

Klima & Biologische Vielfalt

Stand: 10. Oktober 2023

Biologische Vielfalt ist – vereinfacht ausgedrückt – alles, was krecht und flucht, was wächst und gedeiht – von kleinen Mikroorganismen oder auch genetischen Besonderheiten bis hin zu den größten Tieren, Pflanzen und ganzen Lebensräumen. Diese Vielfalt unterschiedlicher Arten, die genetische Vielfalt innerhalb einer Art, aber auch die Vielfalt von Biotopen und Ökosystemen ist die Voraussetzung dafür, dass wir gesund leben können. Umso alarmierender, dass wir uns inmitten des sechsten Massenaussterbens der Erdgeschichte befinden, eine Million Arten sind akut vom Aussterben bedroht. Bricht die Vielfalt ein, drohen Ökosysteme zu kippen – und das gefährdet nicht nur unmittelbar unsere Ressourcen und Lebensgrundlagen, sondern schafft auch neue Gesundheitsrisiken für uns Menschen, etwa durch Infektionskrankheiten oder Gifte. Klimaschutz, Biodiversität und Gesundheit müssen deshalb immer zusammen gedacht werden, wenn es um Lösungen für die großen Krisen unserer Zeit geht.

Inhaltsverzeichnis

Gesundheit	3
Warum es beim Artensterben nicht nur um seltene Hamster geht	3
Ohne biologische Vielfalt keine Ernährungssicherheit	4
Ohne biologische Vielfalt kein sauberes Wasser, keine saubere Luft, keine Medizin	6
Klima	7
So bedroht die Erderwärmung die biologische Vielfalt	7
Einige Spinnenarten in Deutschland	9
Steckbrief Zoonose	12
Wie Klimakrise und Artensterben zusammenhängen	12
Wirtschaft & Gesellschaft	14
Ein Preisschild für die Artenvielfalt	14
Projizierte Auswirkungen der Klimakrise auf die Artenvielfalt	16
Konkret:	16
Lösungsansätze	16
Wirtschaftspolitisch:	17
Umweltpolitisch:	17
Gesellschaftlich:	18
Individuelle Schutzmaßnahmen:	18
Was tun?	19
So kann uns die Verhaltensforschung bei der Bewältigung helfen	19
Regionale Beispiele	19
Erfolgsbeispiele aus Deutschland	19
Baden-Württemberg	20
Berlin	20
Brandenburg	20

Bremen	20
Hamburg	20
Hessen	20
Mecklenburg-Vorpommern	20
Niedersachsen	21
Nordrhein-Westfalen	21
Rheinland-Pfalz	21
Saarland	21
Sachsen	21
Sachsen-Anhalt	21
Schleswig-Holstein	22
Thüringen	22
Tipps & Daten	22
Tipps für Lokaljournalismus:	22
Fragen zur weiteren Recherche	22
Daten für die eigene Region	22
Lokale Ansprechpartner:innen	23
Themenvorschläge	24
Hilfreiche Datenbanken	25
Literatur	26
Quellennachweise:	26
Weiterführende Literatur:	34

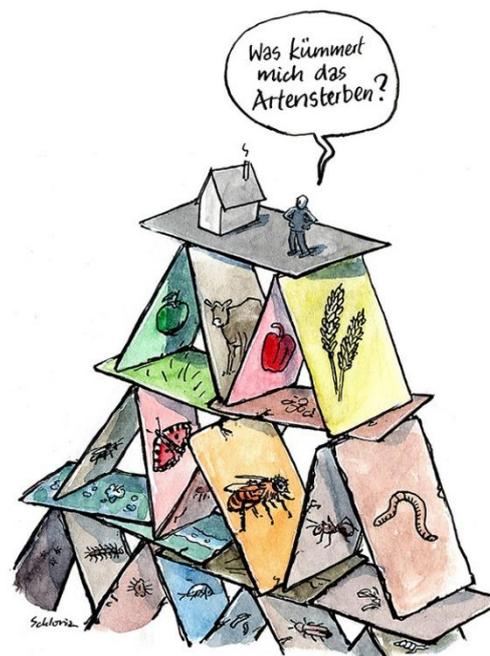
Gesundheit

Warum es beim Artensterben nicht nur um seltene Hamster geht

Trotz all unserer technischen Errungenschaften sind wir Menschen abhängig von intakten Ökosystemen. In unseren Böden erhalten unzählige Mikroorganismen wie Bakterien und Pilze die Fruchtbarkeit unserer Äcker, unsere Wälder sind wichtige Kohlenstoffspeicher, produzieren Sauerstoff und Regen, unsere Meere ernähren nicht nur die Menschheit, sondern produzieren große Mengen Sauerstoff und binden das meiste CO₂. Geraten diese Ökosysteme unter Druck, büßen sie ihre lebenswichtigen Funktionen ein. Die Biodiversitätskrise gefährdet also nicht nur Pflanzen und Tiere, sondern vor allem uns Menschen. Und die Klimakrise stellt auch deshalb so eine Bedrohung für die Gesundheit der Menschen dar, weil sie den Verlust an biologischer Vielfalt befeuert. Viele Studien haben mittlerweile Korrelationen zwischen Biodiversität und Gesundheit aufgezeigt (1).

- Oft erscheinen die Begriffe „Artenvielfalt“ und „biologische Vielfalt“ synonym. Tatsächlich ist die Artenvielfalt aber nur ein kleiner Teil der biologischen Vielfalt. Schließlich geht es nicht nur darum, wie viele verschiedene Arten auf der Welt leben, sondern auch um die genetische Vielfalt innerhalb einer Art, die Vielfalt aller Organismen auf einen Lebensraum bezogen oder die Vielfalt von Verhaltensweisen von Tieren (2).
- Die Artenvielfalt beginnt bereits in uns selbst: Denn wir sind nicht allein, jeder von uns trägt schätzungsweise 38 Billionen Mikroorganismen mit sich herum, die etwa ein bis zwei Kilogramm wiegen (3,4). Auf unserer Haut, aber vor allem auch im Darm tummelt sich eine Vielzahl von Pilzen, Archaeen, Algen und Bakterien, die die Immunabwehr steuern oder die Aufnahme bestimmter Nährstoffe ermöglichen – um nur zwei Funktionen zu nennen.
- Verschiedene Studien weisen darauf hin, dass eine geringe Artenvielfalt im Darmbiom mit einem höheren Risiko für Allergien einhergeht. Studien zeigen, dass Kinder, die einer großen Vielzahl von Mikroben ausgesetzt sind, etwa weil sie auf einem Bauernhof groß geworden sind, ein geringeres Risiko für Asthma haben (5,6).
- Die „falsche“ Zusammensetzung der Darmbakterien wird mit einer Vielzahl von chronischen Erkrankungen in Verbindung gebracht, insbesondere mit Auto-Immun-Erkrankungen, aber auch mit psychischen Erkrankungen. Über die genaue Funktion einzelner Mikroorganismen im Darm sowie Ursache- Wirkungsbeziehung bei Erkrankungen herrscht noch viel Forschungsbedarf.
- Moderne Mikrobiome, insbesondere in urban geprägten Gesellschaften, verarmen im Vergleich zu Mikrobiomen von Menschen mit einem traditionellen Lebensstil. Möglich, dass immer mehr Mikroorganismen aus unserem Darm verschwinden, die medizinisch wichtige Funktionen erfüllen, noch bevor ihre Wirkung genau verstanden wurde. Um ihre genetischen Informationen zu erhalten, gibt es mittlerweile sogenannte Stuhl-Datenbanken.
- Als Ursache für die schwindende Artenvielfalt im Darm gelten der Einsatz von Antibiotika und die moderne Ernährung, insbesondere der Zusatz von Zucker (7).

Mikroorganismen zeigen, wie sehr wir Teil unserer „Umwelt“ sind: Essen wir ein Stück Obst oder Gemüse, nehmen wir unzählige Mikroorganismen auf, scheiden sie zum Teil wieder aus – und über Kanalisation und Klärwerk gelangen sie zurück in den Wasserkreislauf und in den Boden. Die Erkenntnis, dass auch wir Menschen weniger Individuen als komplexe Ökosysteme sind, könnte eine der größten Chancen bedeuten für die Medizin der Zukunft (8). Da immer mehr Menschen in Städten wohnen, ist es sinnvoll, die biologische Vielfalt dort gezielt zu erhöhen. Verschiedene Studien zeigen Gesundheitsvorteile, wenn Menschen „im Grünen“ leben – das gilt auch für urbane Landschaften. Die Vielfalt von Mikroorganismen, aber auch anderen flüchtigen organischen Substanzen, die von Pflanzen ausgestoßen werden, sind mögliche Gründe dafür.



Quelle: schlorian.ch

Ohne biologische Vielfalt keine Ernährungssicherheit

- Das Bodenbiom spielt dabei eine besondere Rolle: Die Vielfalt von Bakterien, Pilzen und weiteren Organismen sorgt hier für Fruchtbarkeit, Funktionalität und Resilienz. Durch Verschmutzung, Überdüngung, Pestizide, einseitige Nutzung oder Verdichtung leidet der Boden – was wiederum einen erhöhten Einsatz von Pestiziden und Dünger zur Folge hat. Eine gefährliche Abwärtsspirale, vor allem vor dem Hintergrund, dass viele Anbauflächen aufgrund von Dürre oder Extremwetter in den kommenden Jahren verloren gehen – während die Menschheit weiter wächst und ernährt werden muss.
- Wir denken oft, dass unsere Welt noch immer von wilden Tieren bevölkert ist. Dass dies ein Zerrbild ist, zeigt eine einfache Zählung der Biomasse wildlebender Säugetiere, die Forscher:innen des Weizmann-Instituts für Wissenschaften kürzlich in der Zeitschrift PNAS veröffentlicht haben: Die Masse aller Hausschweine ist doppelt so hoch wie die aller wild

lebenden Säugetiere. An der Spitze – noch vor dem Menschen – ist die Biomasse von Rindern bzw. Kühen: Sie macht 420 Millionen Tonnen Gewicht aus.

- Die nachhaltige Nutzung wildlebender Pflanzen und Tiere – an Land und im Wasser – ist für die globale Ernährung vieler Menschen wichtig, die andernfalls nicht ausreichend relevante Nährstoffe aufnehmen können.



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf [PNAS](#) (9)

- Die intensivierte Landwirtschaft mit ihren Monokulturen, dem hohen Düngemiteleinsatz und den Pestiziden, die aus den Ackerböden auch in Bäche ausgeschwemmt werden, beeinträchtigt die Artenvielfalt stark (10).
- Ein Übermaß an Stickstoff (ein wichtiger Pflanzennährstoff und Bestandteil von Düngemitteln) bedroht die Artenvielfalt, weil so jene Arten verdrängt werden, die an nährstoffarme Umwelten angepasst sind (11).
- Durch einen Fokus auf nur wenige besonders ertragreiche Arten sinkt auch die sogenannte Agrobiodiversität – also die Vielfalt der landwirtschaftlich genutzten Flora und Fauna. Das macht sie weniger anpassungsfähig.
- Extremwetterereignisse zerstören Ernten auf der ganzen Welt und bedrohen die Nahrungssicherheit. Als Mikrobiom wird auch bei Pflanzen die Gesamtheit aller Mikroorganismen bezeichnet, die die Pflanze besiedeln. Kulturpflanzen müssen hierzulande insbesondere robuster gegen Hitzestress oder Schädlinge werden, jedoch ohne weitere Belastung durch noch mehr Pestizide. Die Artenvielfalt von Kulturpflanzen und – vor diesem Hintergrund – insbesondere die Mikrobiomforschung an Kulturpflanzen bieten das Potenzial, Kulturpflanzen robuster und widerstandsfähiger gegen den Klimawandel zu machen – und damit auch die Ernährungssicherheit zu stärken.
- Infektionskrankheiten befallen auch Pflanzen und Nutztiere, was eine zusätzliche Gefahr für die Ernährungssicherheit bedeutet bzw. für die Versorgung mit ausreichend Nährstoffen, aber auch mit sauberem Wasser, sauberer Luft.

Ohne biologische Vielfalt kein sauberes Wasser, keine saubere Luft, keine Medizin

Die Erde hat akuten Bluthochdruck. Sechs von neun planetaren Grenzen sind laut einer neuen Studie überschritten. Die stärkste Überschreitung ermittelten die Forschenden bei der Integrität der Biosphäre, also der Erhalt der biologischen Vielfalt und der Funktionalität der Ökosysteme. Neben der Biosphäre sind folgende planetare Grenzen auch bereits überschritten: globale Erwärmung, Entwaldung, Schadstoffe / Plastik, Stickstoffkreisläufe und Süßwasser (12).

- Der Verlust biologischer Vielfalt, insbesondere durch ein Übermaß an Nährstoffen und Eutrophierung, senkt die Wasserqualität massiv (13).
- Medikamente, die aus natürlichen Produkten entwickelt wurden, stellen eine weitere wichtige Verbindung zwischen Biodiversität und Medizin dar: Antibiotika gehören zu den Durchbrüchen, die im 20. Jahrhundert die menschliche Gesundheit dramatisch verbessert haben. Die Penicilline sowie neun der dreizehn anderen wichtigen Antibiotikaklassen, die heute verwendet werden, stammen von Mikroorganismen. Zwischen 1981 und 2010 konnten 75 % (78 von 104) der von der USFDA neu zugelassenen Antibiotika auf natürliche Produkte zurückgeführt werden (8). Der Anteil der antiviralen und antiparasitären Mittel, die in diesem Zeitraum aus natürlichen Produkten abgeleitet und zugelassen wurden, ist ähnlich hoch oder höher.
- In einem Artikel der Fachzeitschrift „The Lancet Planetary Health“ schlagen Wissenschaftler:innen Indikatoren vor, um die Kapazität, den potenziellen gesellschaftlichen Nutzen und den wirtschaftlichen Wert einheimischer Heilpflanzen zu bestimmen (14). Zudem sollen sie die Bedrohung dieser Heilpflanzen durch globale Umweltveränderungen erfassen. Diese Indikatoren wären eine Grundlage einerseits für Forschung zur medizinischen Biodiversität, andererseits für Entscheidungen, um wichtige Nachhaltigkeitsziele zu bewältigen. Dazu gehören die globale Gesundheitsversorgung wie auch die Wiederherstellung natürlicher Lebensräume.
- Andererseits bedrohen Medikamentenrückstände auch die Artenvielfalt: Hormone, Antibiotika, Antidepressiva oder Fungizide werden insbesondere in Gewässern nachgewiesen (8).
- Ökotoxikologie ist ein wichtiger Aspekt: Schadstoffe wie Schwermetalle, aber auch bereits sehr geringe Mengen Pflanzenschutzmittel stellen eine Gefahr für Arten dar, die besonders empfindlich sind (15). Das bedeutet einen Überlebensvorteil für weniger empfindliche Arten und bringt Artengemeinschaften aus dem Takt. Zusätzliche Stressfaktoren in der Umwelt (wie knappe Nahrung) verschlimmern diese Effekte – insbesondere beim Einsatz von Pestizidmischen (16).
- Sind Artengemeinschaften aus dem Takt, breiten sich auch Krankheiten schneller aus.
- Wie genau sich die Verunreinigung von Ökosystemen mit Kunststoffen und ihren Abbauprodukten auf die Artengemeinschaften auswirkt und wie sehr diese Stoffe die Funktion lebenswichtiger Ökosysteme beeinträchtigen, ist Gegenstand zahlreicher Forschungsarbeiten. Mikroplastik wird an nahezu jedem Ort auf der Welt gefunden, in der

Tiefsee, in der Luft, an den Polen. Unklar ist insbesondere, wie lebende Organismen reagieren, die diese Stoffe aufnehmen. Mit Plastikose haben Forschende vor kurzem erstmalig ein eigenes Krankheitsbild beschrieben: Blassfuß-Sturmtaucher, eine Seevogel-Art, zeigten Entzündungen und Vernarbungen im Verdauungstrakt, die sich auf Verdauung, Wachstum und die Lebensdauer der Tiere auswirken (17). Diese Entzündungsprozesse werden durch kleine Plastikteilchen ausgelöst. Bei Küken führen sie auch zum Tod, weil sich ihr Magen mit unverdaulichem Kunststoff füllt und sie regelrecht verhungern.

Die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt sind nicht voneinander zu trennen. Der „One Health“-Ansatz erkennt, dass Humanmedizin, Veterinärmedizin und Umweltwissenschaften fächerübergreifend zusammenwirken müssen, insbesondere weil die Gesundheit der Menschen von intakten Ökosystemen und vielfältigen Biomen abhängig ist (18).

„Das Entscheidende ist, dass die Selbstreinigungskraft der Gewässer sehr stark abhängig davon ist, was es für (Arten-)Gemeinschaften gibt. Wenn die Gemeinschaften geschädigt sind, dann ist die Selbstreinigungskraft geringer.“

Prof. Dr. Matthias Liess, Ökotoxikologe, UFZ – Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (19)

Klima

So bedroht die Erderwärmung die biologische Vielfalt

Klimakrise, Naturzerstörung und Landnutzungsveränderungen verdrängen Arten aus ihren angestammten Lebensräumen. Zurzeit findet sowohl im Wasser als auch an Land eine regelrechte Massenflucht statt – Tier- und Pflanzenarten wandern in Richtung der Polarregionen, um der Hitze und der Zerstörung ihrer Lebensräume zu entgehen. Dabei reißen Nahrungsketten ab, die sich über Hunderttausende Jahre aufgebaut haben, sodass viele Arten dabei auf der Strecke bleiben (20). Bei dieser Massenflucht begegnen sich zudem immer mehr Arten und Individuen, die normalerweise gar nicht in Kontakt kämen, sodass das Risiko für die Übertragung von Infektionskrankheiten steigt (21). Die Menschheit ist für die biologische Vielfalt das, was ein zehn Kilometer großer Asteroid für die Dinosaurier vor 66 Millionen Jahren war – ein Extremereignis, das das Leben auf der Erde rasant verändert. Zu rasant. Was wir gerade erleben, ist das sechste große Massenaussterben (22). Aktuell verliert der Planet mindestens zehntausend bis hundertmal so viele Arten wie im Durchschnitt der letzten zehn Millionen Jahre, das ergab der siebte Global Assessment Report des Weltbiodiversitätsrates (23). Was heißt das? Beinahe eine Million Arten sind in den kommenden Jahrzehnten vom Aussterben bedroht und das hat weitreichende Folgen:

- Das Risiko für die Übertragung von Zoonosen steigt in Folge des Klimawandels, die Biodiversitätskrise steigert das Risiko für Pandemien (24).
- Wird ein intaktes Ökosystem beschädigt, hat das Auswirkungen auf die Erreger: So haben Viren immer öfter die Möglichkeit, auf andere Arten überzuspringen, wenn Menschen immer tiefer in tropische Wälder vordringen. Die Krankheitserreger „suchen“ sich dann

neue Lebensräume und Wirte – wie den Menschen. Rücken Mensch und Tier immer dichter zusammen, etwa durch die Jagd, den Handel und den Konsum von Wildtieren, insbesondere auf Wildtiermärkten, haben die Viren viele Möglichkeiten andere Tiere oder den Menschen zu infizieren.

- Menschengemachte Veränderungen der Umwelt bringen Menschen insbesondere häufiger in Kontakt mit Fledermäusen, die zwar für Ökosysteme und Landwirtschaft als Bestäuber eine besonders wichtige Rolle spielen, jedoch zugleich viele potenziell gefährliche Viren in sich tragen können (25,26).
- Auch in der hiesigen industriellen Tierhaltung wächst die Gefahr, dass Viren mutieren, sodass sie Barrieren zu neuen Wirten überwinden und so zur Gefahr für Menschen und Wildtiere werden, wie etwa bei der Vogelgrippe (27).

Der Klimawandel begünstigt die Ausbreitung toxischer Organismen: Einzelne Stämme bestimmter Cyanobakterienarten (sog. „Blaualgae“) können Gifte ins Wasser abgeben – mit problematischen Folgen in der Trinkwasseraufbereitung, der Fischzucht und in Badegewässern (28). Auch einige Spinnen breiten sich in Deutschland immer weiter aus, die bislang kaum so weit nördlich gesichtet wurden. Eine mögliche Erklärung dafür ist die Erwärmung – wobei ein direkter Nachweis für diesen Kausalzusammenhang schwierig ist und möglicherweise auch viele verschiedene Faktoren zusammenwirken.

„Um die Natur auch nur in Ansätzen verstehen zu können, brauchen wir vergleichbare Informationen mit breitem Blickwinkel auf die Gesamtheit der Lebewesen an einem Ort. Bislang findet das aber nur für die immer gleichen, artenarmen Gruppen von Lebewesen statt, sodass wir über den Zustand der biologischen Vielfalt in Deutschland so gut wie nichts wissen.“

Thomas Hörren, Biodiversitätsforscher und Vorsitzender des Entomologischen Vereins Krefeld

- In Deutschland sind Stechmücken- und Zeckenarten auf dem Vormarsch, die Infektionskrankheiten wie das West-Nil- oder das Usutu-Virus übertragen können.
- Eine Studie über Gewinner und Verlierer der Klimakrise in der Insektenwelt hat die TU München erstellt (29).
- Der Entomologische Verein Krefeld ist ein Zusammenschluss ehrenamtlicher Insektenforscher:innen, der im Jahr 2017 mit einer Veröffentlichung in der Fachzeitschrift „Plos One“ weltweit für Aufsehen sorgte: In 63 deutschen Schutzgebieten zählten sie zwischen 1989 und 2016 Insekten und stellten einen Rückgang von 76 %, im Hochsommer sogar bis zu 82 % der Biomasse an Fluginsekten fest (30). Ein einmaliger Datensatz, der den Insektenschwund zum ersten Mal in seiner Dramatik nachweisen konnte. Diese Erkenntnisse werden für einzelne Arten und Regionen von zahlreichen weiteren Studien gestützt (31).
- Noch immer aber fehlt es an einer systematischen Erfassung der Biodiversität in Deutschland. Vorhandene (Forschungs-) Daten fokussieren sich auf einzelne Arten und

Gruppen. Zwar ist etwa die Populationsentwicklung des Feldhamsters von Interesse. Wenn sich jedoch alle Schutzmaßnahmen nur danach ausrichten, einzelne charismatische Arten zu erhalten, entwickelt sich weder ein systematischer Überblick über die Artenvielfalt, noch können kritische Entwicklungen nachvollzogen werden, um ein weiteres Aussterben zu verhindern.

- In einer Studie aus dem Jahr 2023 untersuchten die TU Darmstadt und die TU München auch die Entwicklung der Insekten im Wald. Auch hier verzeichneten sie einen starken Rückgang verschiedener Arten, über 60 % der Insektenarten in dieser Studie waren rückläufig. Der Rückgang war in heimischen Buchenwäldern geringer als in Wäldern, in denen in erster Linie Fichten und Kiefern wachsen, die man in den untersuchten Gebieten gezielt zur Forstwirtschaft angepflanzt hatte.
- Studien des Forschungsprojektes „Diversität von Insekten in Naturschutz-Arealen“ (DINA) zeigten auf, dass sich angrenzende Ackerflächen an Naturschutzgebieten nachteilig auf die Artenzahlen von Insekten sowie die Vorkommen gefährdeter Pflanzenarten im Randbereich der geschützten Lebensräume auswirken (32,33). Ausgehend von den 2017 veröffentlichten Insektenbiomassen in Naturschutzgebieten ist keine Erholung für die Jahre 2020 und 2021 feststellbar und der niedrige Stand kann deutschlandweit bestätigt werden. Die Insekten in den Naturschutzgebieten waren zudem mit einer großen Zahl von unterschiedlichen Pestiziden belastet (34).
- Insekten bilden die Basis unserer Ökosysteme. Sie verwerten alte Pflanzen zu Humus, sind Nahrung für unsere heimische Vogelwelt und vor allem Bestäuber der Pflanzen. Wer hier nur an Bienen und das Bienensterben denkt, greift zu kurz. Erstens tragen auch Käfer und Nachtfalter zur Bestäubung bei. Und zweitens bestäuben von allen bekannten Insektenarten nur die wenigsten. Dieser einseitige Fokus auf die Bestäuberrolle von Insekten, die zum Beispiel auch der Förderung von Blühstreifen in der Agrarlandschaft zugrunde liegt, zeugen von einem zu engen Verständnis von Biodiversität. Tatsächlich verlieren wir gerade im wahrsten Sinne unzählige Arten, deren Rolle in ihren jeweiligen Ökosystemen wir noch gar nicht verstanden haben.

Einige Spinnenarten in Deutschland

Spinnenart	Auswirkungen auf den Menschen
<u>Nosferatu-Spinne</u> Zoropsis spinimana (ursprünglich im Mittelmeerraum heimisch) (35)	<p>Kann auch Menschen anspringen und beißen, wenn sich das Tier bedroht fühlt. Das Gift dringt in die Haut ein, der Biss ist schmerzhaft, aber für die meisten Menschen mit einem Wespenstich zu vergleichen. In seltenen Fällen kann das Gift jedoch eine starke allergische Reaktion auslösen – dann ist ärztliche Hilfe gefragt.</p> <p>Gegen den Schmerz hilft Hitze, die die giftigen Eiweiße zerstört. An der Bisswunde sollte nicht gekratzt werden, um Infektionen vorzubeugen. Anschließend hilft Kühlen gegen die Schwellung.</p>

	Über Sichtungen freut sich der <u>NABU</u> , der daraus einen Nosferatu-Verbreitungsatlas erstellt (36).
<u>Wespenspinne</u> Argiope bruennichi (seit Jahrzehnten in einzelnen sehr warmen Regionen Deutschlands zuhause, breitet sich immer weiter aus) (37)	Die Wespenspinne zieht sich eher vor dem Menschen zurück, ihr Biss durchdringt nur sehr selten die menschliche Haut. Falls es doch dazu kommt, ist auch der Biss der Wespenspinne mit der einer Wespe zu vergleichen. In seltenen Fällen kann er aber eine starke allergische Reaktion auslösen, dann ist ärztliche Hilfe gefragt.
<u>Ammen-Dornfinger</u> Cheiracanthium punctorium (früher fast nur im Mittelmeerraum heimisch, breitet sich in Deutschland weiter in den Norden aus) (38)	Der „Dornfinger“ trägt seinen Namen aufgrund der auffälligen Beißwerkzeuge, die auch menschliche Haut durchdringen. Allerdings nur, wenn es wirklich notwendig ist – die Tiere gelten als besonders scheu. Der Biss des Dornfingers ist deutlich unangenehmer als der von Wespenspinne oder Nosferatu-Spinne. Auch wenn der Schmerz zunächst ebenfalls an einen Wespenstich erinnert, breitet er sich regelmäßig auf die gesamte betroffene Gliedmaße aus. In seltenen Fällen kann es zu Fieber und Kreislaufversagen kommen. Und auch hier können allergische Reaktionen auftreten, die sofort behandlungsbedürftig sind. Berichte von dauerhaften Schäden oder Todesopfern gibt es nicht.

- Das vom Weltbiodiversitätsrat IPBES („Intergovernmental Science Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)“) erstellte Assessment „Invasive gebietsfremde Arten und ihre Kontrolle“ liefert Erkenntnisse über die Auswirkungen invasiver gebietsfremder Arten sowie mögliche Lösungsmaßnahmen, etwa durch Restaurierung von Ökosystemen. Eine der Kernaussagen des Assessments ist, dass die Wirtschaft, unsere Ernährungssicherheit, die Wasserversorgung und die menschliche Gesundheit durch invasive gebietsfremde Arten stark gefährdet ist (39).
- Die Klimaveränderungen bringen auch die Wachstumszyklen vieler Pflanzen durcheinander: Pflanzen und Bäume blühen früher im Jahr, einige auch länger. Das führt einerseits dazu, dass bei einigen Pflanzen Blühzeit und Aktivität der bestäubenden Insekten nicht mehr zusammenpassen. Zugleich wächst die Belastung durch Allergien und Asthmaerkrankungen.
- Die Pollen selbst werden aggressiver (39). Denn Luftschadstoffe und Folgen der Klimaveränderung wie ein hoher CO₂-Gehalt oder Trockenheit sind Stressfaktoren für Pflanzen. Offenbar reagieren einige Pflanzen darauf durch eine Steigerung der Pollenkonzentration und der Allergenität, wie man insbesondere bei Birkenpollen in urbaner Umgebung feststellen konnte.
- Der Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopea processionea*) ist seit Jahren auf dem Vormarsch in Deutschland. Eine Gesundheitsgefahr stellen die Raupen dieses Nachtfalters dar: Kaum sichtbare Brennhärchen, die so fein sind, dass sie sich durch die Luft ausbreiten können, enthalten ein Nesselgift, das Haut, Augen und Atemwege reizt, zu Atemnot und

anaphylaktischem Schock führen kann. Die allgemeine Klimaerwärmung und wärmere Winter unterstützen die Ausbreitung des Eichenprozessionsspinners, der insbesondere auf freistehenden Bäumen zu finden ist, die stark von der Sonne beschienen werden (39). Der Falter profitiert aber auch davon, dass Eichen durch die Klimaveränderungen früher austreiben – die Nahrung für seine Raupen.

- Die Klimaveränderung begünstigt auch die Invasion gebietsfremder Pflanzenarten, die zum Teil heimische Arten verdrängen – etwa, weil sie mit Dürrestress besser umgehen können. Arten wie Olivenbäume oder Zypressen werden zum Beispiel in Deutschland heimisch und bringen neue Pollen mit sich.
- Besonders gefürchtet ist dabei ein Neuzugang aus Nordamerika: *Ambrosia artemisiifolia*, das Beifußblättrige Traubenkraut. Die Blüten der Pflanze produzieren mit etwa einer Milliarde Pollen nicht nur eine enorme Pollenmenge, die Pollen sind auch sehr klein (kleiner als Gräserpollen) und können große Distanzen zurücklegen. Schon fünf bis zehn Pollenkörner pro Kubikmeter Luft reichen aus, um allergische und insbesondere asthmatische Symptome auszulösen. Die späte Hauptblühzeit dieser Pflanze von August bis September verlängert die gesundheitliche Belastung für Allergiker:innen bis in den Herbst. Und da die ersten Frühblüher mittlerweile schon im Dezember fliegen, gibt es für viele Allergiker:innen kaum noch eine „Verschnaufpause“.

Neben direkt greifbaren Folgen wie neuen Gesundheitsrisiken oder den Gefahren für unsere Ernährungssicherheit belasten das Artensterben und die Naturzerstörung auch die Psyche vieler Menschen. Andererseits ist genau diese tief verwurzelte emotionale Verbindung zur Natur ein starker Antrieb, um der fortschreitenden Zerstörung entgegenzutreten. Auch können sich Naturerfahrungen positiv auf die mentale Gesundheit auswirken (40). So geht es Menschen in Landkreisen mit mehr Pflanzen- und Vogelarten besser (40). Eine Studie der Universität Kiel zeigte sogar, dass eine hohe Vogelvielfalt in der Umgebung genauso wichtig für die Lebenszufriedenheit von Europäer:innen sein kann wie ihr Einkommen (40). 10 % mehr Vogelarten in der eigenen Umgebung hätten danach eine mindestens ebenso positive Wirkung wie eine vergleichbare Steigerung des Einkommens.

„Die Tierhaltung bietet ideale Bedingungen für ein Virus, um sich an den Menschen anzupassen. (...) Was wir hier mit den Schweinen machen, ist auch nicht gut. Die würden in der Natur nie in solchen Herdengrößen auftreten. Eine wachsende Menschheit mit einem wachsenden Fleischhunger: Hier steckt das Risiko für künftige Pandemien.“

Prof. Dr. Christian Drosten, Virologe an der Charité Berlin
Quelle: [Utopia.de](https://www.utoxia.de) (41)

Steckbrief Zoonose



Quelle: Shutterstock / Lovely Bird

- Zoonosen kommen bei Mensch und Tier vor und sind jeweils übertragbar. Begriffe wie Zooanthroponosen, Anthroozoonosen oder Amphixenosen geben die vornehmliche Übertragungsrichtung der Erreger an: vom Tier zum Menschen oder vom Menschen zum Tier.
Bei Fakultativen Zoonosen (Amphixenosen) erfolgt die Übertragung wechselseitig.
- Schon jetzt stammen drei von fünf neuen Infektionskrankheiten von Tieren (42). Krankheiten wie HIV/AIDS oder Masern sind ebenfalls zoonotischen Ursprungs.
- Nach Schätzungen existieren mehr als 1,6 Millionen unbekannte Viren in Säugetieren und Vögeln, von denen zwischen 35 und 50 % auch auf den Menschen überspringen könnten (43).
- Eine Studie aus dem Jahr 2012 ergab, dass jährlich 2,7 Millionen Menschen durch Zoonosen sterben – bei 2,5 Milliarden Krankheitsfällen. Auslöser sind dabei gerade einmal 56 Erreger.

Wie Klimakrise und Artensterben zusammenhängen

Die Schaffung neuer und der Erhalt bestehender Schutzgebiete an Land und im Meer können im Kampf gegen die Klimakrise helfen, weil diese Kohlenstoff speichern und binden (44). Vom Ziel, auf 30 % der Erde Schutzgebiete einzurichten und diese auch miteinander zu vernetzen, sind wir allerdings noch sehr weit entfernt. Gerade die Vernetzung von Schutzgebieten wird aber umso wichtiger, je weiter die Klimakrise fortschreitet. So müssen wir davon ausgehen, dass eine Vielzahl der Arten in wenigen Jahrzehnten in ihren Schutzgebieten keine geeigneten Bedingungen mehr vorfinden und ausweichen müssen. Bleiben Schutzgebiete isoliert, werden sie zur Sackgasse. Die Arten können nicht mehr ausweichen, der Genpool wird immer kleiner, die Biodiversität nimmt weiter ab.



Quelle: Bundesamt für Naturschutz (45)

Zwischen dem Kampf gegen das Artensterben und dem Klimaschutz gibt es zwar immer wieder auch Zielkonflikte. Etwa wenn es um den Ausbau erneuerbarer Energien geht. Eine prominente Rolle spielen hier Berichte zum erhöhten Vogelsterben durch Windräder. Tatsächlich kommt es zu Kollisionen von Vögeln mit den Rotorblättern von Windkraftanlagen. Wer diese Zahlen aber ins Verhältnis zur Bedrohung durch Hauskatzen, Fensterscheiben, Stromleitungen geschweige denn den Folgen der Verbrennung fossiler Energieträger setzt, erkennt schnell die Absurdität der Debatte.

Im besten Fall helfen Maßnahmen gleichzeitig beim Klimaschutz, gegen das Artensterben und bei unserer Anpassung an die nicht abwendbaren Folgen von Klimakrise und Biodiversitätskrise.

- Wenn sich das Klima zu schnell verändert, kann die Evolution nicht Schritt halten. Dann sterben die Arten aus, die sich nicht an die neuen klimatischen Umstände anpassen können (22). Solche Prozesse finden bereits statt und treiben den aktuellen Verlust von Biodiversität voran. Sie werden sich angesichts der Erwärmung in den nächsten Jahren noch verstärken.
- Der Bericht des Weltklimarates (IPCC) zeigt: Die Art, wie wir unser Land nutzen, birgt nach dem Energiesektor das größte Potenzial zur Einsparung von CO₂. Dabei sind der Erhalt von Naturflächen, aber auch die Renaturierung von enormer Bedeutung (46).
- Gute Nachrichten in der Biodiversitätskrise: Im Rahmen des Weltnaturgipfels COP15 wurde eine Verabredung getroffen, die selbst Naturschützer:innen als Durchbruch feierten: dass bis 2030 jeweils 30 % der Land- und der Meeresfläche des Planeten unter Schutz gestellt werden (47). Einige Wissenschaftler:innen warnen hier allerdings, dass dieses „globale Sicherheitsnetz“ noch immer unzureichend sei – selbst wenn hohe Standards kontrolliert umgesetzt würden.
- Die Wiederherstellung von 15 % landwirtschaftlicher Flächen in den passenden Gebieten könnten laut einer Studie nicht nur 60 % des erwarteten Artensterbens verhindern,

sondern gleichzeitig auch 299 Gigatonnen CO₂ binden (48). Das wären 30 % des gesamten CO₂-Anstiegs in der Atmosphäre. Die Ergebnisse basieren auf der Analyse von 2.870 Millionen Hektar, die in Ackerland umgewandelt wurden. 2 % waren früher Feuchtgebiete, 4 % Trockenland, 25 % Grasland und 54 % Wald. Die Wissenschaftler:innen haben sich das Potenzial dieser Flächen in Hinblick auf Habitatqualität für Tiere, Kohlenstoffspeicherkapazität und Kostenwirksamkeit angesehen und danach bestimmt, welche Fläche durch Renaturierung den größten Nutzen zu geringsten Kosten bringen würde.

„Erst wenn es gelingt, die Emissionen aus fossilen Energieträgern drastisch zu reduzieren, kann uns die Natur dabei helfen, das Klima zu stabilisieren.“

*Prof. Hans-Otto Pörtner,
Klimaforscher am Alfred-Wegener-Institut,
Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) (44)*

Wirtschaft & Gesellschaft

Ein Preisschild für die Artenvielfalt

Was keinen Preis hat, ist auch nichts wert. Nach diesem Fehlschluss werden natürliche Ressourcen oft für endlos gehalten, weil sie keinen hart zu beziffernden wirtschaftlichen Wert haben. Intakte Ökosysteme sind aber Voraussetzung für fruchtbare Böden, sauberes Wasser und saubere Luft, sie leisten darüber hinaus einen Beitrag zum Wohlbefinden und zur kulturellen Identifikation und mentalen Gesundheit, der noch immer maßlos unterschätzt wird. Wissenschaftler:innen und Aktivist:innen rufen dazu auf, bestimmte Naturwerte oder -leistungen mit einem Preis zu versehen. Ein Beispiel dafür ist „Dienstleistung“ der Insektenbestäubung für die Lebensmittelproduktion. Der Kreditversicherer Allianz Trade stellt die Kosten des Artensterbens in einer Biodiversitätsstudie dar und warnt Investoren insbesondere vor Finanz-, Markt-, Reputations- und Rechtsrisiken, wenn sie sich an Unternehmen beteiligen, die nachteilige Auswirkungen auf die Biodiversität haben (49).

- Von den 109 der wichtigsten Kulturpflanzen sind 87 Arten von tierischen Bestäubern abhängig (50).
- Beim Thema Insektensterben findet häufig ein sehr einseitiger Fokus auf das „Bienensterben“ statt und häufig wird hier sogar die Honigbiene thematisiert. Irreführend, wie Biodiversitätsforscher Thomas Hören feststellt:

„Die ursprünglich heimische Biene, die Dunkle Europäische Biene (*Apis mellifera mellifera*), ist in Deutschland ausgestorben. Honigbienen, die heute bei uns gezüchtet und für die Honiggewinnung genutzt werden, sind im Prinzip nichts anderes als ein Nutztier.“

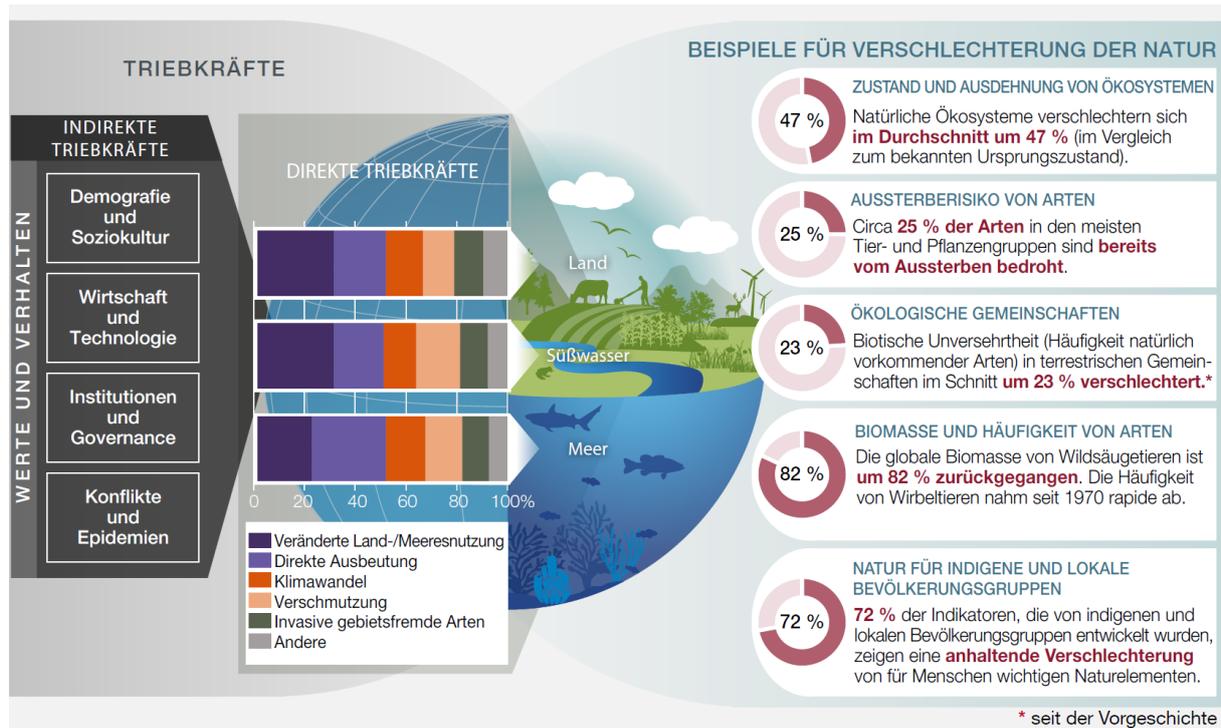
Thomas Hören, Biodiversitätsforscher und Vorsitzender des
Entomologischen Vereins Krefeld (EVK)
Quelle: [Helmholtz-Klima-Initiative](#) (44)

- Die Rolle der meisten Bestäuber, wie winzige Mücken, Fliegen, Nachtfalter und Fledermäuse, ist hingegen noch gar nicht verstanden, gleichzeitig schreitet das Artensterben voran.
- Der wirtschaftliche Wert der Bestäuberleistung in der Landwirtschaft wird weltweit auf 153 Milliarden Euro pro Jahr geschätzt (51).
- Obwohl zwar die meisten Insekten gar keine Bestäuber sind, spielen sie eine andere, nicht minder wichtige Rolle in Ökosystemen. So zeigt zum Beispiel eine aktuelle Studie, dass der Holzertrag in Wäldern mit hoher Artenvielfalt steigt (52). Insekt ist hier aber nicht gleich Insekt, wie die Ergebnisse deutlich machen. Nur wenn pflanzenfressende Insekten auch von ihren Fressfeinden in der Insektenwelt in Schach gehalten werden, steigt die Primärproduktion der Bäume. Darüber hinaus sind artenreiche Wälder auch bessere Kohlenstoffspeicher.
- Die Studie ist insbesondere vor dem Hintergrund einer anderen aktuellen Studie relevant, die aufzeigt, dass die Insektenvielfalt auch in den Wäldern abnimmt (53). Und dass dort insbesondere das „Gleichgewicht“ zugunsten der Pflanzenfresser unter den Insekten kippt, was sich negativ auf den Holzertrag auswirken könnte.
- Menschen in Industrie- und Entwicklungsländern leben von der Nutzung wild lebender Arten für Heilmittel, Nahrungsmittel, Baustoffe, Energiequellen oder Tourismus.

Der Weltbiodiversitätsrat übt Kritik an der Konzentration auf beständiges Wachstum und kurzfristige Gewinne. Man stütze sich auf zu enge makroökonomische Indikatoren wie das Bruttoinlandsprodukt. Die von der Natur geleisteten Dienste und Werte fänden nur dann Berücksichtigung, wenn sie wieder direkt mit den Kosten für Rohstoffe in Verbindung gebracht werden könnten. Eine Betrachtungsweise, die sehr viele Naturwerte außer Acht lässt, die ebenfalls bedeutsam sind oder deren Wert wir vielleicht noch gar nicht verstanden haben. Der Schaden an diesen Naturwerten spiegelt sich andererseits nicht in der Bewertung von Investitionen oder in der Preisgestaltung wider. Preise für Produkte müssten aber auch insofern eine Kostenwahrheit abbilden, damit Konsument:innen eine Chance haben, bei ihren Kaufentscheidungen wirklich nachhaltig zu sein. Beispiele für solche bislang unsichtbaren realen Kosten sind die realen Folgekosten der entstandenen CO₂-Emissionen, die Trinkwasseraufbereitung durch Nitratbelastungen der Landwirtschaft oder auch das Insektenschwinden durch Lichtverschmutzung. Langfristig könnten so starke Anreize für die Wirtschaft entstehen, Schäden an der Natur möglichst gering zu halten.

Der Weltbiodiversitätsrat stellt in seinem Report zur Bewertung der Natur 50 Modelle vor, die eine Kosten-Nutzen-Berechnung etwa für Naturbeiträge zur Klimaregulierung ermöglichen (54).

Projizierte Auswirkungen der Klimakrise auf die Artenvielfalt



Die Klimakrise wird immer schwerere Folgen für natürliche Kreisläufe haben und ohne zusätzliche Anpassung das Artensterben. Quelle: Weltbiodiversitätsrat IPBES, Deutsche Koordinierungsstelle (55)

„Wenn die Klimakrise das Fieber von Mutter Erde ist, dann ist das Artensterben ihre Demenz.“

Dr. Eckart von Hirschhausen,
Arzt und Wissenschaftsjournalist,
Gründer der Stiftung Gesunde Erde – Gesunde Menschen

Konkret: Lösungsansätze

Der Fokus auf individuelle Lösungen für die Klimakrise hat die eigentlich notwendigen Systemänderungen viel zu lange verhindert. Maßnahmen, die das Klima und die Gesundheit wirklich effektiv schützen, sind politischer Natur. Wesentlich ist es, die Erderhitzung so weit wie eben möglich zu begrenzen. Mit jedem Hundertstel Grad Erwärmung führt die Klimakrise zu mehr Schäden und Verlusten in den natürlichen Ökosystemen. Außerdem wird es wahrscheinlicher, dass wir Kipppunkte überschreiten. Das Zeitfenster, um eine lebenswerte Zukunft für alle zu sichern,

schließt sich schnell – die Menschen, die jetzt gerade auf der Erde leben, bestimmen darüber, wie das Leben unzähliger Arten und den Generationen Menschen nach uns aussieht: Die Entscheidungen und Maßnahmen, die wir unserem Jahrzehnt umsetzen, wirken sich jetzt und für Tausende von Jahren aus.

Daher haben wir eine Sammlung an systemischen bzw. politischen Maßnahmen und Lösungsansätzen in unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereichen zusammengestellt. Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern verdeutlicht wichtige politische Aktionsfelder. Ihre konkrete Bewertung muss immer im Kontext möglicher Zielkonflikte, regionaler und sozialer Verhältnisse erfolgen.

Wirtschaftspolitisch:

- Wirtschaft als Teil des Ökosystems anerkennen
- Umweltschäden in die Preisgestaltung einberechnen
- Wirtschaftliches System so umstrukturieren, dass Wohlbefinden von Mensch, Tier und gesamtem Ökosystem im Vordergrund steht – anstelle von Wachstum und Profitsteigerung, welche Wohlbefinden häufig schaden (56)
- Die notwendigen, tiefgreifenden gesetzlichen Vorgaben schaffen, um die Ausbeutung der Natur aus wirtschaftlichen Interessen zu verhindern
- Ausschließlich innerhalb der planetaren Grenzen wirtschaften, beispielsweise im Rahmen der Donut-Ökonomie (57)
- Überproduktion begrenzen, um ökologische Schäden einzudämmen (56)
- Klima- und umweltschädliche Subventionen einstellen
- Ärmere Länder mit Naturschätzen wie Regenwälder, die wichtig für das Weltklima sind, für deren Erhalt entlohnen

Umweltpolitisch:

- Naturschutzgebiete stärken und erweitern: Diese können die menschliche Gesundheit und das Wohlbefinden verbessern, den Verlust der Artenvielfalt mildern, die Folgen der Klimakrise auffangen und sogar als Kohlenstoffsinken das Klima selbst schützen (32). Es muss dafür gesorgt werden, dass diese wichtigen Funktionen in Naturschutzgebieten rechtlich erfüllt werden können.
- Moore schützen und wieder vernässen: Im Mittel speichern Moore ca. 700 Tonnen Kohlenstoff je Hektar, sechsmal mehr als ein Hektar Wald (56,58). In den Mooren von Baden-Württemberg sind beispielsweise geschätzt fast 30 Millionen Tonnen Kohlenstoff gespeichert. Weltweit geht man davon aus, dass fast 30 % des Kohlenstoffs im Boden in Mooren fixiert ist.
- Industrielle Landwirtschaft, Fischerei und Massentierhaltung strukturell verändern, um deren negative Folgen auf Artenvielfalt und Klimakrise zu reduzieren
- Fossile Energien nicht mehr nutzen, um Klimakrise nicht weiter anzutreiben
- Regulierung des legalen Wildtierhandels verschärfen: Der Wildtierhandel benötigt eine so weitreichende Einschränkung, dass Wildbestände durch Naturentnahmen nicht weiter dezimiert werden. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass durch pauschale Verbote

nicht neue soziale, gesundheitliche oder ökologische Probleme entstehen oder verstärkt werden (59).

- 25 bis 75 % der globalen Biosphäre, also der von Lebewesen besiedelten Teile der Erde, unter Schutz stellen (60)
- Bereits zerstörte Biosphäre renaturieren (61)
- Diversere Anbaumethoden fördern, die gut für Klima und Biodiversität sind (zum Beispiel Agroforstwirtschaft oder Agri-Photovoltaik) (62,63)
- Urbane Grünräume für die Artenvielfalt vor der Haustür schaffen: Das dient der Gesundheit, aber auch der Anpassung an den Klimawandel – ein Beispiel dafür sind urbane Grün- und Wasserflächen, die das Mikroklima verbessern und den Kühlaufwand senken. Vor allem sozioökonomisch benachteiligte Menschen können von solchen urbanen Lösungen profitieren, wie eine Studie in Zusammenhang mit Depressionen und Stadtbegrünung zeigte (64). Neben Co-Benefits sind hier allerdings auch Zielkonflikte zu berücksichtigen, etwa weil eine Begrünung auch zu mehr Allergenen führen kann.
- Umsiedlung von Arten planen oder Migration für Arten beispielsweise durch Migrationskorridore erleichtern, sodass die Arten bei veränderten klimatischen Bedingungen mit weniger Hindernissen in andere Regionen ziehen können (59).

Gesellschaftlich:

- Entfremdung zwischen Menschen untereinander und zur Natur verringern, Verbundenheitsgefühle stärken
- Gesellschaft als Teil der Biosphäre anerkennen
- Forschung zur Prävention von Pandemien sowie zur Erhaltung von Biodiversität stärken, dabei insbesondere den Einfluss menschlicher Faktoren auf die Entstehung von Zoonosen und den Effekt von Renaturierung auf Zoonosen untersuchen (59).
- Forschung und Monitoring bezüglich des Wildtierhandels stärken (64).

Individuelle Schutzmaßnahmen:

- Verbundenheit zwischen Menschen und Ökosystem anerkennen (56)
- Zeit in der Natur verbringen, beispielsweise beim Gärtnern oder Waldspaziergang, um die eigene Verbundenheit zur Natur zu stärken
- Achtsamkeit praktizieren, um die Verbundenheit zwischen einem selbst, anderen Menschen und der natürlichen Umwelt zu stärken
- Eigenen Konsum kritisch hinterfragen und nachhaltig anpassen
- Ökologisch angebaute Lebensmittel gegenüber konventionell angebauten Lebensmitteln bevorzugt kaufen
- Insektenhotels im Garten oder auf dem Balkon aufstellen, um Rückzugsorte für Insekten zu bieten
- Rasen im Garten möglichst nicht mähen (65)

Was tun?

So kann uns die Verhaltensforschung bei der Bewältigung helfen

Zu häufig wird in der Berichterstattung zu Umwelt-, Klima- und Gesundheitsthemen auf individuelle Lösungen fokussiert. Zentral sind aber politische Weichenstellungen. Um zu verstehen, was die Akzeptanz der verschiedenen Maßnahmen tatsächlich beeinflusst, braucht es Erkenntnisse über das menschliche Verhalten. Für die Berichterstattung stellt sich dabei auch die Frage, wie verschiedene Formen der Berichterstattung (konstruktiver Journalismus etc.) zu einem Umdenken, einer Mobilisierung oder einer Verhaltensänderung zugunsten des Klimas und damit der Gesundheit führen können.

Aber auch inhaltlich gibt es einige Erkenntnisse aus den Verhaltenswissenschaften, die für einen wirksamen Klima-, Biodiversitäts-, und Gesundheitsschutz wichtig sind. Diese Erkenntnisse können insbesondere bei Berichten über politische Maßnahmen oder geplante Projekte bei der Einordnung helfen. Die wachsende Anerkennung des Beitrags der biologischen Vielfalt zur menschlichen Gesundheit bietet ein großes Potenzial für die Maximierung von Synergien zwischen öffentlicher Gesundheit, Anpassung an die Klimakrise und den Naturschutz.

- Positive Erfahrungen in der Natur fördern das Gefühl der Verbundenheit mit der Natur (66).
- Das wiederum resultiert in einer größeren Akzeptanz von Naturschutzmaßnahmen (67).
- Naturverbundenheit und Achtsamkeit wird mit umweltfreundlichem Verhalten in Zusammenhang gebracht (68). Auch wenn hier noch mehr Forschung benötigt wird, deutet vieles darauf hin, dass sowohl Achtsamkeitstrainings und Stressreduktion in der Natur wie „Waldbaden“ der psychischen Gesundheit sowie umweltfreundlichem Verhalten zuträglich sein könnten.

Regionale Beispiele

Erfolgsbeispiele aus Deutschland

Positive Kommunikation mit konkreten Beispielen und guten Geschichten aus dem Leben der Bürger:innen macht das Erzählte nicht nur erlebbarer und nachvollziehbarer für die Zielgruppe, sondern kann gleichzeitig auch Selbstwirksamkeit und Handlungswillen vermitteln. Bei der Klimakommunikation hat sich gezeigt: Es kann Menschen motivieren, wenn sie erkennen, dass viele Menschen schon etwas bewegen und aktiv sind. Daher stellen wir hier Beispiele aus verschiedenen Regionen Deutschlands vor, die passend zum Thema erfolgreich aktiv geworden sind. Das Team von *Good News Magazin* hat uns bei der Auswahl der regionalen Beispiele unterstützt. Wir wollen damit Inspiration für die eigene Recherche liefern, eine Bewertung haben wir nicht getroffen. Erfolgsbeispiele sind hilfreich, um zu motivieren, können aber auch die Komplexität der Lösungen reduzieren. Die Prüfung, inwiefern Projekte jeweils wirklich hilfreich sind, welche Zielkonflikte sie auslösen oder ob sie sogar nur Greenwashing darstellen, kann nur im jeweiligen Einzelfall erfolgen.

Baden-Württemberg

In der „Landeshauptstadt der Biodiversität“ Bad Saulgau, Oberschwaben, spielen Biber eine große Rolle bei der Renaturierung. Sie tragen zu einem natürlichen Wiederaufbau der Natur und damit zu einer gesteigerten Biodiversität bei. Damit es keine Konflikte zwischen Mensch und Biber gibt, werden dort Biberberater eingesetzt.

Quelle: [Spektrum](#) (69)

Berlin

Das Berliner Start-Up SwarmLab will öde Flächen in blühende Biotop umwandeln, um dem Artensterben entgegenzuwirken. 58.000 m² hat das Unternehmen nach eigenen Angaben schon zu Orten der Artenvielfalt gemacht, darunter das Firmengelände von Siemens. Weitere Projekte umfassen das Anlegen von Wildbienenlehrpfaden oder die Initiative „Berlin blüht auf“.

Quelle: [SwarmLab](#) (70)

Brandenburg

Der Wald bei Barsdorf in Fürstenberg wird seit 2007 vom WWF umgestaltet, nun haben auch Einwohner:innen der umliegenden Gemeinden mit angepackt und 4.000 Bäume gepflanzt. Dabei setzen sie auf Vielfalt: Der „Urwald von morgen“ soll ein artenreicher Laubmischwald sein, der dem Klimawandel besser trotzen kann.

Quelle: [Märkische Oderzeitung](#) (71)

Bremen

In Bremen setzt sich eine Institution besonders für den Artenschutz ein: die evangelische Kirche. Auf dem Gelände verschiedener Gemeindezentren und Gotteshäuser finden sich insektenfreundliche Bepflanzung, aber auch Streuobstwiesen und Gemeinschaftsgärten. Besonderes Potenzial für Biene, Schmetterling und Co. bieten dabei Friedhöfe.

Quelle: [Sat1 Regional](#) (72)

Hamburg

In Hamburg wurden an vier Haltestellen blühende Wiesen angelegt. Sie bieten ein wenig Grün in der Großstadt und kommen bei Mensch und Tier gut an. Gerade Insekten freuen sich über die neuen Nahrungsquellen und sorgen für mehr Biodiversität im Herzen der Hansestadt.

Quelle: [omnibus.news](#) (73)

Hessen

Die Initiative Mainz.Kinzig.Blüht will 500 Areale zu Oasen für den Artenschutz machen. Knapp die Hälfte haben sie schon erreicht. Außerdem bietet die Initiative Schulungen für interessierte Ehrenamtliche an und macht sie so zu Blühbotschafter:innen für die Insektenvielfalt.

Quelle: [Mainz.Kinzig.Blüht](#) (74)

Mecklenburg-Vorpommern

In Krakow am See werden insektenfreundliche Laternen getestet. Denn Licht zieht die Tiere an und wirkt sich negativ auf diese aus. Darum soll in Mecklenburg-Vorpommern zukünftig nur noch die Installation insektenfreundlicher Straßenbeleuchtung subventioniert werden.

Quelle: [Lübecker Nachrichten](#) (75)

Niedersachsen

Das Projekt „Blühendes Friesland“ führt seit 2019 Aktionen zur Begrünung von Straßenrändern durch. Inzwischen sind eine Mitmachaktion für Bürger:innen sowie die Aktion „Grünes Gewerbe“, an der sich kleinere und mittelständische Unternehmen beteiligen, dazugekommen.

Quelle: [Landkreis Friesland](#) (76)

Nordrhein-Westfalen

Das Prosper-Hospital in Recklinghausen hat sein Regenwasser von Kanalisation abgekoppelt. Das saubere Regenwasser kann nun natürlich versickern, anstatt durch Klärwerke zu laufen. Um das Wasser aufzunehmen, wurde das Klinik-Grundstück umgestaltet. So sparen sowohl das Krankenhaus als auch die Stadt Recklinghausen Kosten und der Grundwasserspiegel steigt, was wiederum die Biodiversität ankurbelt.

Quelle: [Zukunftsinitiative Klima.Werk](#) (77)

Rheinland-Pfalz

Der Hof von Gerhard und Verena Sommerfeld bei Burtscheid ist Teil des Programms Landwirtschaft für Artenvielfalt. Er zeigt: Agrarwirtschaft und Biodiversität, das geht! Durch eine vielfältige Fruchtfolge und kleine Felder sowie den Verzicht auf Mährescher und ausreichend Hecken und Nassflächen können dort seltene Wildkräuter gedeihen, Insekten und Vögel Lebensraum finden.

Quelle: [WWF Deutschland](#) (78)

Saarland

Sample' das Saarland – neue Wirkstoffe aus dem Boden. Saarbrücker Wissenschaftler:innen erforschen Naturstoffe aus Bodenbakterien, die sie zu neuartigen Medikamenten im Kampf gegen Infektionskrankheiten weiterentwickeln wollen. Neuerdings setzen sie dabei auf die Mithilfe der Bevölkerung: Sie haben ein Citizen-Science-Projekt gestartet, um die regionale Biodiversität schneller zu erschließen.

Quelle: [Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung](#) (79)

Sachsen

Die Initiative VielFalterGarten will mit Hilfe der Bürger:innen die Schmetterlingspopulation in Leipzig überwachen – und prüfen, wie die Stadt ansprechender für die flügelschlagenden Insekten werden kann. So will das Citizen-Science-Projekt dem Artensterben vorbeugen und die Bevölkerung für den Artenschutz sensibilisieren.

Quelle: [MDR](#) (80)

Sachsen-Anhalt

Als einer von insgesamt zehn Demonstrationsbetrieben des F.R.A.N.Z-Projekts (Für Ressourcen, Agrarwirtschaft & Naturschutz mit Zukunft) zeigt ein Hof in der Magdeburger Börde, wie Landwirtschaft Biodiversität fördern und gleichzeitig rentabel sein kann. Durch doppelte Abstände können nun wieder Ackerwildkräuter zwischen den Pflanzenreihen sprießen, die Insekten ernähren. Erbsenfenster und Blühstreifen fördern die Artenvielfalt zusätzlich.

Quelle: [Stiftung Kulturlandschaft Sachsen-Anhalt](#) (81)

Schleswig-Holstein

Die Initiative Citizens Forests aus Pinneberg pflanzt seit 2019 Mini-Wälder. Mit der Miyawaki-Methode schafft sie binnen kurzer Zeit artenreiche Wälder auf minimalem Raum.

Quelle: GOOD NEWS Magazin (82)

Thüringen

Seit 2002 untersuchen Forscher:innen im Jena-Experiment, inwiefern die Biodiversität sich auf Böden und Klima auswirkt. Im experimentellen Vergleich zwischen vier Feldern erforscht das Projekt, welche Pflanzen welche Funktionen übernehmen und wie wir die Artenvielfalt bestmöglich fördern und vertriebene Spezies zurückbringen können.

Quelle: Das Jena-Experiment (83)

Tipps & Daten

Tipps für Lokaljournalismus:

Fragen zur weiteren Recherche

- Wie hat sich die Artenvielfalt in der Region entwickelt?
- Gibt es ein systematisches Monitoring?
- Welche Projekte und Schutzkonzepte gibt es?

Daten für die eigene Region

- DNL: Dokumentation Natur und Landschaft ist die Literatur-Datenbank des Bundesamts für Naturschutz mit über 230.000 Einträgen (84). Enthalten sind Bücher, Zeitschriften, elektronische Publikationen, Aufsätze und „graue Literatur“ von Behörden oder Verbänden. Auch wenn viele Treffer nicht online lesbar sind, sind die vorhandenen Informationen hilfreich für die weitere Recherche (z. B. bei der Expert:innen-Suche).
- Nationale Naturlandschaften: Der Dachverband bietet ausführliche Informationen inkl. Kontaktadressen und Weblinks zu den deutschen Nationalparks, Wildnisgebieten, Naturparks und Biosphärenreservaten (85–89)
- Datenbank zu Naturschutz in Deutschland: Karten, Diagramme und Tabellen zu den wichtigsten Themen des Naturschutzes, bereitgestellt vom Bundesamt für Naturschutz, beispielsweise zu Naturschutzgebieten, Wolfsvorkommen, Luchsverbreitung u.v.m. (90).
- Rote Liste Zentrum: Die Koordinierungsstelle des Bundesamts für Naturschutz organisiert, berät und begleitet die Autor:innen Roter Listen fachlich (91). Die Website bietet einen Überblick über die beobachteten Arten und verlinkt auf die aktuellen Roten Listen der Länder, welche in regelmäßigen Abständen Aufschluss geben über bedrohte Arten auf regionaler Ebene (92).
- Digitaler Thünen-Atlas: In welchem Bundesland gibt es wie viele Kühe (93)? Welche Baumarten sind häufig und welche selten? Die Antworten auf diese und viele weitere Fragen können mit dem Thünen-Atlas visualisiert werden. Das Thünen-Institut sammelt Daten zu Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei.

- **NMZG:** Das Nationale Monitoringzentrum zur Biodiversität hat im Januar 2021 seine Arbeit aufgenommen (94). Übergeordnetes Ziel ist es, das bundesweite Biodiversitätsmonitoring auszubauen und langfristig zu sichern. Die Website bietet eine Übersicht zu aktuellen Monitoringprogrammen, Biodiversitätserfassungen und Forschungsinitiativen. Auswahl nach Bundesländern möglich (95).
- Auf Landesebene existieren u.U. weitere Monitoringprogramme, die bei den zuständigen Umweltministerien erfragt werden können. Auch Naturschutzverbände führen manchmal Projekte in Eigenregie durch und geben Auskunft.

Lokale Ansprechpartner:innen

Allgemein:

- Agrarministerien der Länder
- Umweltministerien der Länder
- Landesbehörden für Natur- und Umweltschutz
- Landwirtschaftskammern der Länder

Wichtige Organisationen & Institutionen:

- **FISA:** Das Forschungsinformationssystem Agrar und Ernährung listet neben Projekten und Förderprogrammen auch Institutionen auf Landesebene auf (96).
- **UFZ:** Das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung führt eine Datenbank mit Expert:innen zu den Themenbereichen Biodiversität/Landnutzung, Wasserressourcen, Chemikalien, Biotechnologie und Modellierung/Umweltmonitoring (97).
- **Bundesverband Boden:** Der 1995 gegründete Fachverband befasst sich vorwiegend mit Fragen des angewandten Bodenschutzes und des Bodenschutzrechtes (98). Er untergliedert sich in vier Regionalgruppen, denen jeweils Ansprechpartner:innen der Länder zugeordnet sind (99).
- **DAU:** Die Deutsche Akkreditierungs- und Zulassungsgesellschaft für Umweltgutachter führt eine Datenbank mit Ortssuche (100). Umweltgutachten beinhalten meist ein (lokal sehr begrenztes) Monitoring verschiedener Arten mit Schutzstatus.
- Zum Thema Pollenbelastung und Allergologie: **Deutsche Atemwegsliga** (große Datenbank mit Fachkliniken) oder **Health for Future** (Karte mit Ortsgruppen und Kontaktdaten zu beteiligten Mediziner:innen) (101,102).

Weitere Kontakte:

- **BBN:** Der Bundesverband beruflicher Naturschutz sieht Naturschutz als eine Kernaufgabe des Staates an (103). Es existieren Landesverbände, in denen Angestellte, die für die Belange des Natur- und Artenschutzes in Behörden und Verwaltungen zuständig sind, organisiert sind.
- **DVL:** Der Deutsche Verband für Landschaftspflege ist eine Dachorganisation von fast 200 Verbänden bundesweit. Er besteht aus Vertretern von Politik, Landwirtschaft und Naturschutz (104).

- Naturkundler:innen, die an der Erstellung der regionalen Roten Listen beteiligt sind. Ausführliche Informationen finden sich auf den jeweiligen Websites der Länder.
- Umwelt- und Naturschutzverbände (NABU, BUND)
- Imkerverbände der Kreise und Länder
- Regionale Angelverbände

Themenvorschläge

- Wie hat sich die Zahl der geschützten Flächen in den vergangenen Jahren in der Region entwickelt? Kamen neue Naturschutzgebiete hinzu, wurden Moore wiedervernässt oder wurden neue Flächen versiegelt und zerstört? Funktioniert der Schutz von biologischer Vielfalt in den vorhandenen Schutzgebieten wirklich?
- Welche Arten sind laut aktueller Roter Liste regional besonders bedroht, wie hat sich der Bestand entwickelt, welche Arten gelten als ausgestorben? Existiert eine lokale Rote Liste mit einer Gefährdungsbeurteilung?
- Wie hat sich der Einsatz von Pestiziden entwickelt, wie die Zahl der Betriebe, die bio oder konventionell bewirtschaftet werden? Existieren lokale Untersuchungen zur Auswirkung auf bedrohte Arten?
- Wie hat sich die Pollenbelastung in der Region entwickelt? Steigt die Zahl der Allergiker:innen und Asthmatiker:innen?
- Hat das Land bzw. haben die regionalen Behörden eine Biodiversitätsstrategie erstellt? Welche Maßnahmen werden zur Umsetzung ergriffen? Was ist über die Artenvielfalt in der Region bekannt? Welche Monitoringprogramme gibt es?
- Der Verlust der wilden großen pflanzenfressenden Säugetiere – wie Wisente oder Elche – stellt eines der Hauptprobleme in unseren Landschaften dar, die dadurch heute künstlich gepflegt werden müssen. Welche lokalen Rewilding-Projekte gibt es, die große Säugetiere zurück in die Natur bringen? Wie tragen solche extensiven Beweidungen zum Erhalt der biologischen Vielfalt und zur Kohlenstoffspeicherung bei?
- Welche invasiven Arten sind in der Region angekommen? Gibt es einen Überblick? Wie hat sich der Bestand in den letzten Jahren entwickelt und welche Gegenstrategien werden ergriffen?
- Service: Wie können Leser:innen ihre Gärten und Balkone artenreicher gestalten? Der WWF hat dazu **Tipps** zusammengestellt (78).
- Welche Lebensräume werden geschützt und wo liegen die? Liegt ein Naturschutzgebiet mitten im konventionell bewirtschafteten Acker, fern vom nächsten Schutzgebiet? Gibt es genug Pufferzone zur landwirtschaftlich genutzten Fläche/Straße? Existieren Äcker mitten in Naturschutzgebieten und werden diese biodiversitätsförderlich bewirtschaftet?
- Porträt: Zu Besuch im Biosphärenreservat: Was sind die Eckdaten, was wird dort für die Biodiversität getan, gibt es Misserfolge und Rückschläge und was wünschen sich die Verantwortlichen?
- Porträt: Manche Agrarbetriebe verzichten inzwischen ganz auf den Einsatz von Pestiziden und bewirtschaften kleinere Flächen, statt auf Monokultur zu setzen. Welche Probleme ergeben sich, welche Vorteile gibt es?

- Reportage: In jeder Region gibt es leidenschaftliche Naturkundler:innen, die bereits seit Jahrzehnten Vögel beobachten, Insekten oder Pflanzen bestimmen und (oft ehrenamtlich) bei Projekten mit den örtlichen Behörden zusammenarbeiten. Welche Geschichten kann so ein „alter Hase“ bei einem Spaziergang in der Natur erzählen? Welche negativen Veränderungen hat er/sie über die Jahre bemerkt? Welche Arten sind in der Region bereits ausgestorben?
- Welche Auswirkungen hat Imkerei lokal auf die geschützten Arten in Naturschutzgebieten? Befinden sich Bienenstöcke mitten in Naturschutzgebieten? Existieren Untersuchungen zur Nahrungskonkurrenz mit wildlebenden Insekten?
- Die Initiative Deutschland forstet auf hat nach eigener Angabe bereits über 200.000 Bäume gepflanzt (105). Was wurde aus den vergangenen Projekten, gibt es ähnliche Initiativen in der Region und wie bewerten Expert:innen den tatsächlichen Wert solcher Aktionen für die Artenvielfalt? (*Achtung! Greenwashing-Gefahr: Solche Projekte stets auf Nachhaltigkeit und potenzielles Lobbyinteresse prüfen. Werden bei solchen Projekten vielleicht sogar kostenlos von Aktiven Bäume für forstliche Nutzung gepflanzt?*)
- Blühstreifen und Schutzprogramme für einzelne Arten werden meist offensiv beworben, bringen als Einzelmaßnahmen aber wenig für die Biodiversität. Wie viel Geld geben die örtlichen Behörden für solche Prestigeprojekte aus? Gibt es Expert:innen, die sie vor Ort kritisieren und weitreichendere Maßnahmen fordern?

Hilfreiche Datenbanken

- **Karten-Datenbank zu Naturschutz in Deutschland**: Karten, Diagramme und Tabellen zu den wichtigsten Themen des Naturschutzes, bereitgestellt vom Bundesamt für Naturschutz, beispielsweise zu Naturschutzgebieten, Wolfsvorkommen, Luchsverbreitung u.v.m. (90).
- **Digitaler Thünen-Atlas**: In welchem Bundesland gibt es wie viele Kühe (93)? Welche Baumarten sind häufig und welche selten? Die Antworten auf diese und viele weitere Fragen können mit dem Thünen-Atlas visualisiert werden. Das Thünen-Institut sammelt Daten zu Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei.
- **Global Biodiversity Information Facility**: Ein internationales Netzwerk und zugleich eine Dateninfrastruktur, gefördert durch Regierungen (106). Es soll freien Zugang zu Daten über das Vorkommen aller Lebensformen der Erde ermöglichen.
- **Marine Dateninfrastruktur Deutschland (MDI-DE)**: In der MDI-DE finden Sie Dienste zu Meeres- und Küstendaten aus verantwortlichen Behörden und Bundesländer (107). Es kann bspw. visualisiert werden, wo Deichlinien und Meeresschutzgebiete verlaufen, wo Windkraftanlagen- und Photovoltaikanlagen installiert sind oder wo die Schiffsverkehrsdichte hoch ist.

Literatur

Quellennachweise:

1. Robert Koch Institut. RKI - Journal of Health Monitoring - Journal of Health Monitoring S3/2023 [Internet]. [cited 2023 Jul 5]. Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/JoHM/2023/JHealthMonit_Inhalt_23_S03.html
2. Max-Planck Gesellschaft. Schimpansen verlieren ihre kulturelle Vielfalt [Internet]. 2019 [cited 2023 Jul 5]. Available from: <https://www.mpg.de/12772319/schimpansen-verlieren-ihre-kulturelle-vielfalt>
3. European Centre for Allergy Research Foundation. ECARF. 2020 [cited 2023 Jul 5]. Das menschliche Mikrobiom. Available from: <https://www.ecarf.org/info-portal/allgemeine-allergie-infos/das-menschliche-mikrobiom/>
4. Graz University of Technology. Mikrobiom: Der winzige Motor unseres Planeten [Internet]. 2022 [cited 2023 Jul 5]. Available from: <https://www.tugraz.at/tu-graz/services/news-stories/tu-graz-news/einzelansicht/article/mikrobiom-der-winzige-motor-unseres-planeten/>
5. Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung. Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung. [cited 2023 Jul 5]. Das Mikrobiom. Available from: <https://www.helmholtz-hzi.de/de/wissen/wissensportal/unser-immunsystem/das-mikrobiom/>
6. Ege MJ, Mayer M, Normand AC, Genuneit J, Cookson WOCM, Braun-Fahrländer C, et al. Exposure to Environmental Microorganisms and Childhood Asthma. *N Engl J Med*. 2011 Feb 24;364(8):701–9.
7. Kawano Y, Edwards M, Huang Y, Bilate AM, Araujo LP, Tanoue T, et al. Microbiota imbalance induced by dietary sugar disrupts immune-mediated protection from metabolic syndrome. *Cell*. 2022 Sep 15;185(19):3501-3519.e20.
8. World Health Organization, Convention on Biological Diversity. Connecting global priorities: biodiversity and human health: a state of knowledge review [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2015 [cited 2023 Jul 5]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/174012>
9. Greenspoon L, Krieger E, Sender R, Rosenberg Y, Bar-On YM, Moran U, et al. The global biomass of wild mammals. *Proc Natl Acad Sci*. 2023 Mar 7;120(10):e2204892120.
10. Umwelt Bundesamt. Umweltbundesamt. Umweltbundesamt; 2022 [cited 2023 Jul 5]. Gefährdung der Biodiversität. Available from: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/gefaehrdung-der-biodiversitaet>
11. Preger A. Spektrum.de. 2022 [cited 2023 Jul 5]. Stickstoff: Das Schlaraffenland-Experiment. Available from: <https://www.spektrum.de/news/stickstoff-das-schlaraffenland-experiment/2062911>

12. Richardson K, Steffen W, Lucht W, Bendtsen J, Cornell SE, Donges JF, et al. Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Sci Adv.* 2023 Sep 15;9(37):eadh2458.
13. Umwelt Bundesamt. Umweltbundesamt. Umweltbundesamt; 2021 [cited 2023 Jul 5]. Eutrophierung. Available from: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/meere/nutzung-belastungen/eutrophierung>
14. Theodoridis S, Drakou EG, Hickler T, Thines M, Nogues-Bravo D. Evaluating natural medicinal resources and their exposure to global change. *Lancet Planet Health.* 2023 Feb 1;7(2):e155–63.
15. Liess M, Henz S, Knillmann S. Predicting low-concentration effects of pesticides. *Sci Rep.* 2019 Oct 24;9(1):15248.
16. Shahid N, Liess M, Knillmann S. Environmental Stress Increases Synergistic Effects of Pesticide Mixtures on *Daphnia magna*. *Environ Sci Technol.* 2019 Nov 5;53(21):12586–93.
17. Ashworth J. “Plasticosis”: a new disease caused by plastic that is affecting seabirds [Internet]. 2023 [cited 2023 Jul 5]. Available from: <https://www.nhm.ac.uk/discover/news/2023/march/plasticosis-new-disease-caused-by-plastic-affecting-seabirds.html>
18. Helmholtz-Institut für One Health (HIOH). Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung. [cited 2023 Jul 5]. Helmholtz-Institut für One Health (HIOH) - One Health. Available from: <https://www.helmholtz-hzi.de/de/das-hzi/standorte/helmholtz-institut-fuer-one-health-hioh/das-hioh/>
19. UFZ-Ökotoxikologe Prof. Dr. Matthias Liess im Porträt [Internet]. 2020 [cited 2023 Jul 5]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=SDcquJ3cRWk>
20. Lenoir J, Bertrand R, Comte L, Bourgeaud L, Hattab T, Murienne J, et al. Species better track climate warming in the oceans than on land. *Nat Ecol Evol.* 2020 May 25;4(8):1044–59.
21. Carlson CJ, Albery GF, Merow C, Trisos CH, Zipfel CM, Eskew EA, et al. Climate change increases cross-species viral transmission risk. *Nature.* 2022 Jul;607(7919):555–62.
22. FEaA. Das sechste große Massenaussterben · FEaA [Internet]. FEaA. [cited 2023 Jul 12]. Available from: <https://www.feda.bio/de/das-sechste-grosse-massenaussterben/>
23. IPBES. Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services | IPBES secretariat [Internet]. 2019 [cited 2023 Jul 12]. Available from: <https://www.ipbes.net/node/35274>
24. IPBES. Workshop Report on Biodiversity and Pandemics of the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) [Internet]. Zenodo; 2020 Oct [cited 2023 Jul 12]. Available from: <https://zenodo.org/record/4147317>
25. Eby P, Peel AJ, Hoegh A, Madden W, Giles JR, Hudson PJ, et al. Pathogen spillover driven by rapid changes in bat ecology. *Nature.* 2023 Jan;613(7943):340–4.

26. Kunz TH, Braun De Torrez E, Bauer D, Lobova T, Fleming TH. Ecosystem services provided by bats: Ecosystem services provided by bats. *Ann N Y Acad Sci.* 2011 Mar;1223(1):1–38.
27. Kupferschmidt K. ‘Incredibly concerning’: Bird flu outbreak at Spanish mink farm triggers pandemic fears [Internet]. 2023 [cited 2023 Jun 21]. Available from: <https://www.science.org/content/article/incredibly-concerning-bird-flu-outbreak-spanish-mink-farm-triggers-pandemic-fears>
28. Verbundprojekt Klima und Gesundheit. CYTOXKLIMA: Klimawandel fördert toxische Cyanobakterien - Detektion von Cyanotoxingenen in Gewässern [Internet]. 2019 [cited 2023 Jul 12]. Available from: <https://www.vkg.bayern.de/projekte/cytoxklima.htm>
29. Engelhardt EK, Biber MF, Dolek M, Fartmann T, Hochkirch A, Leidinger J, et al. Consistent signals of a warming climate in occupancy changes of three insect taxa over 40 years in central Europe. *Glob Change Biol.* 2022;28(13):3998–4012.
30. Hallmann CA, Sorg M, Jongejans E, Siepel H, Hofland N, Schwan H, et al. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE.* 2017 Oct 18;12(10):e0185809.
31. Heinrich-Böll-Stiftung. Heinrich-Böll-Stiftung. 2020 [cited 2023 Jul 12]. Insektensterben global: Eine Krise ohne Zahl. Available from: <https://www.boell.de/de/insektensterben>
32. DINA-Konsortium. EMPFEHLUNGEN ZUM INSEKTENSCHUTZ IN NATURSCHUTZGEBIETEN AUS DEM DINA-PROJEKT [Internet]. 2023. Available from: https://www.dina-insektenforschung.de/_files/ugd/27d7a7_5d33426ad25e4357aa2e29a50d451bd8.pdf
33. Köthe S, Bakanov N, Brühl CA, Gemeinholzer B, Hörren T, Mühlethaler R, et al. Negative spill-over effects of agricultural practices on plant species conservation in nature reserves. *Ecol Indic.* 2023 May 1;149:110170.
34. Brühl CA, Bakanov N, Köthe S, Eichler L, Sorg M, Hörren T, et al. Direct pesticide exposure of insects in nature conservation areas in Germany. *Sci Rep.* 2021 Dec 16;11(1):24144.
35. NABU. NABU - Naturschutzbund Deutschland e.V. 2021 [cited 2023 Jul 12]. Die Nosferatu-Spinne - NABU NRW. Available from: <https://nrw.nabu.de/tiere-und-pflanzen/insekten-und-spinnen/spinnen/32106.html>
36. NABU. NABU-naturgucker mobil [Internet]. [cited 2023 Jul 12]. Available from: https://nabu-naturgucker.de/app/natur_nm.dll/Form1
37. NABU. NABU - Naturschutzbund Deutschland e.V. [cited 2023 Jul 12]. Wespenspinne - NABU NRW. Available from: <https://nrw.nabu.de/tiere-und-pflanzen/insekten-und-spinnen/spinnen/19498.html>
38. NABU. NABU - Naturschutzbund Deutschland e.V. [cited 2023 Jul 12]. Ammen-Dornfinger - NABU Brandenburg. Available from: <https://brandenburg.nabu.de/tiere-und-pflanzen/sonstige-arten/21025.html>

39. Luschkova D, Traidl-Hoffmann C, Ludwig A. Klimawandel und Allergien. *Allergo J.* 2022;31(4):44–53.
40. Methorst J, Bonn A, Marselle M, Böhning-Gaese K, Rehdanz K. Species richness is positively related to mental health – A study for Germany. *Landsc Urban Plan.* 2021 Jul 1;211:104084.
41. Braatz N. Utopia.de. 2021 [cited 2023 Jul 12]. Pandemie-Risiko: Christian Drosten warnt vor dem Fleischhunger der Menschheit. Available from: <https://utopia.de/news/christian-drosten-hier-steckt-das-risiko-pandemiem/>
42. Gebreyes WA, Dupouy-Camet J, Newport MJ, Oliveira CJB, Schlesinger LS, Saif YM, et al. The Global One Health Paradigm: Challenges and Opportunities for Tackling Infectious Diseases at the Human, Animal, and Environment Interface in Low-Resource Settings. Bethony JM, editor. *PLoS Negl Trop Dis.* 2014 Nov 13;8(11):e3257.
43. Carroll D, Daszak P, Wolfe N, Gao G, Morel C, Morzaria S, et al. The Global Virome Project. *Science.* 2018 Feb 23;359:872–4.
44. Helmholtz-Klima-Initiative. Helmholtz-Klima-Initiative. 2022 [cited 2023 Jul 12]. Wie wichtig Biodiversität für den Klimaschutz ist - und umgekehrt. Available from: <https://www.helmholtz-klima.de/biodiversitaet-klima>
45. Bundesamt für Naturschutz. Schutzgebiete in Deutschland [Internet]. 2015 [cited 2023 Jul 12]. Available from: <https://geodienste.bfn.de/schutzgebiete?lang=de>
46. IPCC. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Internet]. 2023 [cited 2023 Jun 22]. Available from: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>
47. Dinerstein E, Joshi AR, Vynne C, Lee ATL, Pharend-Deschênes F, França M, et al. A “Global Safety Net” to reverse biodiversity loss and stabilize Earth’s climate. *Sci Adv.* 2020 Sep 4;6(36):eabb2824.
48. Strassburg BBN, Iribarrem A, Beyer HL, Cordeiro CL, Crouzeilles R, Jakovac CC, et al. Global priority areas for ecosystem restoration. *Nature.* 2020 Oct;586(7831):724–9.
49. Allianz Research. The new risk frontier in finance: biodiversity loss - Concepts, challenges and a first quantitative case study on pollination [Internet]. 2023. Available from: https://www.allianz-trade.com/content/dam/onemarketing/aztrade/allianz-trade_com/en_gl/erd/publications/pdf/2023_02_28_Biodiversity.pdf
50. Klein AM, Vaissière BE, Cane JH, Steffan-Dewenter I, Cunningham SA, Kremen C, et al. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proc R Soc B Biol Sci.* 2006 Oct 27;274(1608):303–13.
51. Gallai N, Salles JM, Settele J, Vaissière BE. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecol Econ.* 2009 Jan 15;68(3):810–21.

52. Li Y, Schmid B, Schuldt A, Li S, Wang MQ, Fornoff F, et al. Multitrophic arthropod diversity mediates tree diversity effects on primary productivity. *Nat Ecol Evol.* 2023 Jun;7(6):832–40.
53. Technische Universität Darmstadt TU. TU Darmstadt. 2023 [cited 2023 Jul 12]. Insektensterben auch im Wald. Available from: https://www.tu-darmstadt.de/universitaet/aktuelles_meldungen/einzelansicht_404352.de.jsp
54. IPBES. Summary for policymakers of the methodological assessment of the diverse values and valuation of nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) [Internet]. Bonn: Zenodo; 2022 Jul [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://zenodo.org/record/7410287>
55. IPBES RBL. DLR - IPBES Kampagne. [cited 2023 Jul 13]. IPBES - IPBES Kampagne. Available from: <https://www.de-ipbes.de/de/IPBES-1688.html>
56. Scheidler F. Der Stoff, aus dem wir sind [Internet]. Fabian Scheidler. 2021 [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://fabian-scheidler.de/der-stoff-aus-dem-wir-sind/>
57. Raworth K. Die Donut-Ökonomie: Endlich ein Wirtschaftsmodell, das den Planeten nicht zerstört. Carl Hanser Verlag GmbH & Company KG; 2018. 623 p.
58. BUND e.V. BUND - BUND für Naturschutz und Umwelt in Deutschland. [cited 2023 Jul 13]. Moore: Wichtig für den Klimaschutz und seltene Tiere und Pflanzen. Available from: https://www.bund.net/themen/naturschutz/moore-und-torf/?utm_medium=tweet
59. WBGU. Gesund leben auf einer gesunden Erde. 2023; Available from: https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2023/pdf/wbgu_hg2023_zf.pdf
60. Wilson EO. Die Hälfte der Erde: ein Planet kämpft um sein Leben [Internet]. München: C.H. Beck; 2016. 256 p. Available from: <https://www.chbeck.de/wilson-o-haelfte-erde/product/16551947>
61. Crist E. Schöpfung ohne Krone: warum wir uns zurückziehen müssen, um die Artenvielfalt zu bewahren [Internet]. Deutsche Erstausgabe. München: oekom verlag; 2020. 397 p. Available from: <https://www.oekom.de/buch/schoepfung-ohne-krone-9783962381783>
62. FiBL. Agroforstwirtschaft kann die Zukunft der Schokolade sichern [Internet]. 2018 [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://www.fibl.org/de/infothek/meldung/agroforstwirtschaft-kann-die-zukunft-der-schokolade-sichern>
63. Fraunhofer-Institut - ISE. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE. [cited 2023 Jul 13]. Agri-Photovoltaik - Fraunhofer ISE. Available from: <https://www.ise.fraunhofer.de/de/leitthemen/integrierte-photovoltaik/agri-photovoltaik-agri-pv.html>
64. Marselle MR, Bowler DE, Watzema J, Eichenberg D, Kirsten T, Bonn A. Urban street tree biodiversity and antidepressant prescriptions. *Sci Rep.* 2020 Dec 31;10(1):22445.

65. BUND e.V. BUND - BUND für Naturschutz und Umwelt in Deutschland. 2021 [cited 2023 Jul 13]. Mal das Gras wachsen lassen: Tipps für mehr Artenvielfalt im Rasen. Available from: <https://www.bund-bremen.net/presse/detail/news/mal-das-gras-wachsen-lassen-tipps-fuer-mehr-artenvielfalt-im-rasen/>
66. Mayer FS, Frantz CM, Bruehlman-Senecal E, Dolliver K. Why Is Nature Beneficial?: The Role of Connectedness to Nature. *Environ Behav.* 2009 Sep 1;41(5):607–43.
67. Prévot AC, Cheval H, Raymond R, Cosquer A. Routine experiences of nature in cities can increase personal commitment toward biodiversity conservation. *Biol Conserv.* 2018 Oct 1;226:1–8.
68. Barbaro N, Pickett SM. Mindfully green: Examining the effect of connectedness to nature on the relationship between mindfulness and engagement in pro-environmental behavior. *Personal Individ Differ.* 2016 Apr 1;93:137–42.
69. Spektrum. Biodiversität: Willkommen im Biberland [Internet]. 2023 [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://www.spektrum.de/news/biodiversitaet-willkommen-im-biberland/2127321>
70. Swarmlamb. Swarmlab – Biodiversität und Artenvielfalt für Unternehmen und Kommunen [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://swarmlab.eu/>
71. MOZ.de. moz.de. 2022 [cited 2023 Jul 13]. Natur-Paradies in Oberhavel: 4.000 junge Bäume im Urwald bei Fürstenberg gepflanzt – Einheimische helfen mit. Available from: https://www.moz.de/lokales/gransee/natur-paradies-in-oberhavel-4.000-junge-baeume-im-urwald-bei-fuerstenberg-gepflanzt-_einheimische-helfen-mit-67851711.html
72. Saggau G. SAT.1 REGIONAL. 2023 [cited 2023 Jul 13]. VIDEO | Kirchengemeinden für mehr Artenvielfalt: Bremer Friedhöfe werden zu Insektenoasen. Available from: <https://www.sat1regional.de/kirchengemeinden-fuer-mehr-artenvielfalt-bremer-friedhoefe-werden-zu-insektenoasen/>
73. Omnibus News. Blühende Haltestellen - omnibus.news [Internet]. 2021 [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://omnibus.news/bluehende-haltestellen>
74. Main Kinzig Blüht Netz. Main Kinzig Blüht Netz. [cited 2023 Jul 13]. Main Kinzig Blüht Netz - Home. Available from: <https://mainkinzigbluehtnetz.de/>
75. Lübecker Nachrichten. Naturschützer für insektenfreundliche LED-Straßenlamen - Herkömmliche Lampen sind Todesfalle für Insekten – einige Kommunen haben schon umgerüstet [Internet]. 2019 [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://www.ln-online.de/der-norden/naturschuetzer-fuer-mehr-led-strassenlaternen-4IWMDHY4CLP7HYRYSWVGVHU.html>
76. Landkreis Friesland. Blühendes Friesland | Landkreis Friesland [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://www.friesland.de/buergerservice/dienstleistungen/bluehendes-friesland-901002005-20800.html?myMedium=1>

77. Klima Werk. Erfolgreiches Regenwassermanagement im Bestand möglich [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: https://www.klimawerk.de/klimaprojekte/prosper_hospital.html
78. WWF Deutschland. Landwirtschaft für die Artenvielfalt | Biolandhof Sommerfeld [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://www.landwirtschaft-artenvielfalt.de/betrieb/biolandhof-sommerfeld/>
79. Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung. Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung. 2018 [cited 2023 Jul 13]. Sample' das Saarland - neue Wirkstoffe aus dem Boden. Available from: <https://www.helmholtz-hzi.de/de/aktuelles/thema/sample-das-saarland-neue-wirkstoffe-aus-dem-boden/>
80. mdr.de. Wie Citizen Science zum Artenschutz beiträgt – und wo Sie mitmachen können | MDR.DE [Internet]. 2022 [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://www.mdr.de/wissen/citizen-science-buerger-forschen-artenschutz-aktuelle-projekte-100.html>
81. Stiftung Kulturlandschaft Sachsen-Anhalt. F.R.A.N.Z. [Internet]. Stiftung Kulturlandschaft Sachsen-Anhalt. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://stiftung-kulturlandschaft-sachsen-anhalt.de/project/f-r-a-n-z/>
82. Good News Magazin. Citizens Forests: Aufforsten gegen den Klimawandel [Internet]. 2022 [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://goodnews-magazin.de/citizens-forests-aufforsten-gegen-klimawandel/>
83. The Jena Experiment. Main Experiment – The Jena Experiment [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://the-jena-experiment.de/index.php/main-experiment/>
84. Bundesamt für Naturschutz. Dokumentation Natur und Landschaft - online [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: [https://www.dnl-online.de/aDISWeb/app?service=direct/0/Home/\\$DirectLink&sp=SOPAC](https://www.dnl-online.de/aDISWeb/app?service=direct/0/Home/$DirectLink&sp=SOPAC)
85. Nationale Naturlandschaften. Nationale Naturlandschaften. [cited 2023 Jul 13]. Startseite - Nationale Naturlandschaften. Available from: <https://nationale-naturlandschaften.de/>
86. Nationale Naturlandschaften. Nationale Naturlandschaften. [cited 2023 Jul 13]. Nationale Parke in Deutschland. Available from: <https://nationale-naturlandschaften.de/gebiete/kategorie/nationalparke>
87. Nationale Naturlandschaften. Nationale Naturlandschaften. [cited 2023 Jul 13]. Wildnisgebiete in Deutschland. Available from: <https://nationale-naturlandschaften.de/gebiete/kategorie/wildnisgebiete>
88. Nationale Naturlandschaften. Nationale Naturlandschaften. [cited 2023 Jul 13]. Naturparke in Deutschland. Available from: <https://nationale-naturlandschaften.de/gebiete/kategorie/naturparke>

89. Nationale Naturlandschaften. Nationale Naturlandschaften. [cited 2023 Jul 13]. Biosphärenreservate in Deutschland. Available from: <https://nationale-naturlandschaften.de/gebiete/kategorie/biosphaerenreservate>
90. Bundesamt für Naturschutz. Daten und Fakten | BFN [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://www.bfn.de/daten-und-fakten>
91. Rote-Liste-Zentrum. Rote-Liste-Zentrum - Rote-Liste-Zentrum Rote-Liste-Zentrum. [cited 2023 Jul 13]. Startseite - Rote-Liste-Zentrum Rote-Liste-Zentrum. Available from: <https://www.rote-liste-zentrum.de/index.html>
92. Rote-Liste-Zentrum. Rote-Liste-Zentrum - Rote-Liste-Zentrum Rote-Liste-Zentrum. [cited 2023 Jul 13]. Vergleich mit anderen Roten Listen - Rote-Liste-Zentrum Rote-Liste-Zentrum. Available from: <https://www.rote-liste-zentrum.de/de/Vergleich-mit-anderen-Roten-Listen-1713.html>
93. Thünen. Welcome! - Thünen Atlas [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://atlas.thuenen.de/>
94. Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität. Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität | Monitoringzentrum NMZB [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://www.monitoringzentrum.de/>
95. Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität. Steckbriefe | Monitoringzentrum NMZB [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://www.monitoringzentrum.de/steckbriefe>
96. FISA - Forschungsinformationssystem Agrar und Ernährung. Erweiterte Suche | FISA - Forschungsinformationssystem Agrar und Ernährung [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: https://www.fisaonline.de/erweiterte-suche/?id=142&L=0&tx_fisasearch%5Bq%5D=#tx-fisasearch-form
97. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung. Expert:innendatenbank - Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://www.ufz.de/index.php?de=34852>
98. Bundesverband Boden e.V. Bundesverband Boden e.V. [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://www.bvboden.de/>
99. Bundesverband Boden e.V. Regionalgruppen [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://www.bvboden.de/der-bvb/regionalgruppen>
100. Deutschen Akkreditierungs- und Zulassungsgesellschaft für Umweltgutachter mbH. DAU - Datenbank [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://www.dau-bonn-gmbh.de/dauAdrList.htm?cid=209>
101. Deutsche Atemwegsliga e.V. Fachkliniken - Deutsche Atemwegsliga e.V. [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://www.atemwegsliga.de/fachkliniken.html>

102. Health for Future. Health for Future-Ortsgruppen | Health For Future [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://healthforfuture.de/health-for-future-ortsgruppen/>
103. Bundesverband Beruflicher Naturschutz e.V. Organisation BBN [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://www.bbn-online.de/organisation>
104. Deutscher Verband für Landschaftspflege. Kartenansicht | DVL [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://www.dvl.org/lpv-vor-ort/kartenansicht>
105. Deutschland Forstet Auf. Startseite - Deutschland Forstet Auf [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://deutschland-forstet-auf.de/>
106. GBIF | Global Biodiversity Information Facility. GBIF [Internet]. [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://www.gbif.org/>
107. Marine Dateninfrastruktur Deutschland. MDI-DE - Marine Dateninfrastruktur Deutschland | Meeresdaten [Internet]. 2022 [cited 2023 Jul 13]. Available from: <https://projekt.mdi-de.org/>

Weiterführende Literatur:

Helmholtz Zentrum für Umweltforschung (o. J.): Klimawandel und Biodiversität. <https://www.ufz.de/index.php?de=37140>

Marselle et al. (2021): Pathways linking biodiversity to human health: A conceptual framework. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412021000441>

Marselle et al. (2021): Biodiversity and Health in the Urban Environment. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40572-021-00313-9>

Marselle et al. (2019): Biodiversity and Health in the Face of Climate Change. <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/22910>

Raven & Wagner (2020): Agricultural intensification and climate change are rapidly decreasing insect biodiversity. <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.2002548117>

Settele (2020): Die Triple-Krise: Artensterben, Klimawandel, Pandemien. <https://www.edelbooks.com/book/die-triple-krise-artensterben-klimawandel-pandemien-hardcover-978384196533/>

Wall et al. (2015): Soil biodiversity and human health. <https://www.nature.com/articles/nature15744>

Warnsignal Klima (o. J.): Die Biodiversität. <https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/buchreihe/die-biodiversitaet/>