostenanalyse am Beispiel von Baumaßnahmen in Auen



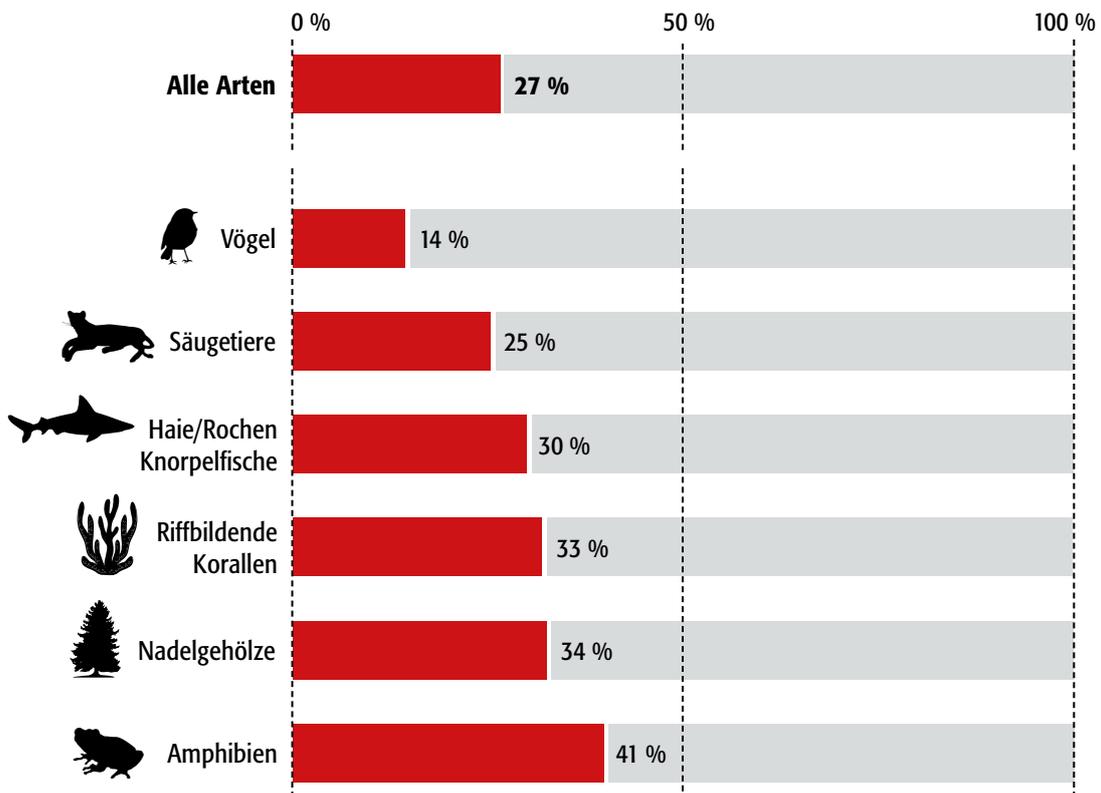
Artenzahlen



Quelle: Leopoldina 2020/BfN 2015

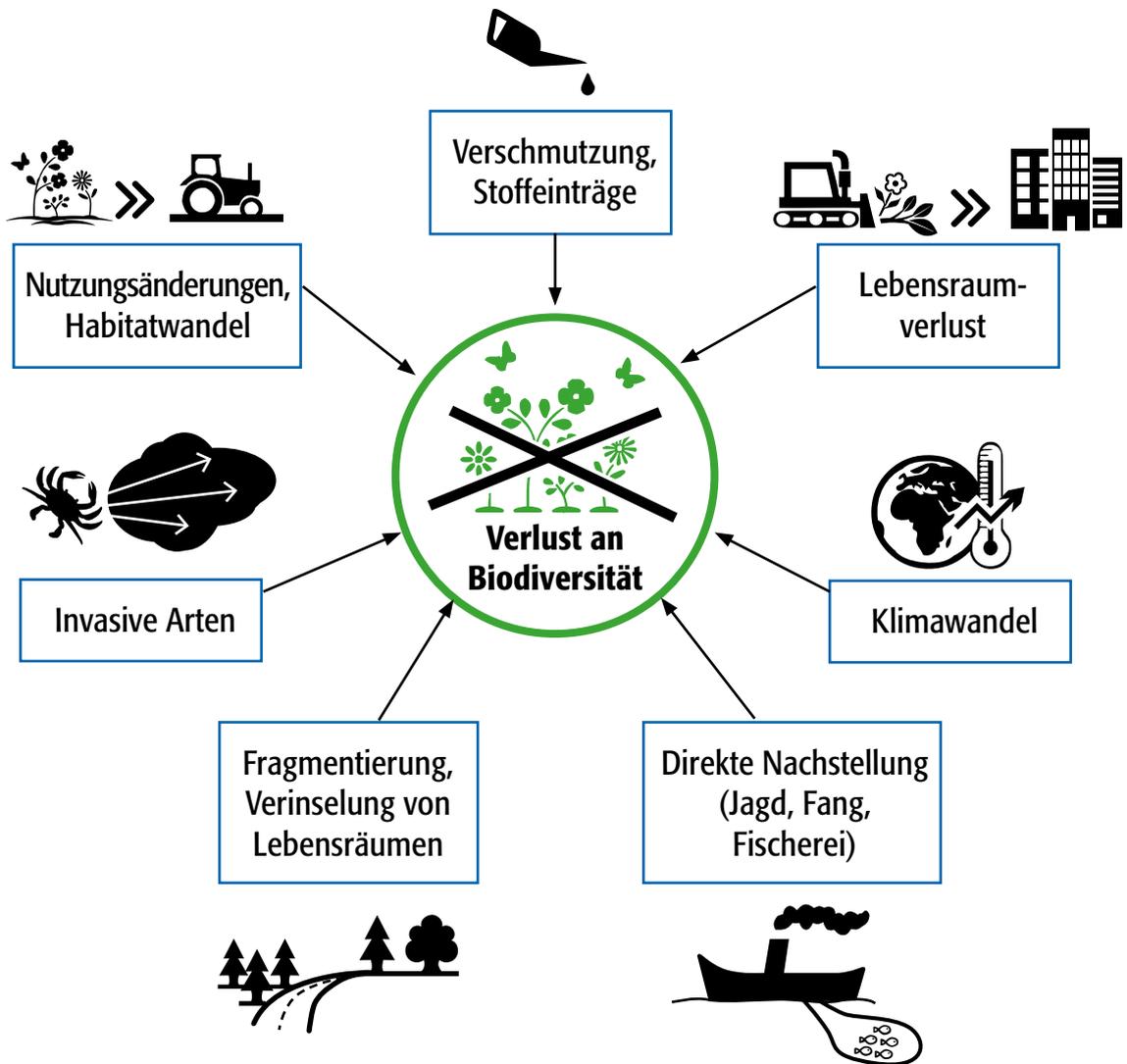
Gefährdete Arten weltweit

Anteil der gefährdeten Arten an der Gesamtzahl der untersuchten Arten



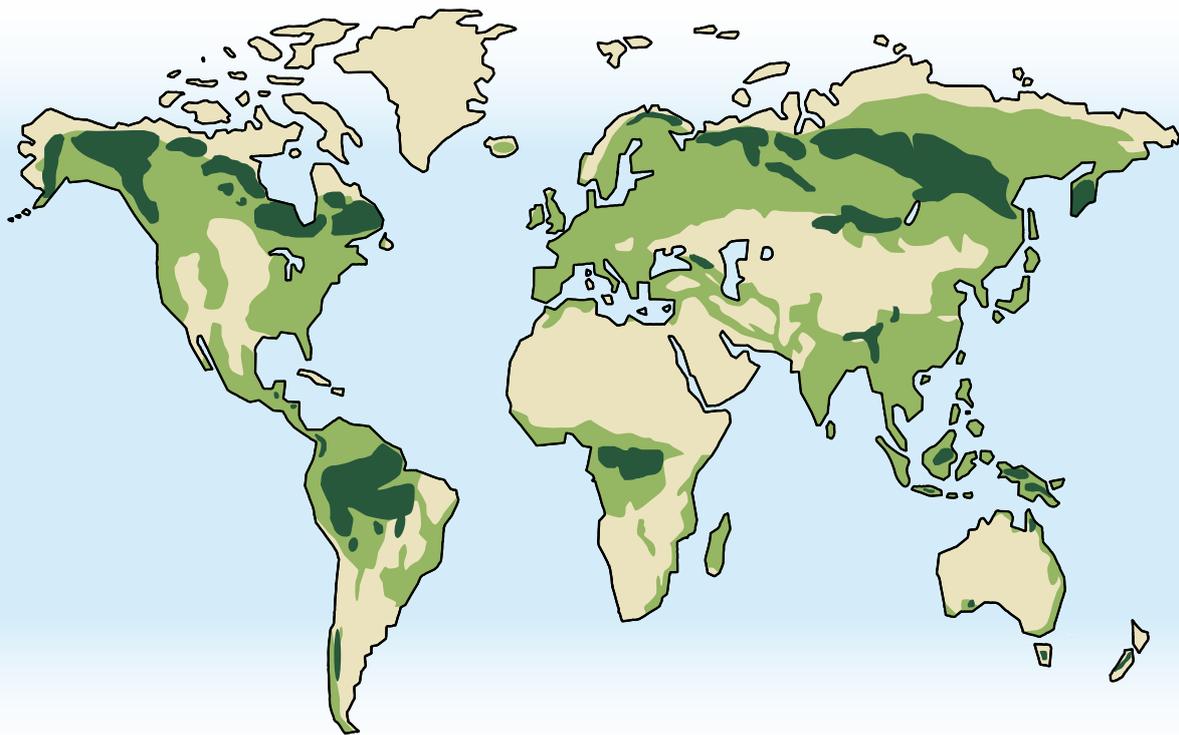
Quelle: IUCN 2019

Ursachen für den Verlust an Biodiversität



Ursachen für den Verlust an Biodiversität

Beispiel Waldverlust



großflächige, intakte Waldlandschaften:



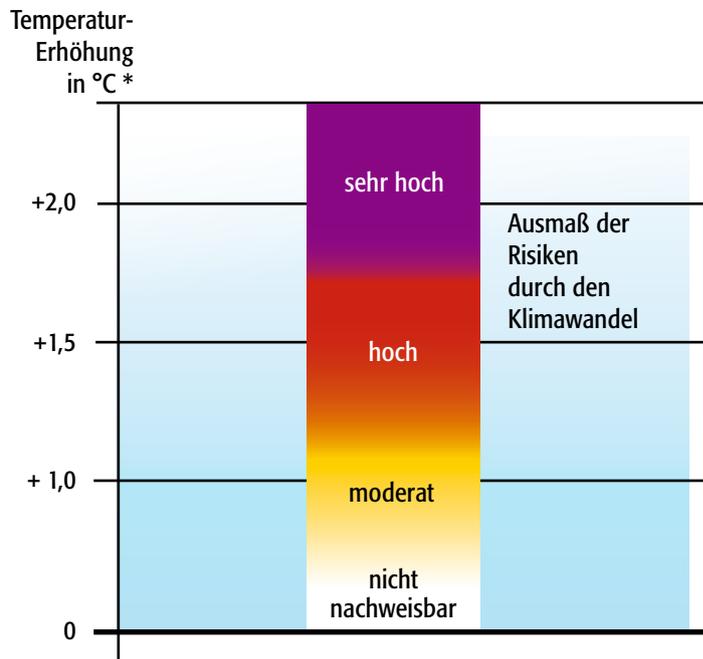
vor ca. 8.000 Jahren



heute

Quelle: World Research Institute 2020

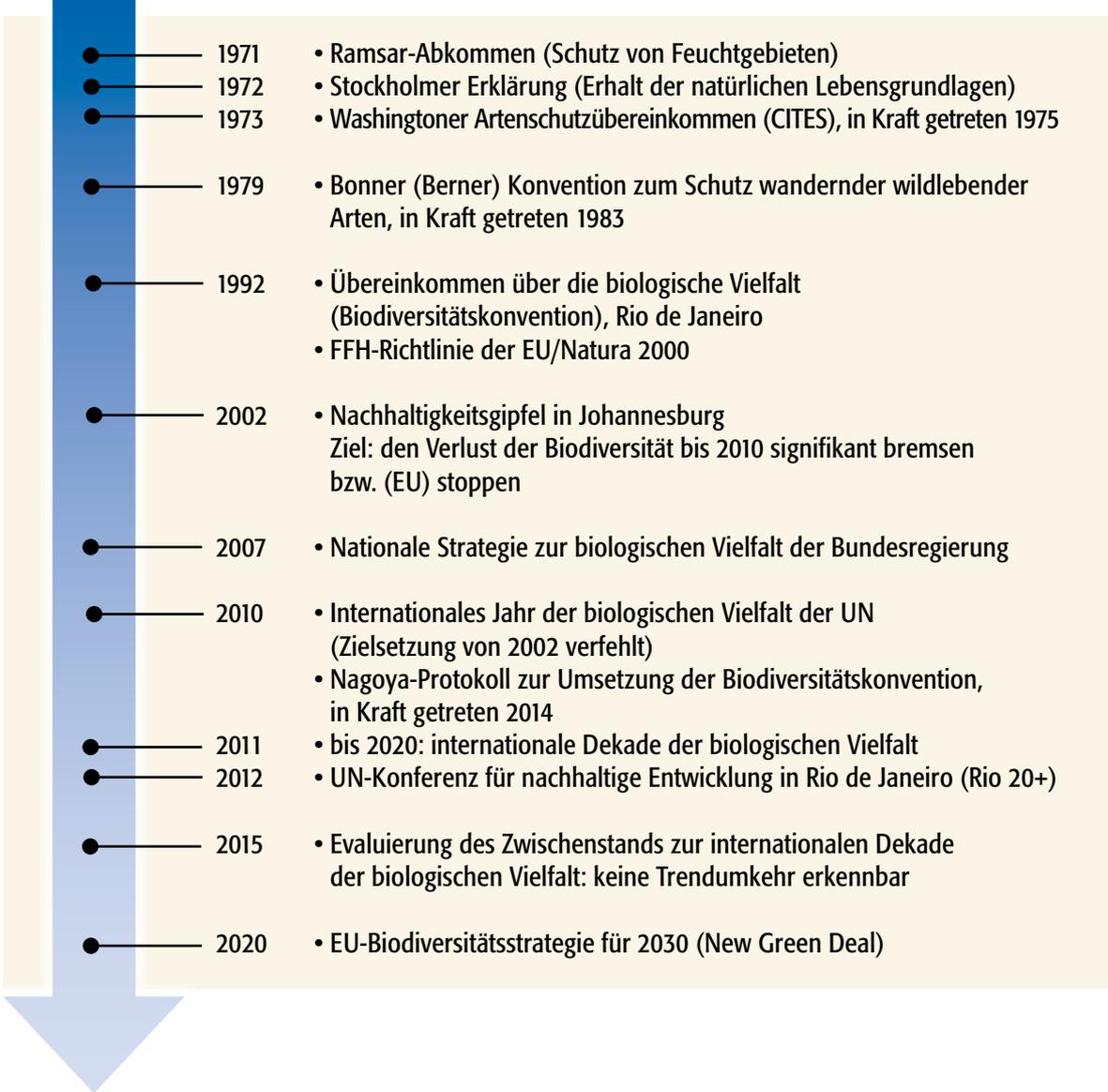
Einfluss des Klimawandels auf die Biodiversität



*Globale Durchschnittstemperatur-Änderung relativ zu vorindustriellem Temperatur-Level

Quelle: IPCC 2018

Internationale Vereinbarungen

- 
- 1971 • Ramsar-Abkommen (Schutz von Feuchtgebieten)
 - 1972 • Stockholmer Erklärung (Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen)
 - 1973 • Washingtoner Artenschutzübereinkommen (CITES), in Kraft getreten 1975

 - 1979 • Bonner (Berner) Konvention zum Schutz wandernder wildlebender Arten, in Kraft getreten 1983

 - 1992 • Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Biodiversitätskonvention), Rio de Janeiro
• FFH-Richtlinie der EU/Natura 2000

 - 2002 • Nachhaltigkeitsgipfel in Johannesburg
Ziel: den Verlust der Biodiversität bis 2010 signifikant bremsen bzw. (EU) stoppen

 - 2007 • Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt der Bundesregierung

 - 2010 • Internationales Jahr der biologischen Vielfalt der UN (Zielsetzung von 2002 verfehlt)
• Nagoya-Protokoll zur Umsetzung der Biodiversitätskonvention, in Kraft getreten 2014
 - 2011 • bis 2020: internationale Dekade der biologischen Vielfalt
 - 2012 • UN-Konferenz für nachhaltige Entwicklung in Rio de Janeiro (Rio 20+)

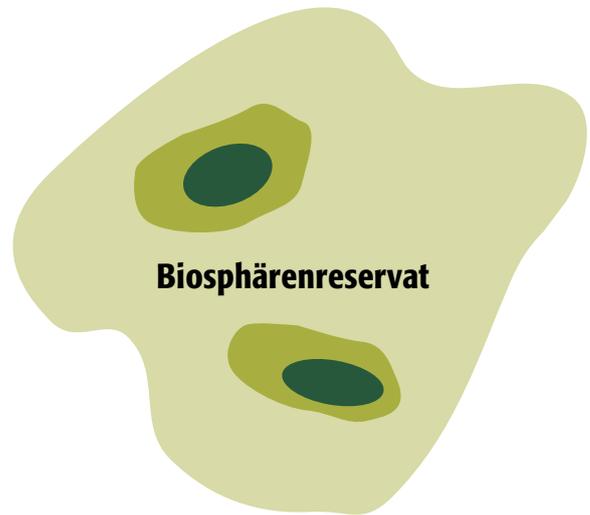
 - 2015 • Evaluierung des Zwischenstands zur internationalen Dekade der biologischen Vielfalt: keine Trendumkehr erkennbar

 - 2020 • EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 (New Green Deal)

Nationalpark / Biosphärenreservate – Was ist was?



Nationalpark: Schutz der Naturlandschaft
„Natur Natur sein lassen“



Biosphärenreservat: Schutz, Pflege und Entwicklung von
Natur- und Kulturlandschaften



Kernzone



Pflegezone/Pufferzone

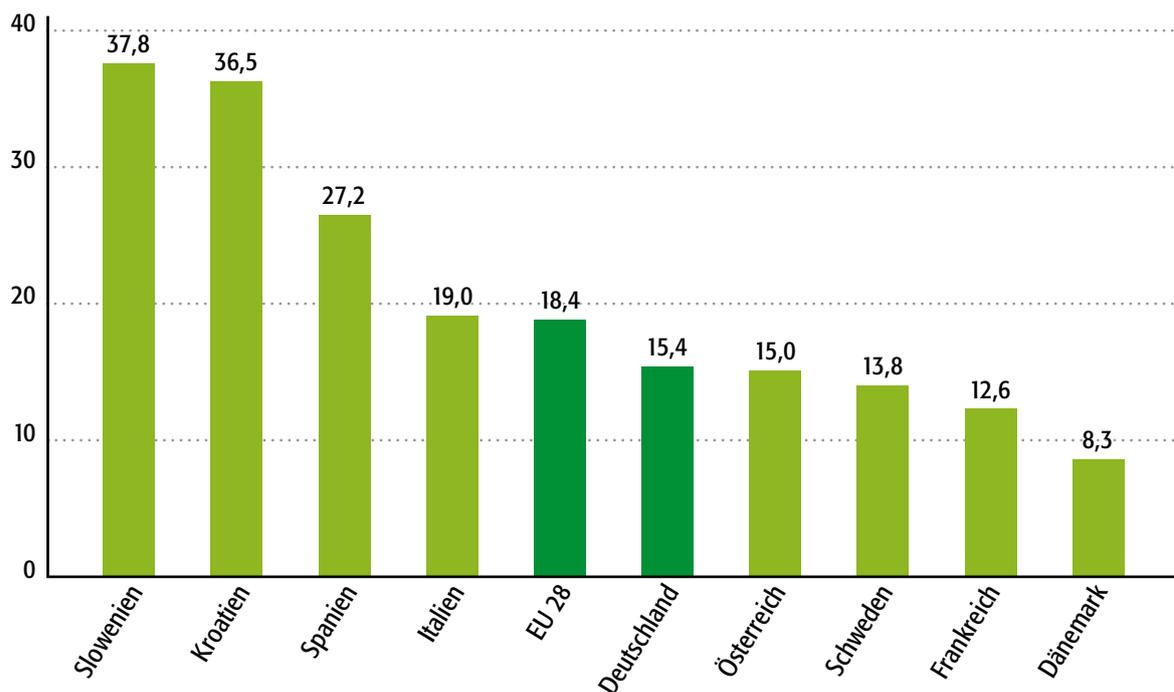


Entwicklungszone

Natura 2000

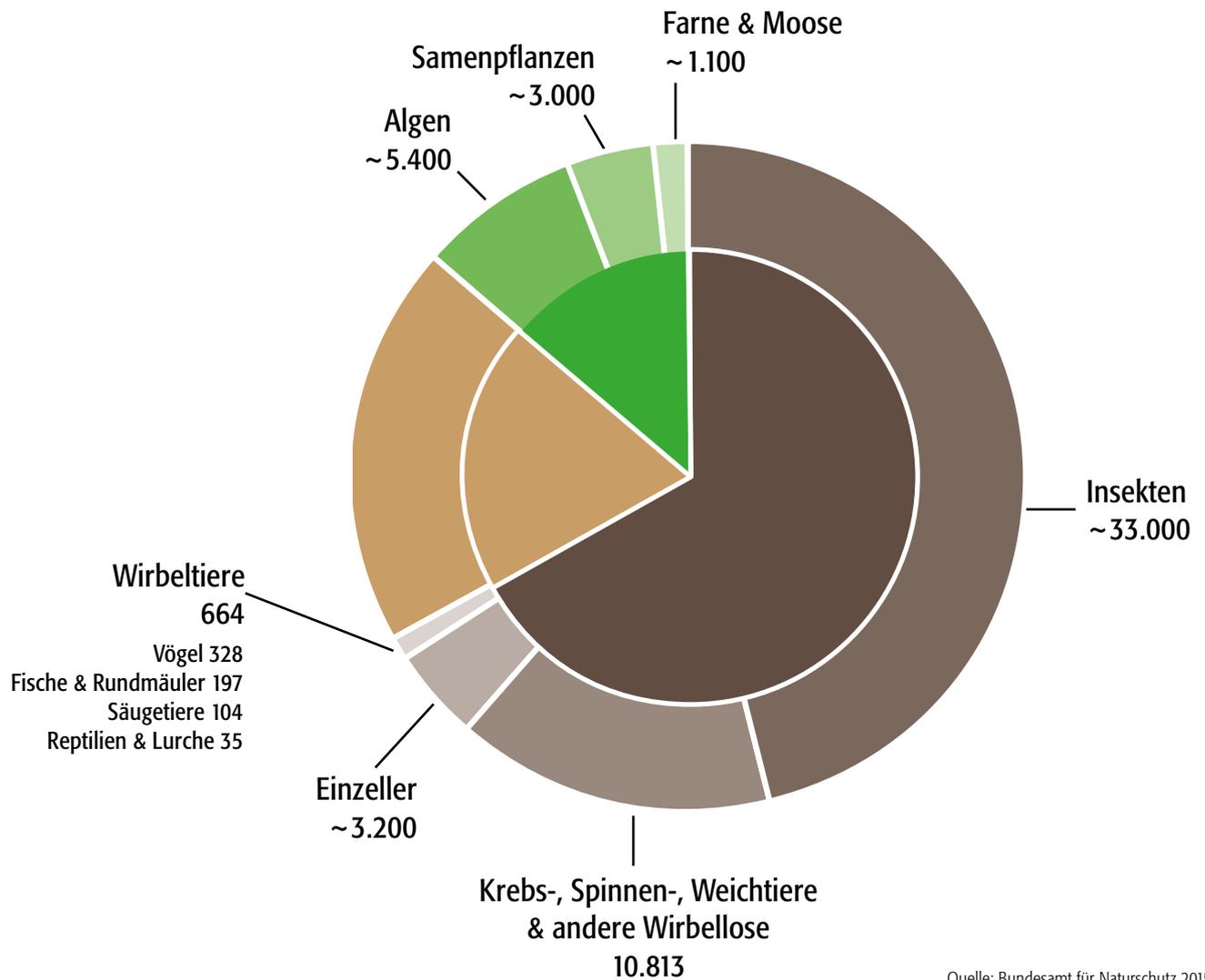
Flächenanteil von Natura-2000-Gebieten am Beispiel verschiedener EU-Staaten

Geschützte terrestrische Natura-2000-Gebiete im Vergleich zur Landesfläche (in Prozent)

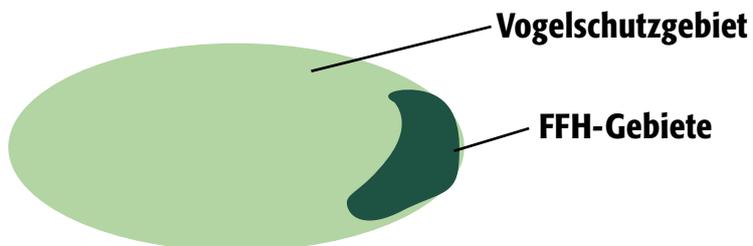


Quelle: European Environment Agency 2020

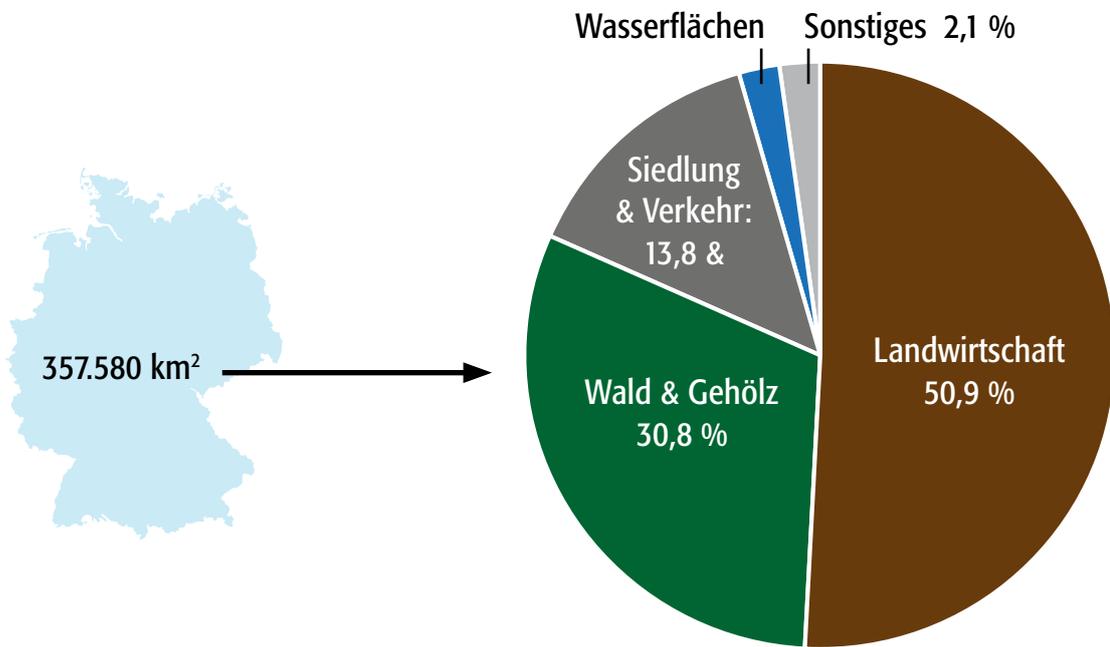
Tier-, Pflanzen- und Pilzarten in Deutschland



Vogelschutzgebiete / FFH-Gebiete – Was ist was?

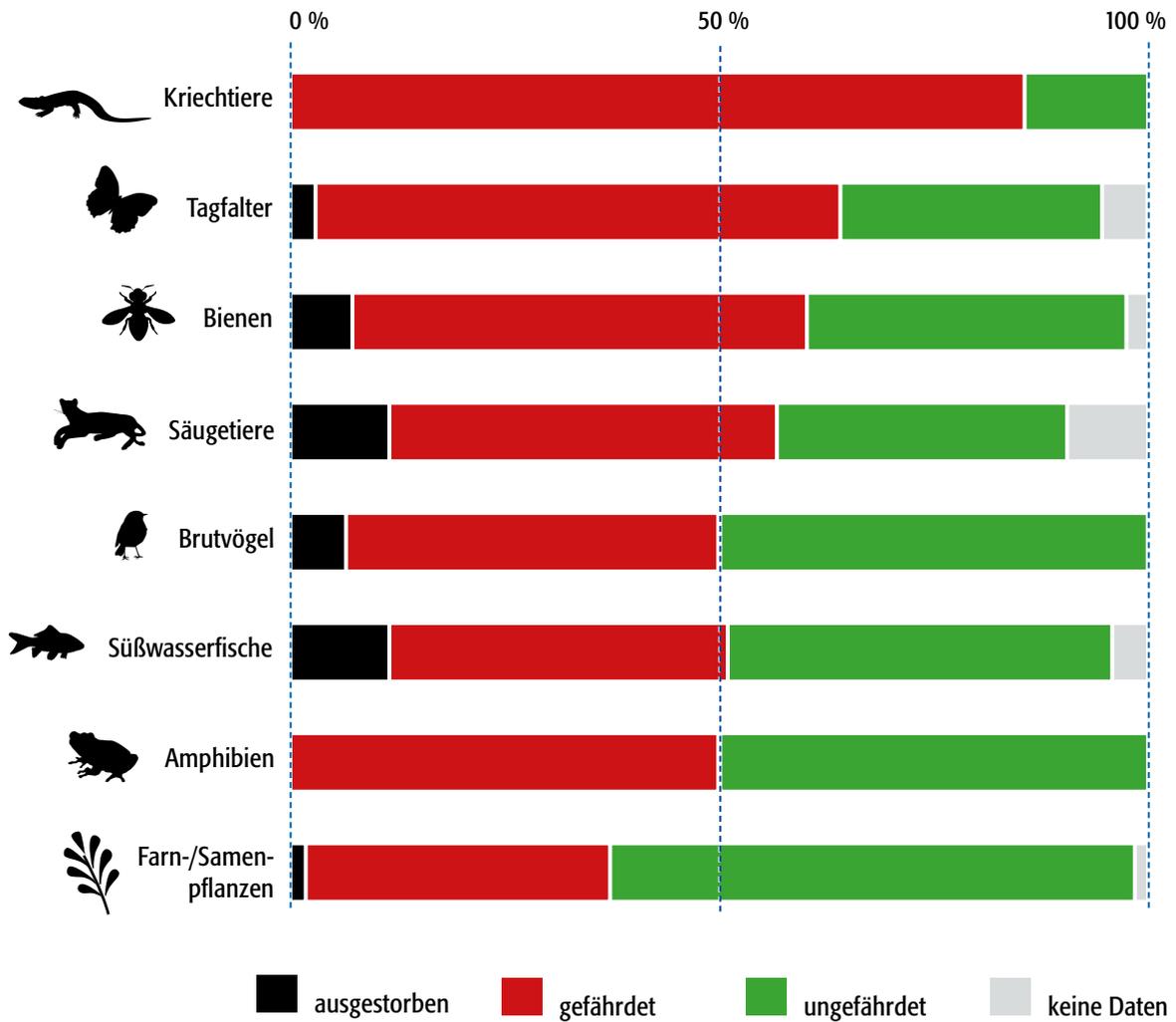


Flächennutzung in Deutschland



Quelle: Statistisches Bundesamt 2017

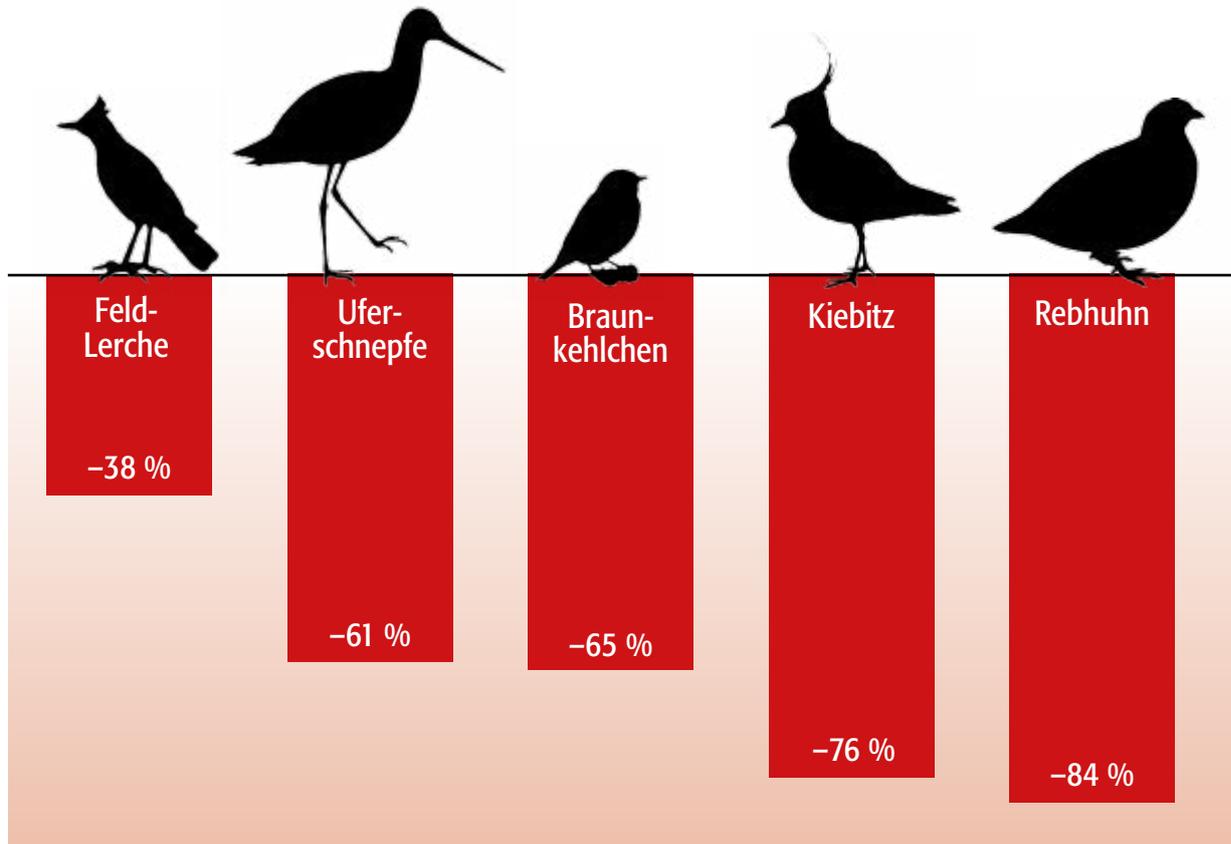
Gefährdungssituation verschiedener Artengruppen in Deutschland



Quelle: BfN 2016

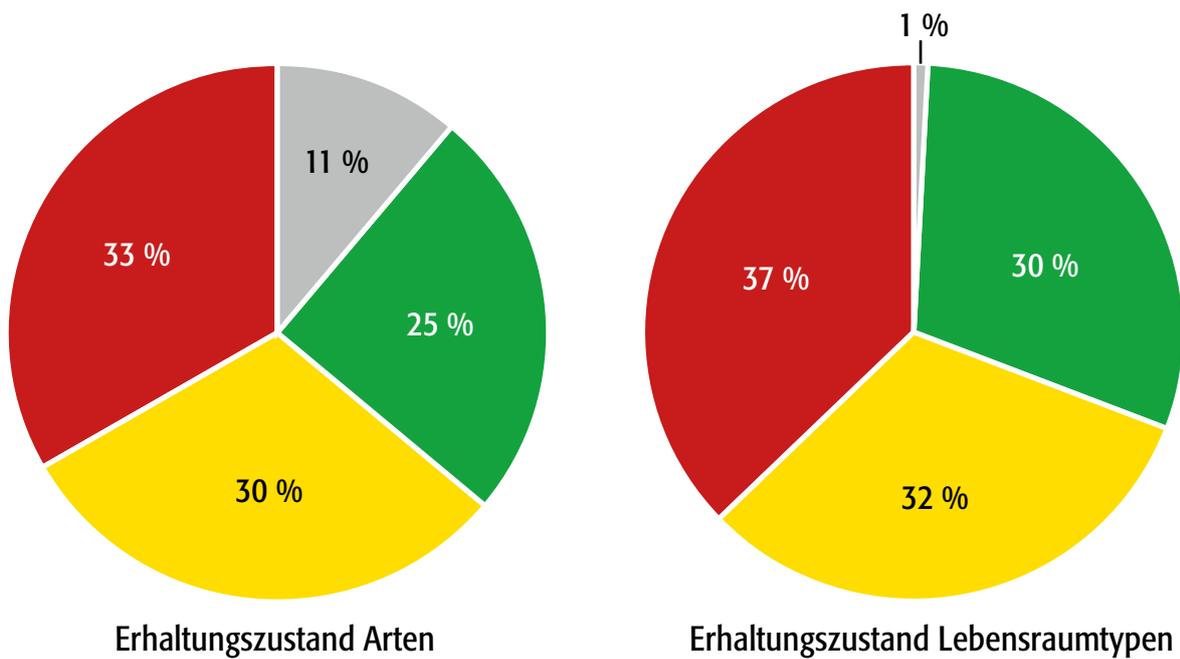
Bestandseinbrüche

Bestandsentwicklung ausgewählter Vogelarten der Agrarlandschaft
1990–2015 in Deutschland



Quelle: Dachverband Deutscher Avifaunisten DDA 2017

Erhaltungszustand ausgewählter Arten und Biotoptypen in Deutschland



günstig: 25% ungünstig-unzureichend: 30% ungünstig-schlecht: 33% unbekannt

Quelle: BfN 2020

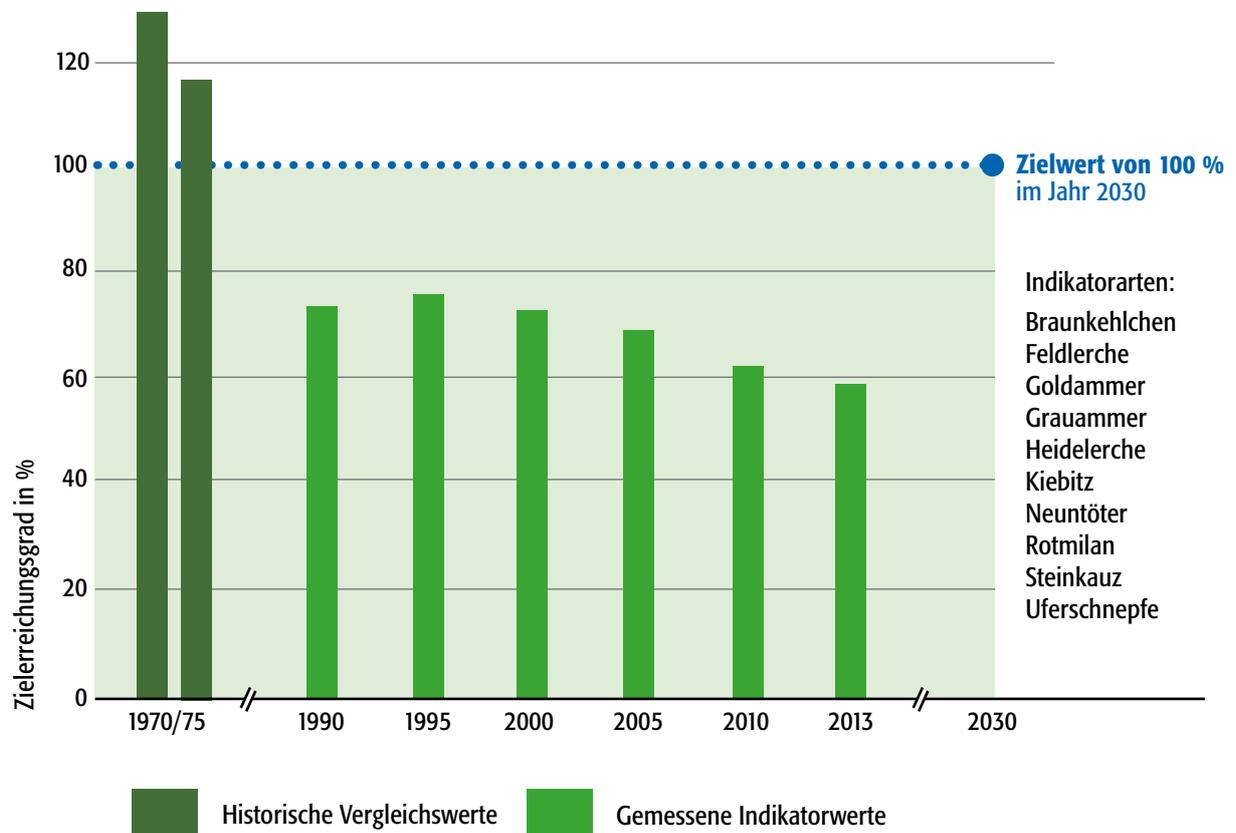
Großräumige, unzerschnittene Flächen in Deutschland



Quelle: nach BfN 2018

Indikator

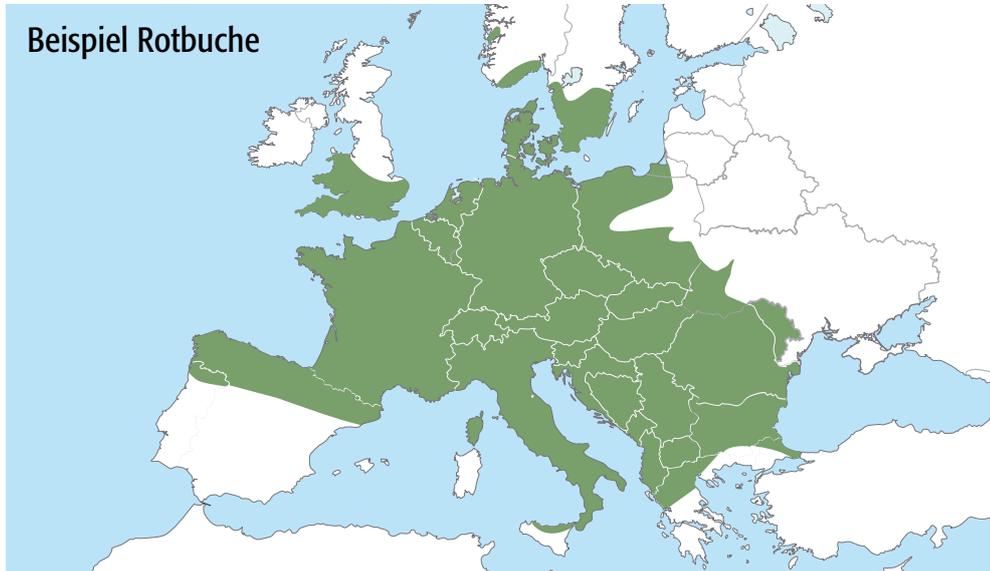
Beispiel Agrarlandschaft



Quelle: BfN 2018

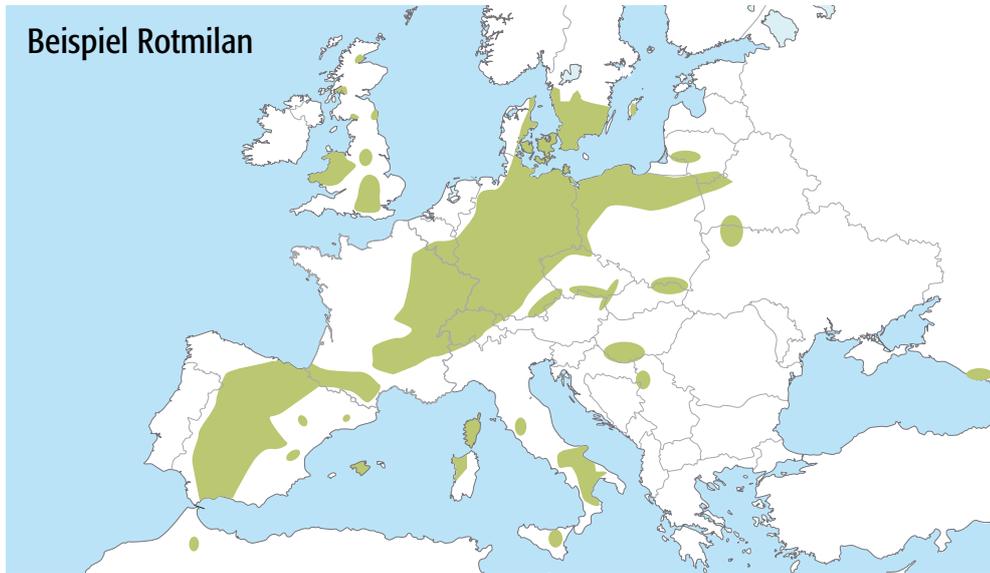
Verantwortungsarten Deutschlands

Beispiel Rotbuche



Verbreitung Rotbuche

Beispiel Rotmilan



Verbreitung Rotmilan

Hotspots der Biodiversität in Deutschland

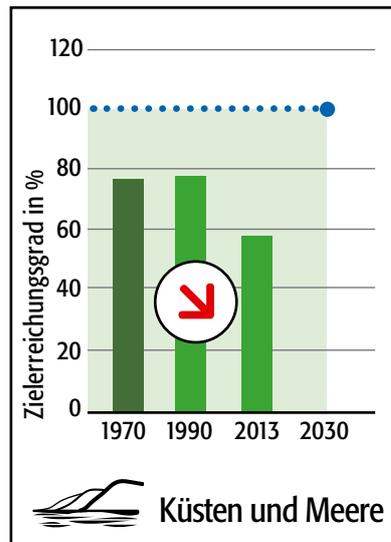
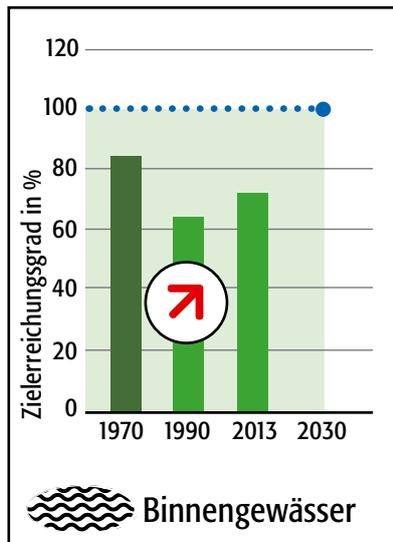
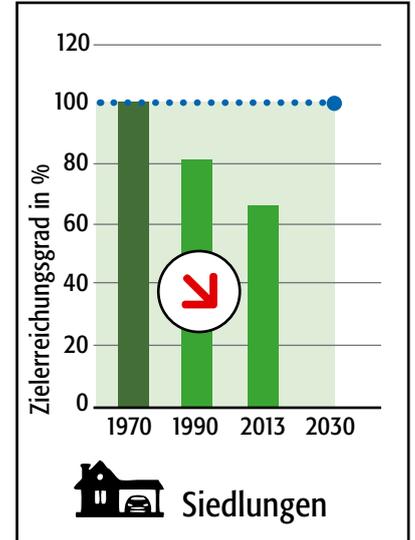
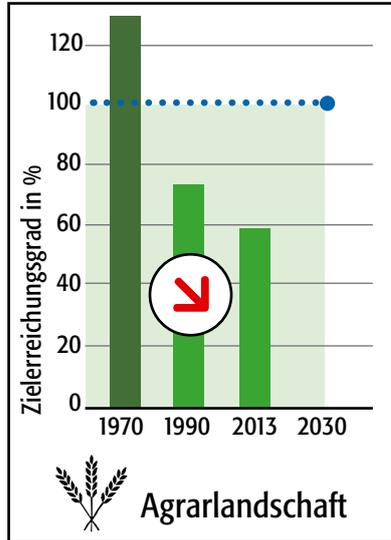
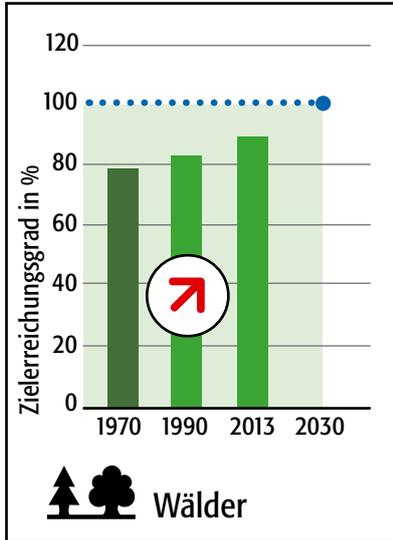


- 1 Allgäuer Alpen
- 2 Ammergebirge, Niederwerdenfelser Land und Obere Isar
- 3 Alpenvorland zwischen Mangfall und Inn
- 4 Ammer-Loisach-Hügelland und Lech-Vorberge
- 5 Oberschwäbisches Hügelland und Adelegg
- 6 Hochschwarzwald mit Alb-Wutach-Gebirge
- 7 Schwäbische Alb
- 8 Hinterer Bayerischer Wald
- 9 Nördliche Frankenalb
- 10 Nördliche Oberrheinebene mit Hardtplatten
- 11 Donnersberg, Pfälzerwald und Haardttrand
- 12 Mittelrheintal mit den Seitentälern
- 13 Saar-Ruwer-Hunsrück, Hoch- und Idarwald und Oberes Nahebergland
- 14 Kalk- und Vulkaneifel
- 15 Rhön
- 16 Thüringer Wald und nördliche Vorländer
- 17 Werratal mit Hohem Meißner und Kaufunger Wald
- 18 Südharzer Zechsteingürtel, Kyffhäuser und Hainleite
- 19 Harz
- 20 Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaften
- 21 Senne mit angrenzendem Teutoburger Wald
- 22 Südliches Emsland und nördliche Westfälische Bucht
- 23 Hunte-Leda-Moorniederung, Delmenhorster Geest und Hümmering
- 24 Untere Wümmeniederung mit Teufelsmoor und Wesermünder Geest
- 25 Mecklenburgisch-Brandenburgisches Kleinseenland
- 26 Schorfheide mit Neuenhagener Oderinsel
- 27 Schleswig-Holsteinische Ostseeküste, Angeln, Schwansen, Dänischer Wohld
- 28 Westmecklenburgische Oseseeküste und Lübecker Becken
- 29 Vorpommersche Boddenlandschaft und Rostocker Heide
- 30 Usedom und Ostvorpommersche Küste

Quelle: nach BfN 2019

Trend

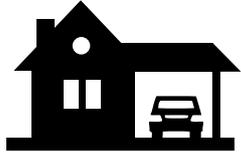
Entwicklung der Teilindikatoren



Quelle: BfN 2018

Tipps: Was Jeder / Jede tun kann

Im eigenen Umfeld:



- Bio-Lebensmittel einkaufen, Fleischkonsum reduzieren
- beim Einkauf auf Umweltverträglichkeit der Produkte achten
- Entscheidungen überdenken, z. B. bei der Wohnortwahl, beim Energieverbrauch oder bei der Wahl des Verkehrsmittels
- sich in Umweltverbänden engagieren
- an Umweltaktionen teilnehmen
- sich an Entscheidungsprozessen beteiligen

Im eigenen Garten:



- auf heimische Wildpflanzen setzen
- Blumenwiese statt Einheitsgrün
- Kleinstrukturen einbringen (Totholz, Steinhaufen etc.)
- „Wilde Ecken“ zulassen
- Flachdächer/Fassaden begrünen
- Versiegelung minimieren
- Nisthilfen anbieten
- auf Dünger/Pestizide verzichten, nährstoffarme Standorte schaffen
- Beleuchtung reduzieren

Impressum.

Fotos

Allianz Umweltstiftung: 42ol, 42r4 · shk: 42r2 · Kuhn: 42r3

Biosphärengebiet Schwäbische Alb: 42r1

FZS/Daniel Rosengren: 10l, 14l, 15u, 16lu, 18ol, 17ol, 20l, 25l, 29ul 25l, 32o, 32um, 34l;

FZS/Zdenek Tunka: 10m

Landesbund für Vogelschutz Bilddatenbank – naturfotos.lbv.de:

Wolfgang Bock: 36u · Christoph Bosch: Titel, 4o, 6ol, 15or, 24lo, 29ur · Marcus Bosch: 12lu 12mo, 19r · Peter Bria: 11ol, 35u · Frank Derer: 2, 25ro, 27r, 41 · Thomas Duerst: 9u · Hans-Joachim Fünfstück: 19l · Christian Geidel: 35o · Markus Gläsel: 17lu, 20r, 25ru, 25lo 25ru, 27l · Monika Graf: 6ul, 24mr · Andreas Hartl: 11ur, 17lu, 21, 28r · Herbert Henderkes: 8ur · Dieter Hopf: 15ol · Wolfgang Lorenz: 6or, 17or, 17r, 34r · Stefan Masur: 30 · Karin Mengele: 6ur, 31lo · Dr. Christoph Moning: 24u, 29uml · Eberhard Pfeuffer: 4u, 5, 11ul, 17lm, 24ro, 28u, 29umr, 31ur, 33 · Rosi Rössner: 25rm, 31lu · Thomas Staab: 12mu, 26u · Dr. Christian Stierstorfer: 24lm · Ralph Sturm: 3 · Oliver Wittig: 9m, 29o, 36o · Rudolf Wittmann: 22o · Gunther Zieger: 25lu

Klaus Leidorf: 32ul, 32ur,

pxhere.com: 8l, 8or, 12ol, 12rm, 12ru, 14r, 26o

stock.adobe.com: 8m (Morphart), 10r (silverkama), 11or (antpkr), 13 (Nada), 16ol, 17ru (VisionDive), 25ro (rghenry), 28oo (riebevonsel), 28ou (David Brown), 31or (Mario)

Herbert Zettl: 22u, 26m, 28om

(r: rechts; l: links; o: oben; u: unten; m: Mitte)

Herausgeber

Allianz Umweltstiftung
Pariser Platz 6
10117 Berlin
Telefon 030 2067 1595-50
Telefax 030 2067 1595-60
E-Mail: info@allianz-umweltstiftung.de
Internet: <https://umweltstiftung.allianz.de>

Konzeption

IMAGO 87 Agentur für Öffentlichkeitsarbeit
und Mediengestaltung GmbH
Hauptstraße 22
85395 Attenkirchen
E-Mail: info@imago87.de
Internet: www.imago87.de

Allianz Umweltstiftung

Text / Redaktion

Peter Wilde, Allianz Umweltstiftung

Detlef Mueller, IMAGO 87
Alexander Herzog, IMAGO 87

Recherche: Detlef Mueller, IMAGO 87
Fachliches Lektorat: Dr. Christof Schenck,
Zoologische Gesellschaft Frankfurt

Grafik / Design

Martin Kirsch, IMAGO 87

November 2020

1. Auflage