

# Biodiversität

Bedeutung, Gefährdung, Wiederherstellung  
biologischer Vielfalt

Josef H. Reichholf



Schriftenreihe

NACHHALTIGKEIT

Hessische Landeszentrale  
für politische Bildung



**Biodiversität –  
Bedeutung, Gefährdung, Wiederherstellung  
biologischer Vielfalt**

*Autor:*

Prof. Dr. Josef H. Reichholf, emeritierter Professor  
für Naturschutz an der Technischen Universität  
München. Von 1974 bis 2010 leitete er die  
Wirbelabteilung an der Zoologischen Staats-  
sammlung München.

Die Veröffentlichung stellt keine Meinungs-  
äußerung der HLZ dar. Für die inhaltlichen  
Aussagen trägt der Autor die Verantwortung.

In dieser Schriftenreihe werden für die politische  
Bildungsarbeit relevante Aspekte zum Thema  
Nachhaltigkeit aufgegriffen, kontroverse Debatten  
dargestellt sowie aktuelle Streitfragen für eine  
breite Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

**Die Publikation ist nicht für den Verkauf  
bestimmt.**

*Impressum:*

*Eine Veröffentlichung der Hessischen Landeszentrale  
für politische Bildung (HLZ),  
Mainzer Straße 98–102, 65189 Wiesbaden.  
[www.hlz.hessen.de](http://www.hlz.hessen.de)*

*Herausgeber: Jürgen Kerwer und Angelika Röming*

*Redaktion: Martin Seebohn*

*Gestaltung: .lichtl Ethics & Brands GmbH*

*Druck: JVA Darmstadt*

*Unveränderter Nachdruck: 500*

*ISBN: 978-3-943192-53-7*

*ISSN: 2364-1274*

*Wiesbaden 2023*

# Biodiversität

Bedeutung, Gefährdung, Wiederherstellung  
biologischer Vielfalt

Josef H. Reichholf

|           |                                                                         |    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1</b>  | „ERDGIPFEL“ IN RIO 1992                                                 | 3  |
| <b>2</b>  | BIODIVERSITÄT – WAS IST DAMIT GEMEINT?                                  | 6  |
| <b>3</b>  | DIE RÄUMLICHE VERTEILUNG DER BIODIVERSITÄT                              | 8  |
| <b>4</b>  | DIE LAGE DER BIODIVERSITÄT IN DEUTSCHLAND                               | 12 |
| <b>5</b>  | DIE „KREFELDER STUDIE“ UND RÜCKGÄNGE VON<br>SCHMETTERLINGEN IN BAYERN   | 17 |
| <b>6</b>  | DIE LANDWIRTSCHAFTSWENDE IM LETZTEN<br>VIERTEL DES 20. JAHRHUNDERTS     | 21 |
| <b>7</b>  | „MAGERE“ STÄDTE                                                         | 24 |
| <b>8</b>  | PFLANZENSCHUTZMITTEL                                                    | 25 |
| <b>9</b>  | DER NIEDERGANG DER VÖGEL DER FLUREN                                     | 26 |
| <b>10</b> | BIODIVERSITÄTSENTWICKLUNG IN WÄLDERN,<br>GEWÄSSERN UND IM SIEDLUNGSRAUM | 29 |
| <b>11</b> | RENATURIERUNG VON FLÜSSEN                                               | 33 |
| <b>12</b> | VERMINDERUNG DER GEWÄSSERBELASTUNGEN                                    | 35 |
| <b>13</b> | FREMDE ARTEN UND BIODIVERSITÄT                                          | 36 |
| <b>14</b> | GEFÄHRDUNG DER BIODIVERSITÄT GLOBAL                                     | 42 |
| <b>15</b> | MASSNAHMEN ZUR ERHALTUNG UND FÖRDERUNG<br>DER BIODIVERSITÄT             | 47 |
| <b>16</b> | BEDEUTUNG DER BIODIVERSITÄT                                             | 53 |



# „Erdgipfel“ in Rio 1992

## 1

Zwei große Ziele hatte sich 1992 die Staatengemeinschaft der Erde gesetzt:

Nachhaltige Entwicklung („sustainable development“) und Erhaltung der Biodiversität („conservation of biodiversity“). Die „Konvention von Rio“, wie sie danach genannt wurde, war maßgeblich das Werk des damaligen deutschen Umweltministers Klaus Töpfer. Deutschland sollte „Vorreiter“ werden, damit das gute Beispiel überzeugt und übernommen wird von all jenen Staaten, in denen die laufenden Entwicklungen die biologische Vielfalt gefährden. Im Fokus stand die Biodiversität in den Tropen. Brasilien war mit Bedacht gewählt worden, weil die sich beschleunigende Vernichtung des Regenwaldes im Amazonasbecken in doppelter Weise Besorgnis hervorrief. Artenvielfalt ging in dem Maße verloren, in dem die amazonischen Wälder schrumpften, und dies würde auch Rückwirkungen auf das globale Klima haben. Ähnlich rapide wie in Südamerika schwanden in Südostasien die Tropenwälder. Die Lage in Afrika war unübersichtlich, weil chaotische Verhältnisse im Kongobecken keine genaueren Erfassungen zuließen. In Nordamerika und Europa hingegen keimte gerade die Hoffnung auf, dass der drohende „Stumme Frühling“ dank neuerer, umweltverträglicherer Agrochemikalien abgewendet werden könne. Natur- und Umweltschutz waren gesellschaftspolitisch im Aufwind. Die Menschen der wirtschaftlich prosperierenden Länder betrachteten Erhaltung der Natur und Verbesserung der Umwelt nunmehr als wichtigen Teil ihrer Lebensqualität. Entsprechende Gesetze und Verordnungen wurden erlassen. Der Durchbruch zu einer besseren Zukunft schien geschafft. „Dept for Nature Swap“, Schuldenerlass oder Umschuldung zugunsten der Naturerhaltung, wurden als Strategie in die Gewährung von Entwicklungshilfe eingefügt. Mit dem Abbau der Spannungen zwischen Ost und West durch den politischen Zusammenbruch der Sowjetunion waren denkbar günstige, globalpolitisch einmalige Rahmenbedingungen gegeben. Die Jahrtausendwende sollte den Beginn der besseren Zukunft markieren und die Bedrohung durch den Klimawandel abwenden. Westdeutschland hatte mit der Wiedervereinigung das „Tafelsilber“ der ostdeutschen Natur erhalten. Es besserte die gesamtdeutsche Bilanz entsprechend auf mit großartigen Schutzgebieten und Beständen rarer Arten, wie See- und Fischadler, dem Kranich und, damals kaum zu glauben, dem Wolf.

Auf die anfängliche Euphorie folgte jedoch bald die Ernüchterung. Es ging nicht wirklich voran mit der Erhaltung der Biodiversität. Ein Jahrzehnt nach „Rio“ konnte lediglich ein Land, geografisch gesehen ein Winzling, nachweisen, dass es auf dem vom Erdgipfel in Rio vorgezeichneten Weg war: Costa Rica. Nur gut doppelt so groß wie Hessen, ist es der Fläche nach zwar kein Schwergewicht, dies aber sehr wohl hinsichtlich der Biodiversität mit einem Anteil von vier bis fünf Prozent an der globalen Artenvielfalt. Für die Großen, die Global Player, ist Costa Rica allerdings kein Vorbild. Die politischen und geografischen Verhältnisse in diesem kleinen Staat auf der mittelamerikanischen Landbrücke sind zu speziell. Dennoch wurde es Vorzeigemodell für die Erhaltung tropischer Artenvielfalt und ideales Forschungsgebiet für Tropenökologie. Aus deutscher Sicht blieb Costa Rica, sofern es überhaupt wahrgenommen wurde, ein ferner Sonderfall ohne Relevanz für Politik und Wirtschaft. Nicht einmal in unseren Nationalparks durften aus wirtschaftlichen Gründen ähnliche Verhältnisse zustande kommen, wie dort oder auch wie in afrikanischen und asiatischen Großschutzgebieten. Auf den Nachfolgekongressen wurde deutlich, dass die auf dem Erdgipfel von Rio vereinbarte Erhaltung der Biodiversität am Scheitern war. Hauptgrund war und ist, dass die reichen, wirtschaftlich starken Länder nicht daran dachten, die Ausbeutung der Tropenregionen einzuschränken oder gar zu beenden. Deutschland gehört in die Hauptgruppe dieser Ausbeuter. Mit gewaltigen Folgen für die Biodiversität auch hier in unserem Land.

Dass die Artenvielfalt seit „Rio“ bei uns sogar besonders stark rückläufig wurde, wussten die Experten. Sie publizierten zahllose Befunde, die klar auf die Ursachen hinwiesen. Wahrgenommen wurden sie nicht. Der große Paukenschlag kam erst ein Vierteljahrhundert nach Rio, als Krefelder Insektenforscher ihre Studie veröffentlichten: Über 75 Prozent Rückgang der Insekten-Biomasse seit den frühen 1990er Jahren, aber nicht irgendwo, schon gar nicht speziell in dicht bebauten Städten, sondern in Schutzgebieten! Die „Krefelder Studie“, wie sie rasch genannt wurde, erregte globale Aufmerksamkeit, weil sie in einem führenden Wissenschaftsmagazin veröffentlicht wurde, und nicht, wie so viele davor mit ganz ähnlichen Ergebnissen, in den Fachzeitschriften regionaler naturforschender Vereine. Nunmehr wurde offenkundig, dass sich eine ganz massive Veränderung in unserer Natur vollzieht. Dabei geht es nicht mehr bloß um irgendwelche obskuren Krabbeltiere, deren Verschwinden beklagt wird, oder um unbekannte, ökologisch unbedeutende Pflänzchen. Das Schwinden der Insekten bedeutet offensichtlich mehr. Es zeigte sich eng verbunden mit den Problemen, die bei den Bienen auftraten. Auf den Fluren wichen die bunten Blumen einem Einheitsgrün, über dem keine

Lerchen mehr singen und in dem keine Rebhühner und Hasen mehr leben können. Der „Stumme Frühling“, vor dem Rachel Carson 1964 gewarnt hatte, war weithin Wirklichkeit geworden.

Dabei gab es höchst seltsame Begleiterscheinungen. Wölfe kehrten nach Deutschland zurück und breiteten sich aus. Adler, Reiher, Kraniche und andere Großvögel nahmen an Häufigkeit stark zu. Noch mehr die Wildschweine. Wie passen Niedergang und Wiederkehr zusammen? Beide Vorgänge scheinen einander zu widersprechen. Haben wir es vielleicht nur mit einer großen Veränderung zu tun, in der sich die Tiere und Pflanzen lediglich neu sortieren draußen in der Natur? Gleichen Bestandszunahmen und Zuwanderungen die Verluste aus? Kommt eine „Neue Natur“ zustande, weil sich, wie in der menschlichen Gesellschaft mit ihren tief greifenden Umstrukturierungen, die Rahmenbedingungen so sehr und so nachhaltig geändert haben? Welche Bewertungen sollten wir daraus ziehen? Im Rückblick auf „Rio 1992“ wird deutlich, dass es nicht gelungen ist, die Biodiversität der Erde in etwa so zu erhalten, wie sie damals war. Weder global, noch bei uns in Deutschland. Die Erhaltung der Biodiversität war nicht mit ihrer so direkten Verknüpfung mit der Entwicklung gesehen worden. Nachhaltig sollten beide sein, die notwendigen sozioökonomischen Fortschritte und die Sicherung der Biodiversität. Aber miteinander verbunden, nicht getrennt. Doch diese Verknüpfung kam nicht zustande. Mit am wenigsten bei uns in Deutschland. Hier blieb die Biodiversität im gesamten Bereich der Landwirtschaft so gut wie vollständig ausgeklammert. Nur in der Vielzahl kleiner und kleinster Schutzgebiete sollte sie erhalten werden, die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten, und dies möglichst auch darin unter Weiterführung von Nutzungen. Die „Krefelder Studie“ entlarvte das als Illusion. Warum? Was waren und sind die Ursachen für die Lage, in die wir geraten sind? Und welche Folgen ergeben sich daraus für Natur und Gesellschaft?

## DANK

Der Hessischen Landeszentrale für politische Bildung danke ich für die Veröffentlichung meiner Ausführungen in ihrer Schriftenreihe Nachhaltigkeit zum Schwinden der Biodiversität und den Möglichkeiten ihrer Erhaltung. Die Problematik kann damit in Kreise unserer Gesellschaft gelangen, die von Fachveröffentlichungen nicht erreicht werden. Daraus entwickeln sich hoffentlich konstruktive Dialoge, die zu allseits positiven Ergebnissen führen und das Miteinander stärken.

# Biodiversität – was ist damit gemeint?

## 2

Klären wir vorab etwas genauer, worum es geht. Der Fachbegriff Biodiversität heißt übersetzt schlicht Lebensvielfalt. Gemeint sind damit jedoch zwei unterschiedliche Formen, die gleichwohl engstens zusammengehören, nämlich die verschiedenen Arten von Lebewesen, also die Tiere, Pflanzen und Pilze, die wir direkt sehen, und auch die so genannten Biotope, auf und in denen sie leben. Biodiversität setzt sich also zusammen aus der Vielfalt von Arten und den unterschiedlichen Lebensstätten. Mit Biotopen sind nicht nur geschützte oder irgendwie übrig gebliebene Restflächen gemeint, sondern die Fluren und Wälder, Berge und Täler, Tümpel und Teiche, Bäche und Flüsse, Moore und auch die Dörfer und Städte, Verkehrsanlagen, Industriegebiete und militärische Übungsflächen. Biotop ist alles, worauf lebende Organismen vorkommen. Anders als die Arten selbst lassen sich die Biotope jedoch nicht so klar und deutlich voneinander unterscheiden und auflisten. Doch da sie aufgrund ihrer unterschiedlichen Lebensbedingungen oft besonders spezialisierte Arten aufweisen, ergibt sich die Biodiversität letztlich aus der Gesamtzahl der vorhandenen Arten in einem Gebiet, einer Region oder einem Land. Für Deutschland sind dies über 50.000 verschiedene Arten von Tieren, Pflanzen und Pilzen. Rechneten wir die Mikroben dazu, würde sich eine beträchtlich größere, noch gar nicht genau genug bekannte Gesamtzahl ergeben. Im nachfolgenden Text bleiben die Mikroben unberücksichtigt, weil es zu wenige Untersuchungen für gute, aufschlussreiche Flächenvergleiche gibt. Nicht einmal die von Mikroben gebildete, daher Mikrobiom genannte Lebensvielfalt auf uns Menschen ist vollständig bekannt. Mit der Zahl der „Arten“ ist die Biodiversität jedoch noch immer nicht so charakterisiert, wie es im Hinblick auf die Erhaltung der Lebensvielfalt nötig ist. Das ergibt ein Blick auf uns selbst. Den Menschen als biologische Art würden ein paar Tausend Asiaten, Europäer oder Afrikaner gemeinsam biologisch durchaus repräsentieren und diesen *Homo sapiens* für die Zukunft erhalten können, nicht aber die tatsächlich vorhandene Vielfalt, die es in der gesamten Menschheit gibt, und die wir so sehr schätzen. Jeder Mensch stellt genetisch eine Einmaligkeit dar. Diese Individualität gilt uns als höchstes Gut und als unantastbar,

auch wenn sie kulturell überformt wird. „Genetische Vielfalt“ gehört daher ebenfalls zur Biodiversität; ganz wesentlich sogar. Von ihr hängen Erfolg oder Misserfolg im Überleben ab. Besonders wenn es um das Überleben von Restbeständen geht. In diesen ist oft entscheidend, wie viel oder wie wenig genetische Vielfalt der betreffenden Art noch vorhanden ist. Diese kurzen Vorbemerkungen mögen genügen, zu begründen, dass es im Folgenden hauptsächlich um die Vielfalt der Arten geht, die eine ausreichende genetische Vielfalt haben müssen, und deren Vorkommen und Überleben von der Vielfalt der Biotope abhängen. Behalten wir diese drei Punkte im Auge, wenn es um die Beurteilung von Veränderungen der Biodiversität und um Schlussfolgerungen daraus geht, was zu tun wäre.

Ein ganz anderer Aspekt kommt bei Berücksichtigung der räumlich-geografischen Verhältnisse dazu. Wir können nur ausnahmsweise, nämlich wenn wir Veränderungen auf der gesamten Erde betrachten, die globale Biodiversität als Bezugsgrundlage nehmen. Normalerweise wird es hingegen darum gehen, die Lebensvielfalt in einem Land, einer Region oder auf einer bestimmten Fläche zu beurteilen. Gebietsbezogen sind die gesetzlichen Rahmenbedingungen ohnehin. Sie gelten für politische Einheiten, wie Länder, Staaten oder überstaatliche Gemeinschaften, in denen es beispielsweise um internationale Abkommen geht. Nehmen wir Deutschland als Basis: Für die Bundesländer sind die Landesnaturschutzgesetze gültig. Das Bundesnaturschutzgesetz gibt als Rahmengesetz vor, wie die Landesnaturschutzgesetze konkret ausgefüllt werden können. Überlagert wird es von EU-Gesetzen und -Verordnungen, wie der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie), der Europäischen Vogelschutzrichtlinie und anderen Schutzverordnungen. Der geografische Gültigkeitsrahmen wird auf diese Weise stark erweitert. Eine Tier- oder Pflanzenart kann so recht verschiedenen Gesetzen und Verordnungen unterliegen oder höchst unterschiedlich davon betroffen sein. Hinzu kommen konkurrierende Gesetze, wie das Jagdgesetz und das Fischereigesetz, oder privilegierte, wie die Gesetze und Verordnungen zur Land- und Forstwirtschaft und auch das Tierschutzgesetz. Sie alle und weitere, hier nicht näher zu benennende, wie das Baurecht und das Wasserrecht, wirken sich auf die Biodiversität und ihre Erhaltung oder Förderung aus. In diesem für Außenstehende schier undurchdringlichen Dickicht administrativer Festlegungen bleibt zumeist verborgen, was für die Artenvielfalt ganz entscheidend zählt, nämlich ihre Lebensbedingungen, also die Ökologie. Auf diese sollten sich die Gesetze und Verordnungen zwar abgestimmt beziehen, aber das ist selten der Fall. Konflikte sind die zwangsläufige Folge. Auch dies wird sich aus den nachfolgenden Erläuterungen wiederholt ergeben.

Halten wir fest: Die Biodiversität setzt sich aus drei Hauptteilen zusammen, die zu berücksichtigen sind, wenn Maßnahmen zu ihrer Sicherung ergriffen werden sollen, nämlich aus der Vielfalt der Arten, deren genetischer Vielfalt und der Vielfalt der Lebensbedingungen, den Biotopen. Diese sehen wir direkt und fassen sie als Eigenart und Vielfalt der Landschaft.

# Die räumliche Verteilung der Biodiversität

## 3

Es ist offensichtlich, dass die Biodiversität nicht gleichmäßig verteilt sein kann. Wir sehen dies bei jedem Gang, bei jeder Fahrt von der Stadt aufs Land und in den Wald, an die See oder in die Berge. Wie unterschiedlich hierzulande die Zusammensetzung der Arten und ihre Häufigkeit in den verschiedenen Biotopen sind, wird im Folgenden behandelt. Zunächst ist wichtig, festzustellen, dass sich all die Unterschiede, die wir beim Blick auf die Landschaften sehen und die uns geläufig sind, tatsächlich in der Biodiversität spiegeln. Die landschaftliche Vielfalt drückt die verschiedenen Formen der Landnutzung durch die Menschen aus. Im Wald leben andere Arten als auf den Fluren oder in den Städten. Wasserpflanzen und Wassertiere können nicht auf trockenem Gelände vorkommen, Seevögel nicht im Gebirge und umgekehrt. All dies ist so selbstverständlich, dass es gar nicht betont werden müsste, wenn nicht zwei Besonderheiten damit verbunden wären, die nicht so offensichtlich sind und die deshalb häufig nicht bedacht werden. Sie lassen sich in folgender Regel zusammenfassen: Der Artenreichtum hängt von der Flächengröße ab.

Diese Feststellung ist durch umfassende Forschungsergebnisse bestens abgesichert. Sie kann sogar durch eine mathematische Formel ausgedrückt werden, die hier aber nicht näher behandelt wird. Sie gehört zu den Grundmodellen der Biogeografie und ist in einschlägigen Lehrbüchern zu finden. Hier genügt es, zu betonen, dass große

Flächen mehr Arten enthalten als kleine gleichen Typs und dass es sein kann, dass ein Gebiet, das als Biotop erhalten geblieben und als solcher ausgewiesen ist, (viel) zu klein geriet, um das für seinen Typ kennzeichnende Spektrum an Arten zu beherbergen. Auch dies lässt sich leicht nachvollziehen. Niemand wird erwarten, in einem kleinen Baggersee irgendwo in Mitteleuropa alle Arten der Wassertiere und -pflanzen anzutreffen, die es beispielsweise im Bodensee gibt. Oder dass in einem Waldstückchen von einem Hektar Größe alle Arten leben sollten, die es im Spessart oder im Bayerischen Wald gibt. Die Zahl der aufzufindenden Arten nimmt in jedem Lebensraum, ob im Wald, Gewässer oder offenen Gelände und auch in Siedlungen und Städten mit zunehmender Flächengröße, zu. Das gilt genauso geografisch, also unter Einschluss der unterschiedlichsten Biotope. Das Bundesland Hessen hat mehr Arten als das nahe Saarland, aber Deutschland insgesamt viel mehr als Hessen; Mitteleuropa mehr als Deutschland und ganz Europa wiederum beträchtlich mehr. Entscheidend ist, wie die Areale, die Vorkommensgebiete der verschiedenen Arten, geografisch verteilt sind. Dazu gibt es zwei Grundtypen, nämlich ausgedehnte Areale mit starker geografischer Überlappung der verschiedenen Arten, und kleinräumige Vorkommen, die voneinander getrennt sind. Was das bedeutet, vermittelt uns ein Blick in den Atlas. Es gibt die Kontinente mit großer, weithin offener Ausdehnung und Inseln unterschiedlichster Größe und Anzahl. Geht man von einer Fläche von einem Quadratkilometer Größe aus, so nimmt die Artenzahl auf den Kontinenten mit weiterer Flächenvergrößerung nur halb so stark zu wie auf Inseln. Gruppen von Inseln, Archipele, sind noch artenreicher als eine Insel gleicher Größe. Häufig ist es nämlich so, dass auf der nächsten Insel schon andere Arten vorkommen, obwohl sie recht ähnlich aussehen. Inselarten sind für den Artenschutz immer eine Herausforderung, weil sie auf kleinen Inseln zwangsläufig in geringen Beständen vorkommen. Arten, die auf Kontinenten leben, existieren üblicherweise in insgesamt großen Beständen. Weil sie sich weit ausbreiten können und nicht eng beschränkt sind, wie die Inselbewohner, zumal solche, die schlecht oder gar nicht fliegen können. Irgendwann waren ihre Vorfahren auf irgendwelche Weise an der Insel gestrandet. Auf dieser entwickelten sie sich getrennt weiter von der Art, von der sie abstammen. Sie wurden zu einer selbständigen (Insel-)Art. Inselarten machen global einen hohen Anteil an der gesamten Biodiversität aus.

Aber auch bei uns tragen isolierte Vorkommen von Arten in besonderer Weise zur Artenvielfalt des Landes bei. Es sind dies solche Arten, die nur in speziellen Biotopen vorkommen. Diese liegen meistens mehr oder weniger isoliert voneinander im Land verteilt,

den Inseln im Meer vergleichbar. Diese Situation ergibt sich für alle Arten stehender Gewässer, also der Seen, Teiche und Tümpel, vielfach sogar für Waldarten, wenn die Waldstücke stark isoliert in der Agrarlandschaft liegen. Sogar Arten der Fließgewässer sind mehr oder weniger ausgeprägter Isolation ausgesetzt, weil Bäche und Flüsse verbaut, gestaut oder zu sehr durch menschliche Nutzungen verändert wurden und zudem zu unterschiedlichen Flusssystemen gehören können, etwa zum Einzugsbereich der Elbe und nicht zum Rhein oder zum Stromsystem der Donau. Die meisten Biotope, die zur Gesamt-Biodiversität beitragen, liegen tatsächlich wie Inseln in den sie umgebenden, andersartigen Lebensräumen. Viele Inselarten können die trennenden Flächen nicht so einfach überqueren. Fast überflüssig zu betonen: Bauwerke der Menschen erschweren oder verhindern zusätzlich den freien Austausch der Arten spezieller Biotope. Folglich ist die Biodiversität sehr ungleich verteilt. Es gibt Bereiche, die sich durch ihre Artenvielfalt von der Umgebung richtiggehend herausheben. Alle unterliegen sie dennoch dem Problem der Größe. Wenige Typen von Biotopen sind groß genug, dass im Wesentlichen alle Arten dauerhaft darin existieren können, die der Natur dieser Biotope gemäß vorkommen könnten – und dies auch sollten, aus der Sicht des Naturschutzes. Bei uns sind es nur drei Typen, die groß genug sind, nämlich die Flur, der Wald und die Stadt als Biotope.

Alle anderen liegen mehr oder weniger inselartig in der von Flur, Wald und Stadt gebildeten Kulturlandschaft. Was bedeutet, dass diese anderen Biotope der Problematik zu kleiner Flächengröße und zu weiter Entfernung voneinander ausgesetzt sein können. Daher hier vorweg der Hinweis auf eine Maßnahme, die Isolationswirkung abzumildern versucht und zwar die Biotop-Vernetzung. Sie soll den Austausch zwischen den Biotopen erleichtern. Betrachten wir nun, gleichwohl nur kurz und allgemein, die drei Hauptbiotope der Kulturlandschaft: die Fluren, die Wälder und der Siedlungsraum der Menschen. Da sie überall und großflächig miteinander verzahnt vorhanden sind, sollte es in dieser Kern-Kulturlandschaft keine Schwierigkeiten bezüglich ausreichender Flächengröße und Ausbreitung der Arten geben. Anders ausgedrückt: In unseren Städten und Wäldern sowie auf den Fluren sollten alle Arten, die für diese Lebensräume typisch sind, in gesichert großen Beständen vorkommen. Doch so verhält es sich nicht. Die allermeisten Arten der Fluren sind sogar rarer als die Bewohner seltener, isolierter Biotope. Auch in den (großen) Wäldern gibt es beträchtliche Defizite in der Artenausstattung. Besser, erstaunlich gut sogar, sieht es hingegen bezüglich des Artenreichtums in den Städten aus. Warum das so ist, wird sich als zentrales Stück in der Betrachtung der Biodiversität herausstellen. Um es kurz anzu-

deuten: Ausreichende Flächengröße ist nicht alles. Die Qualität der Flächen müsste entsprechend sein. In dieser Hinsicht gibt es jedoch gravierende Unterschiede und erstaunliche, weil nicht von vornherein selbstverständliche Zusammenhänge.

Richten wir zur Rundung dieser Betrachtung noch kurz den Blick auf die Verhältnisse im größeren Umfeld. Deutschland liegt in Europa ziemlich zentral. Es hat randliche Anteile an Meer und Küste im Norden sowie am Hochgebirge der Alpen im Süden. Klimatisch gehört es zum Übergangsbereich zwischen dem atlantischen Westen und dem kontinentalen Osten. Biogeografisch treffen Arten aus dem Norden und Osten auf solche aus dem Westen, Südosten und Süden. Die Tier- und Pflanzenwelt dieser Großräume trifft sich in Deutschland also in einem Mischgebiet, das zusammen mit den naturräumlich ähnlichen Nachbargebieten etwa eine halbe Million Quadratkilometer umfasst. Fast alle ursprüngliche Natur ist in diesem Großraum jedoch seit Jahrhunderten oder Jahrtausenden von den Menschen verändert worden. Wir haben es nicht nur mit Kulturlandschaften der gegenwärtigen Formen und Ausprägungen zu tun, sondern darüber hinaus historisch mit einem Raum, der bereits seit Ende der letzten Eiszeit von Menschen geprägt wird. Eine echte, ursprüngliche Natur gibt es in diesem Mitteleuropa auf größeren Flächen nicht. Eine solche kann nur aufgrund der Lebensansprüche verschiedener Pflanzen und Tiere erschlossen werden, etwa welche Wälder es wo in der Landschaft geben würde, wenn Menschen in die Waldentwicklung nicht eingreifen würden. Die Vorstellungen von der natürlichen Zusammensetzung von Fauna und Flora bleiben daher ziemlich vage. Es wird zu erörtern sein, inwieweit wir Verhältnisse, wie sie im 19. Jahrhundert herrschten, zur Beurteilung unserer Gegenwart oder der jüngeren Vergangenheit heranziehen können. Auch was „fremde“ Tier- und Pflanzenarten betrifft, gilt zu bedenken, dass Arten unablässig zuwanderten, sich ausbreiteten oder auch wieder verschwanden. Dürfen wir die derzeit „Neuen“ als Bereicherung der Biodiversität ansehen, oder müssen wir sie als deren Verfremdung bekämpfen und wieder auszurotten versuchen? Das sind Fragen, die sowohl von den geografischen Verhältnissen, als auch von der Zeitspanne abhängen, die den Betrachtungen und Erwägungen zugrunde gelegt wird.

Europa liegt nicht isoliert als große Insel auf der Erde. Großgeografisch ist es lediglich ein stark zerklüftetes Stück Asiens mit Anbindungen an Afrika. Globalökologisch befindet sich dieser Teilkontinent zwischen der artenarmen Arktis und den artenreichen Tropen. Der Süden Europas, die mediterrane Region, ist besonders artenreich, der atlantische Westen hingegen beträchtlich artenärmer als der kontinentale Südosten. Nach Afrika hinein, äquatorwärts, steigt die Bio-

diversität jenseits der Sahara ganz außerordentlich an. Noch stärker ausgeprägt ist dieser Anstieg in Amerika in Richtung Amazonien und in Südostasien hin zur indonesischen Inselwelt. Auch dies wird uns beschäftigen, weil die europäische Wirtschaft, insbesondere die Landwirtschaft, massiv auf diese tropische Diversität wirkt und sie großflächig zerstört. Im Zusammenhang mit dem Anstieg der Biodiversität zu den Tropen hin stellt sich schlussendlich die besonders aktuelle Frage, wie sich denn die globale Erwärmung des Klimas auf die Biodiversität bei uns auswirken wird.

# Die Lage der Biodiversität in Deutschland

## 4

Mit über 50.000 frei lebenden Arten von Tieren, Pflanzen und Pilzen zählt Deutschland global zu den Regionen mit mäßiger Artenvielfalt. Je einförmiger die Landschaften, desto niedriger liegt sie regional. Dementsprechend heben sich die Mittelgebirge und der Alpenrand, an dem Deutschland etwas Anteil hat, von der im ausgedehnten Flachland geringen Biodiversität ab. Das geografische Höhenprofil eignet sich tatsächlich ganz gut als Abschätzungsgrundlage für den regional oder örtlich zu erwartenden Artenreichtum. Mit Ausnahmen jedoch. Flüsse, Sümpfe und Moore bilden eine eigene Kategorie und selbstverständlich auch die Seen und die Meeresküsten. Bei den Flüssen erweisen sich vor allem die Mittelgebirgsbäche als besonders artenreich. Ausführlich untersucht wurde dies in der Außenstelle Schlitz/Hessen des Max-Planck-Instituts für Limnologie (Süßwasser- und Seenkunde). Im Bergland kommt den felsigen Kalkmagerrasen und Wacholderheiden unter den reinen Landlebensräumen eine ähnliche Ausnahmestellung zu, wie den Mittelgebirgsbächen unter den Fließgewässern. Besonders artenreich sind Regionen in Nordostdeutschland trotz fehlender Gebirge. Die Vielzahl von Seen und Feuchtgebieten sowie sehr magerer, trockener Flächen wirkt sich

dort sehr günstig für den Artenreichtum aus. Im Hintergrund lässt sich aber immer noch die politische Vergangenheit erkennen. Der ehemalige „Eiserne Vorhang“, die Systemgrenze, die Ost und West ein halbes Jahrhundert lang trennte, zeigt sich in vielen Kartierungen von Artenvorkommen und Biodiversität weiterhin als Grenze. Östlich davon kommen die seltenen, die besonderen Arten vor, westlich davon ist die Biodiversität stark vermindert. Es ist eben nicht allein „die Ökologie“, die den Zustand der Landschaften bestimmt, sondern auch die Historie.

Doch da es hinsichtlich der Erhaltung oder Wiederherstellung der Biodiversität vorrangig um politische Bezugsflächen geht, die kaum jemals naturräumlichen Einheiten entsprechen, hat sich eine ganz andere Vorgehensweise zur Erfassung und Bewertung der Biodiversität entwickelt. Es sind dies die „Roten Listen der gefährdeten Arten“. Seit Jahrzehnten werden sie auf Landes- und Länderebene, aber auch EU-weit und global erstellt. Die globale, von der Internationalen Naturschutzunion IUCN (International Union for Conservation of Nature) herausgegebene Liste enthält die unmittelbar vom Aussterben bedrohten und die stark gefährdeten Arten. Sie ist damit die wichtigste Grundlage für den internationalen Artenschutz. Zu diesem gehören auch das Washingtoner Artenschutzübereinkommen, dem Deutschland wie die große Mehrheit der Länder der Erde beigetreten ist. Nationale Konsequenzen haben diese internationalen Übereinkommen in Bezug auf Import und Handel mit diesen Arten. Das soll hier nicht weiter vertieft werden, denn es gibt dazu die entsprechenden Informationsbroschüren des Bundesamtes für Naturschutz.

Anders verhält es sich mit den nationalen und auf Bundesländer bezogenen „Roten Listen“. In diesen sind Arten enthalten, die insgesamt nicht unbedingt selten oder vom Aussterben bedroht sein müssen. Meistens handelt es sich um solche, die im betreffenden Land oder Bundesland selten, in ihren Beständen stark rückläufig oder direkt vom Verschwinden bedroht sind. Diese Listen werden von den Naturschutzverwaltungen des Bundes und der Bundesländer herausgegeben und in (größeren) Zeitabständen aktualisiert. Wiederum soll hier nicht genauer darauf eingegangen werden, da die jeweils aktuellen Listen über die Naturschutzverwaltungen und im Internet verfügbar sind. Vielmehr geht es darum, den gemeinsamen Kern dieser Auflistungen herauszugreifen und näher zu betrachten. Er fällt für die Bundesländer und auch für das Umfeld der Bundesrepublik Deutschland recht übereinstimmend aus: Der Großteil der Arten, um die 50 Prozent oder mehr, kommt in den jeweiligen politischen Einheiten nicht mehr in gesicherter Häufigkeit vor. Für Hessen und andere Bundesländer mittlerer Flächengröße gilt wie für Bayern oder Nieder-

sachsen, dass sich nur noch der kleinere Teil des Gesamtartenbestandes auf der sicheren Seite befindet. Günstiger sind die Verhältnisse in den ostdeutschen Bundesländern. Dort liegen die Schwerpunkte des Vorkommens vieler seltener Arten, von den alpinen abgesehen. Bezüglich der Vogelwelt oder des Artenreichtums der Schmetterlinge und Blütenpflanzen hebt sich der Nordosten klar vom großen Rest Deutschlands ab. Und dies, obwohl dort das Land weitflächig eben und nicht durch Bergland gegliedert ist. Diese markante Abweichung von der allgemeinen Regel, dass Bergland aufgrund der stärkeren landschaftlichen Strukturierung artenreicher als das Flachland in der gleichen Region sein sollte, bedarf später einer näheren Betrachtung. Daraus ergeben sich nämlich wichtige Schlussfolgerungen zu den Gründen des Schwindens von Artenvielfalt.

Zurück zum generellen Befund der „Roten Listen“: Wenn etwa die Hälfte des Artenbestandes häufig genug vorkommt, dass sie als nicht gefährdet einzustufen ist, heißt dies, dass die andere Hälfte von Arten gebildet wird, die mehr oder weniger selten und/oder in ihren Beständen stark abnehmend sind. Diese werden nach dem Ausmaß ihrer Seltenheit und Bestandstendenzen weiter untergliedert. Daraus ergibt sich eine Wertigkeit, etwa wenn es um Nutzungsänderungen von Flächen geht, auf denen stark gefährdete oder vom Aussterben bedrohte Arten vorkommen. Letztere sind auf EU-Basis in einer gesonderten Liste erfasst. Diese besagt, dass Vorkommen solcher Arten absolute Priorität genießen sollten. Weil sie nicht nur im betreffenden Land oder Bundesland selten sind, sondern auch EU-weit. Erfasst sind sie unter den sogenannten FFH-Arten der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU.

Wie ist nun diese Einstufung ökologisch zu verstehen und zu bewerten? Dies ist eine ganz grundsätzliche Frage, denn es wäre wohl absurd, anzunehmen, alle Arten sollten überall in gleicher Häufigkeit vorkommen. Nicht einmal als anzustrebendes Ziel wäre dies sinnvoll. Denn unterschiedliche Lebensräume bedeuten unterschiedliche Lebensmöglichkeiten und somit unterschiedliche Artenspektren. Seltene Lebensräume, wie in Deutschland das Hochgebirge, bringen es automatisch mit sich, dass dort vorkommende und insgesamt durchaus häufige Arten auf Deutschland bezogen selten sind, wie auch Arten der Meeresküste oder solche von Sümpfen und Mooren. Sie werden von Natur aus seltener sein als Arten offener Fluren oder der Wälder, da die Fluren in Deutschland fast 55 Prozent der Fläche und die Wälder mehr als 30 Prozent einnehmen. Arten seltener Biotope sind zwangsläufig selten; Arten häufiger Biotope sollten umgekehrt häufig vorkommen. Aus diesen Gegebenheiten lässt sich eine Bezugsbasis ableiten, die gleichsam die Erwartung darstellt, wie häufig oder selten

bestimmte Arten sein sollten. Außerdem ergibt sich aus der Seltenheit der Biotope ganz von selbst eine Prioritätenliste für den Schutz. Seltene Lebensräume sollten entsprechend bevorzugt behandelt werden, weil sie die Lebensstätten seltener Arten sind. Diese formal zu schützen, nicht aber die Biotope, die sie zu ihrem Vorkommen und Überleben benötigen, ist reichlich sinnlos. Artenschutz schließt daher Biotopschutz mit ein. Nur für wenige schutzbedürftige Arten spielt der Biotopschutz nicht die vorrangige Rolle. Das sind solche, die, weil sehr vielseitig und anpassungsfähig, fast überall vorkommen könnten, aber aus unterschiedlichen Gründen intensiv verfolgt werden. Zwei Musterbeispiele hierfür sind Wolf und Rothirsch. Der Wolf könnte in ganz Deutschland leben, nicht nur auf Truppenübungsplätzen und ausgedehnten, menschenleeren Waldgebieten. Wie auch der Rothirsch, der vornehmlich wegen der Verbissschäden in Wald und Flur, auf ausgewiesene Rotwildgebiete künstlich beschränkt gehalten wird, die einen geringen Teil seines möglichen Vorkommens in Mitteleuropa ausmachen.

Für die allermeisten Arten trifft dennoch die Abhängigkeit von bestimmten Biotopen zu. Daher spiegeln die „Roten Listen“ den Zustand der besonderen Biotope, zunehmend aber auch, wie für die Tier- und Pflanzenwelt der Fluren gezeigt wird, die Verhältnisse und Entwicklungen in der Normallandschaft. Die in diesen „Roten Listen“ erfasste und bewertete Seltenheit setzt sich somit aus zwei Hauptkomponenten zusammen, der natürlichen Seltenheit, weil die von diesen Arten benötigten Biotope rar sind, und der unnatürlichen Seltenheit, die durch menschliche Eingriffe und Veränderungen verursacht wird. Offensichtlich muss man beide gesondert betrachten, wenn es um Maßnahmen zum Schutz und zur Förderung von „Rote-Liste-Arten“ geht. Auf Biotope in Deutschland bezogen sind beispielsweise die Mittelgebirgsbäche mit ihrem besonderen Spektrum von Arten, die kleine Fließgewässer bewohnen, prioritär, weil solche Bäche sehr selten sind, und zwar auf ganz Europa bezogen. Das Gegenstück bilden die (zum Teil sogar schon extrem) selten gewordenen Arten des landwirtschaftlich genutzten Kulturlandes, die sehr wichtig für den Artenschutz geworden sind. Aufgrund von geografischer Lage und politischer Einbindung trifft auch dies für die meisten Bundesländer Deutschlands und darüber hinaus für andere EU-Länder zu.

Nun lässt sich an Biotopen, die von Natur aus selten sind, nicht allzu viel ändern, es sei denn, sie werden künstlich geschaffen. Das geschah und geschieht zum Beispiel bei Gewässern geringer und mittlerer Größe. Das Spektrum reicht von kleinen Gartenteichen bis hin zu Baggerseen oder Talsperren und Stauseen, umfasst aber auch Abgrabungen und Auffüllungen, Waldrodungen und Neuanpflanzun-

gen. Vorkommen und Häufigkeit seltener Arten lassen sich auf diese Weise erheblich verändern. Besonders stark geschah dies im neuen Großlebensraum der Städte und auf Industrieanlagen. Beide weisen einen für viele Naturfreunde überraschend und beklemmend hohen Artenreichtum auf. Auch darauf ist zurückzukommen. Denn es gilt zu klären, welches Potenzial für die Erhaltung der Biodiversität mit solchen neuen Biotopen verbunden ist. Nirgendwo sonst kann mittel- und langfristig so nachhaltig auf Erhaltung und Förderung der Biodiversität Einfluss genommen werden, wie in der Entwicklung von Städten, Industrie- und Gewerbegebieten. Viel geändert werden könnte allerdings auch im Bereich der Landnutzung. Denn mit dieser waren und sind, wie anschließend ausgeführt wird, die größten Verluste an Biodiversität verbunden. Die vorhandenen, in aller Regel recht guten Naturschutzgesetze und -verordnungen greifen bei der Landnutzung nicht oder viel zu wenig. Die Folge war ein Artenschwund, dessen Ausmaß erst gegenwärtig ins öffentliche Bewusstsein eindringt, obwohl er von Experten seit Jahrzehnten angeprangert wurde. Viel, sehr viel war darüber veröffentlicht worden, aber wirkungslos geblieben. Der Hauptgrund ist, dass Land- und Forstwirtschaft weitestgehend, Angelfischerei und Jagd in (zu) großem Umfang ausgenommen sind von den Artenschutzbestimmungen. Diese betreffen letztlich fast nur die Naturfreunde, nicht aber die Naturnutzer. Mit massiven Folgen für die Artenvielfalt. Das zeigen die folgenden Beispiele.

# Die „Krefelder Studie“ und Rückgänge von Schmetterlingen in Bayern

## 5

Wie bereits zuvor ausgeführt, geschah im Herbst 2017 etwas, das für Naturschützer an ein Wunder grenzt. Der Entomologische Verein Krefeld e. V., eine private Arbeitsgemeinschaft von Insektenforschern, veröffentlichte die Ergebnisse ihrer Untersuchungen, die sie seit Anfang der 1990er Jahre in verschiedenen Schutzgebieten von Krefeld und Umgebung durchgeführt hatten. Der darin festgestellte Schwund von über drei Viertel der Insekten-Biomasse erregte so großes Aufsehen, dass sich sogar Bundespolitiker alarmiert und irritiert zeigten. Erfasst worden waren die Insekten mithilfe von Fangreusen, Malaise-Fallen genannt, in denen sie in einer Konservierungsflüssigkeit landen. Damit stehen sie für vergleichende Auswertungen zur Verfügung. Ein Rückgang um drei Viertel der anfänglichen Biomasse zu Beginn der 1990er Jahre wäre aufrüttelnd genug gewesen, aber dass davon Schutzgebiete betroffen waren, überraschte sogar viele Fachleute und Naturschützer. Galten Schutzgebiete doch als die Refugien, in denen sich der Artenbestand erhalten soll. Selbstverständlich hatte die Naturschutzbehörde die Genehmigung für die Forschungen erteilt, da es um Zustanderfassungen gegangen war. Langfristige Geländeforschungen dieses Typs sind in Deutschland schwer durchzuführen. Kaum jemals stehen entsprechende Fördermittel über Jahrzehnte zur Verfügung. Zudem fehlen Spezialisten, die in der Lage sind, das außerordentlich vielfältige Artenspektrum der Insekten hinreichend genau zu bestimmen. Die sich im Herbst 2017 gerade konstituierende Bundesregierung nahm daraufhin die Erhaltung der Biodiversität in ihr Koalitionsprogramm auf. Parallel dazu hatte der damals noch geschäftsführend amtierende Bundeslandwirtschaftsminister Christian Schmidt allerdings dafür gesorgt, dass die Anwendung von Glyphosat, dem mit Abstand bedeutendsten Unkrautvernichtungsmittel, in Deutschland und in der EU erlaubt bleibt. Auf absehbare Zeit kann sich daher nichts wesentlich ändern.

Die „Krefelder Studie“ war weder neuartig, noch überraschend. Seit langem war der Schwund der Insekten bekannt. Längst bekamen die Windschutzscheiben der Autos im Sommer kaum noch Insekten

ab. In den 1960er und 1970er Jahren gab es an allen Tankstellen entsprechende Putzvorrichtungen. Manche Insekten klebten so zäh, dass sich ihre zerschmetterten Rückstände auf dem Glas nur mit besonderen Putzmitteln entfernen ließen. Die Insektenforscher hatten bereits in den 1980er Jahren starke Rückgänge festgestellt und veröffentlicht. So hatte zum Beispiel der Kieler Ökologe Prof. Dr. Berndt Heydemann 1986 festgestellt:

*„Noch um 1950 gediehen auf und in mitteleuropäischen Ackerböden um die 2000 Tierarten mit einer Größe von über einem Millimeter. 1980 wurden auf den gleichen Äckern im Durchschnitt nur noch 600 bis 700 Tierarten festgestellt. Ein Rückgang von 65 bis 70 Prozent in nur dreißig Jahren“* (Heydemann in: Lohmann: Vom Lebens-Wandel der Lebensräume, S. 121).

Aus solchen Angaben lässt sich die Ausgangsbasis erahnen, auf die bei der Beurteilung der gegenwärtigen Verhältnisse auf den Fluren eigentlich Bezug genommen werden müsste. 1993 war in einem „Streiflicht“ der Süddeutschen Zeitung zu lesen:

*„Über das Land zu fliegen, in dem wir wohnen, bei guter Sicht – ja so ist es dann unten auch! Rechtwinklig, begradigt, kein Halm oder Strauch, die nicht erst ihre Nützlichkeit hätten nachweisen müssen. Sonst Pflanzenschutzmittel, wie der raffiniert gewählte Name lautet, und ex!“* (Süddeutsche Zeitung 31. März 1993).

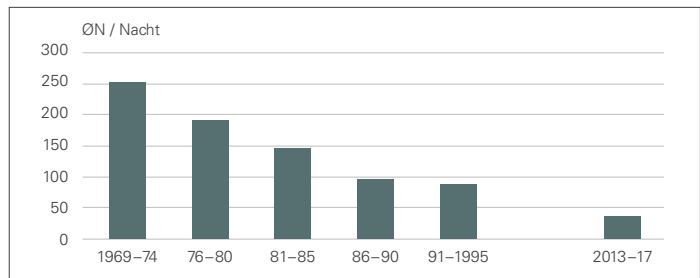
In den Zeitschriften der Naturforschenden Gesellschaften erschienen viele Artikel, deren übereinstimmende Feststellung war: Es geht rapide abwärts mit der Biodiversität.

Der Vorwurf, dass dies keine „offiziellen Befunde“ wären, sondern bloß Veröffentlichungen von Amateuren, wurde sogar gegen die „Krefelder Studie“ gerichtet, obwohl diese in einer der international renommiertesten, wissenschaftlichen Fachzeitschrift publiziert worden war. Dass sehr wohl auch Forschungsergebnisse von Berufswissenschaftlern vorliegen, die zu den gleichen Ergebnissen gelangt waren, wurde einfach ignoriert. So zeigten Dr. Andreas Segerer von der Zoologischen Staatssammlung München und Wissenschaftler der Technischen Universität München, dass ein seit über hundert Jahren existierendes Naturschutzgebiet bei Regensburg viele Schmetterlingsarten eingebüßt hat, obwohl es nicht bewirtschaftet worden war und auch keiner direkten Gifteinwirkung aus der landwirtschaftlichen Anwendung ausgesetzt ist. Die dortigen Untersuchungen bilden eine der längsten Zeitreihen mit Erfassung der Vorkommen von Schmetterlingsarten.

In England hatten noch weiter zurückreichende Forschungen mit Lichtfallen ganz ähnlich ausgeprägte Rückgänge bei den Schmetterlingen ergeben. Vor allem an der Forschungsstation wurden die Mengen der Schmetterlinge und anderer Insekten erfasst. Die 2003 veröffent-

lichten Befunde passen sehr gut zum allgemeinen Insektenrückgang der „Krefelder Studie“ und auch zu meinen eigenen Lichtanflugforschungen, die ich 1969 im niederbayerischen Inntal begonnen hatte. Jedoch ohne dabei die Schmetterlinge und die anderen Insekten zu töten. Der Anflug wurde jeden Morgen gleich nach den Untersuchungs-  
nächten vom zeitigen Frühjahr bis in den Spätherbst ausgewertet, und zwar mit Bestimmung der Arten und Zählung der Mengen. Damit war sichergestellt, dass nicht in die Bestände eingegriffen wurde. Im Unterschied zu den Krefelder Forschungen fanden meine Untersuchungen nicht in Schutzgebieten, sondern am Dorfrand, innerorts und an verschiedenen Stellen in München statt (Reichholf 2018). Die Befunde ergänzen einander also.

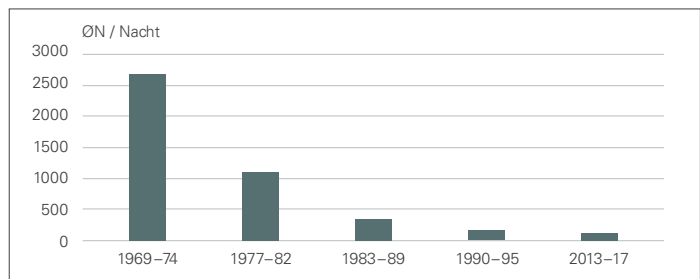
**ABB. 1:**  
**ABNAHME DER HÄUFIGKEIT NACHTAKTIVER SCHMETTERLINGE**  
**AM ORTSRAND (ANFLUG VON DER FLUR)**



Niedergang der Häufigkeit nachtaktiver Schmetterlinge im Lichtanflug am Ortsrand, ausgerichtet zur landwirtschaftlich konventionell bewirtschafteten Flur, in den letzten 40 Jahren in Südostbayern.

Quelle: Reichholf 2018

**ABB. 2:**  
**RÜCKGANG DER HÄUFIGKEIT DER ÜBRIGEN INSEKTEN AM ORTSRAND**

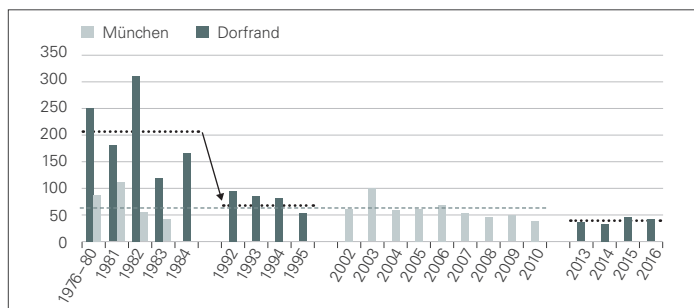


Noch stärkerer Schwund der übrigen Insekten in den Befunden zum Lichtanflug (wie bei Abb. 1 Durchschnittswerte pro Nacht). Es mangelt nun massiv an Kleininsekten, dem so genannten Luftplankton.

Quelle: Reichholf 2018

Wie Abbildung 1 zeigt, nahm die Häufigkeit der nachtaktiven Schmetterlinge am Ortsrand von 1969 bzw. den frühen 1970er Jahren bis in die Gegenwart um über 80 Prozent ab. Die Artenzahlen pro Nacht sanken dabei durchschnittlich um mehr als die Hälfte. Noch viel stärker gingen die Mengen der übrigen, meist kleinen Insekten zurück, nämlich um 96 Prozent (Abb. 2). 75 Prozent Rückgang der Insekten-Biomasse war mit der „Krefelder Studie“ in Schutzgebieten festgestellt worden – seit Anfang der 1990er Jahre. Auf den Fluren in Südostbayern war damals, wie aus Abbildung 1 und 2 hervorgeht, schon ein Großteil des Schmetterlingsrückgangs und des Schwunds der übrigen Insekten abgelaufen. Sicher wäre der Rückgang bei Krefeld noch beträchtlich stärker ausgefallen, hätten dort die Untersuchungen bereits in den 1970er Jahren begonnen. Allerdings betreffen sie Schutzgebiete, um dies nochmals zu betonen. Die Befunde aus Südostbayern zeigen hingegen die Veränderungen an, die auf den Fluren stattgefunden haben. Dass diese Annahme zutrifft, ergab sich aus der Untersuchung im nur wenige Kilometer entfernten Auwald. Dort wurde der Lichthanflug ab Mitte der 1970er Jahre parallel zum Ortsrand in den gleichen Nächten untersucht. Die Befunde vom Auwald zeigten einen viel schwächeren Rückgang, der sich weitgehend mit witterungsbedingten Schwankungen erklären lässt. Vollends Klarheit brachten Untersuchungen im Stadtgebiet von München mit wiederum gleicher Methode in den 1980er Jahren und von 2002 bis 2010. Aus ihnen ging hervor (siehe Abb. 3), dass sich die Häufigkeit der nachtaktiven Schmetterlinge in der Großstadt über diese Zeitspanne nicht verändert hatte. Es gab lediglich Schwankungen von Jahr zu Jahr.

**ABB. 3:**  
**HÄUFIGKEITSENTWICKLUNG NACHTAKTIVER SCHMETTERLINGE**  
**IN MÜNCHEN UND AM DORFRAND**



Vergleich der Entwicklung der Häufigkeiten nachtaktiver Schmetterlinge am Ortsrand in Südostbayern und in der Großstadt (München). Am Ortsrand ist das Niveau der Schmetterlingshäufigkeit in den letzten Jahren unter das von München gesunken (wie bei Abb. 1 und 2 Durchschnittswerte pro Nacht).

Quelle: Reichholf 2018

Hohe Werte der Häufigkeit nachtaktiver Schmetterlinge kamen in den besonders warmen Jahren 1982 und 2003 (dem Super-Sommer) zustande. Etwas geringere Zahlen gab es bei nasskalter Sommerwitterung, wie früher draußen auf dem Land auch. Doch während in den 1980er Jahren die Häufigkeit der Schmetterlinge in München noch erheblich niedriger lag als am Ortsrand auf dem Land, übertraf sie zwischen 2002 und 2010 diese um 20 bis 30 Prozent. Auf dem Land war die Schmetterlingshäufigkeit bis zu den 1990er Jahren also schon unter das Niveau der Großstadt gesunken. Damit gab es keinen Zweifel mehr: Die entscheidenden Veränderungen mussten auf dem Land stattgefunden haben, und zwar hauptsächlich ab den späten 1970er Jahren, weil damals der starke Rückgang der Schmetterlinge eingesetzt hatte. Und es musste sich um Auswirkungen handeln, die es in der (Groß-)Stadt nicht gab.

# Die Landwirtschaftswende im letzten Viertel des 20. Jahrhunderts

## 6

Was geschehen war, ist bekannt. Auf dem Land wurde die Flurbereinigung durchgeführt. Ihre beiden Hauptziele waren die Schaffung maschinengerechter Nutzflächen und die Steigerung der Erträge. Ende der 1970er, Anfang der 1980er Jahre erreichte sie ihren Höhepunkt. Die „Nebenwirkungen“ wurden unübersehbar. Die Flächenzusammenlegung und ihre Neuverteilung erzeugten viel größere Einheiten von Flurstücken, als sie vordem vorhanden waren. Die Kleinteiligkeit schwand weithin; die Bewirtschaftbarkeit wurde ganz erheblich verbessert. Schon früh wurde beklagt, dass mit der Entfernung von Hecken, Feldgehölzen und Rainen die Fluren einen ausgeräumten Charakter annahmen. Mit Pflanzung neuer Hecken versuchte die Flur-

bereinigung diesem Eindruck entgegenzuwirken. Mit sehr geringem Erfolg allerdings. Die Bereinigung machte aus dem kleinteiligen Mosaik eine einheitlichere, schematischere Landschaft, die allein schon deswegen produktiver wurde. Der angestrebte Produktivitätsschub setzte mit dem Masseneinsatz von Düngemitteln und Pestiziden ein. Die Hektarerträge stiegen stark an. Sie verdoppelten sich bei manchen Feldfrüchten. Rasch entstand massive Überproduktion. Der gemeinsame Agrarmarkt von EG bzw. EU wurde permanent mit Überschüssen belastet, deren „Beseitigung“ zusätzlich zu den Subventionen immense Kosten für die Steuerzahler verursachte. Betriebswirtschaftlich zahlten sich die Milliarden-Subventionen für die Landwirte größtenteils dennoch nicht aus. Gegenläufig zur Produktionssteigerung fand das „Bauernsterben“ statt. Waren es anfangs die kleinen Höfe, die, weil nicht mehr konkurrenzfähig, aufgegeben werden mussten, erfasste der Niedergang der bäuerlichen Landwirtschaft nach und nach auch Betriebe mittlerer Größe. Ihr Schwinden verlief in bedrückender Parallelität zum Rückgang der Biodiversität auf den Fluren.

Was waren die Hauptfaktoren? Der Rückgang der Insekten zeigt sich im zeitlichen Verlauf über die letzten Jahrzehnte ebenso deutlich an, wie in den Veränderungen im Artenspektrum. Am Beginn stand der Verlust an struktureller Vielfalt. Dieser war im Wesentlichen Folge der Flurbereinigung. Aus der wissenschaftlichen Ökologie ist seit langem bekannt und umfassend belegt, dass Strukturvielfalt eine Grundvoraussetzung für Biodiversität ist. Wo strukturell vereinheitlicht wird, schwindet sie. Dieser Zusammenhang zeigt sich in der Biodiversität in Städten (Abb. 4 und 5). Ihr Reichtum an unterschiedlichsten Strukturen, an Gebäuden, Gärten, Parks, Gewässern, Ruderalflächen und linearen Netzwerken, wie Straßen, Bahnen und Kanälen, bedingt ganz wesentlich den städtischen Artenreichtum. Dennoch liegt dieser niedriger als die einstige Artenvielfalt der Fluren. Weil die Restflächen, die „Biotope“, innerhalb der Städte doch oft recht klein sind. Zu klein für Arten, die größere Reviere benötigen. Auf den Fluren setzte nach der Bereinigung die Überdüngung ein. Hauptfaktoren waren dabei das Ausmaß der Phosphat- und Stickstoffdüngung. Diese hoben das Ertragsniveau stark an und bescherten trotz witterungsbedingter Schwankungen der Wachstumsbedingungen kontinuierlich ansteigende Ernteerträge bis auf Größenordnungen, die früher unvorstellbar gewesen waren. Vielerorts werden die Fluren mit mehr als 200 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr gedüngt; als Reinstickstoff gerechnet. Die Hauptmenge kommt inzwischen aus der Gülle. Mit mehr als drei Milliarden Liter Gülle werden die Fluren in Deutschland alljährlich geflutet. Mineraldünger kommt dazu, je nach Bedarf der angebauten Pflanzen. Eine weitere, wenig beachtete und oft nicht

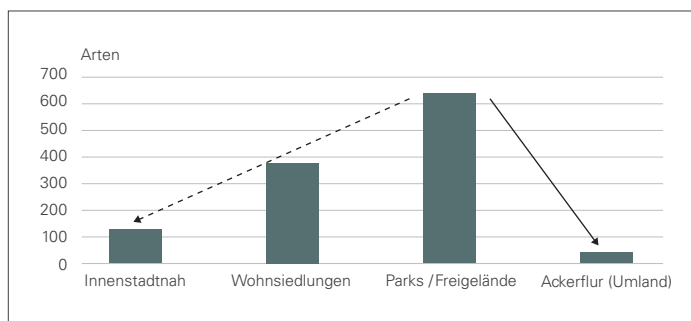
berücksichtigte Düngung erfolgt auf dem Luftweg über den Eintrag gasförmiger Stickstoffverbindungen. In den 1990er Jahren lieferte dieser allein 30 bis 60 Kilogramm Reinstickstoff pro Hektar und Jahr. Und zwar auf ganzer Fläche unabhängig von Gülle- und Mineraldüngung. In der Zeit zwischen dem Ersten und Zweiten Weltkrieg galt diese Menge als Zielwert für die deutsche Landwirtschaft. Mit dieser Düngung aus der Luft wurden die Fluren und darüber hinaus das ganze Land, auch die Wälder und die Städte, zwangsläufig anhaltend überdüngt, weil der Entzug über die Ernte beträchtlich unter den eingetragenen Mengen an Düngestoffen blieb. In der Gesamttendenz kam es im Jahrzehnt zwischen etwa Mitte der 1970er und Mitte der 1980er Jahre zum Umschlag der Pflanzennährstoff-Verfügbarkeit: Aus dem Mangel wurde Überschuss. Allen Gegensteuerungsversuchen zum Trotz liegt das Zuviel nach wie vor in einer nicht zu tolerierenden Größenordnung bei 70 bis 100 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr. Deutschland sieht sich daher einem EU-Verfahren ausgesetzt, weil es die EU-Vorgaben seit langem nicht einhält. Stickstoffverbindungen belasten das Grundwasser, vermindern dessen Nutzbarkeit als Trinkwasser, überdüngen die Oberflächengewässer, in denen Massenentwicklungen von gefährlichen Blaualgen (Cyanobakterien) stattfinden, und als Eintrag aus den Flüssen die angrenzenden Meeresgebiete überdüngen. Sie sind zum Hauptfaktor der Verminderung von Biodiversität geworden. Der Stickstoff wurde „Erstick-Stoff“ für viele Arten und Biotope. Die Überdüngung der Fluren erklärt, warum auf diesen das Häufigkeitsniveau der Schmetterlinge und anderer Insekten inzwischen beträchtlich unter das der Großstädte gesunken ist. Wie oben bereits festgestellt, nahm die Menge der Kleininsekten am Dorfrand mit Ausrichtung zur intensiv landwirtschaftlich genutzten Flur um 96 Prozent ab. Mit gravierenden Folgen für die Vögel der Fluren und für das Niederwild. Doch bevor diese Auswirkungen beispielhaft behandelt werden, ist kurz zurückzublenden auf die diesbezüglichen Verhältnisse in den Städten.

# „Magere“ Städte

## 7

Die überraschend hohe Qualität der Städte, insbesondere der Großstädte, als Lebensraum für frei lebende Tiere und frei wachsende Pflanzen hängt nämlich auch mit dem viel geringeren Ausmaß der Überdüngung in der Stadt zusammen. Zwar erhalten Städte düngende Stickstoffverbindungen wie das ganze Land auch auf dem Luftweg, doch aufgrund der Flächenversiegelung und der Wirkung der Kanalisation kommt ein erheblich geringerer Anteil davon in den Böden zur Wirkung. Große Städte sind zudem wärmer und trockener als das Umland. Daher wuchert die Vegetation bei weitem nicht so stark, wie auf dem überdüngten Land. Es herrschen, wiederum strukturell bedingt, meistens mosaikartige Verhältnisse mit mageren, offenen Flächen. Gülle wird in den Städten nicht großflächig ausgebracht. Diese Gegebenheiten begünstigen zahlreiche Tier- und Pflanzenarten. Das ökologische Grundprinzip ist einfach. Es wurde und wird aber kaum beachtet: Auf (zu) gut gedüngten Flächen wachsen die Pflanzen zu schnell und zu dicht auf. Sie erzeugen damit im bodennahen Bereich kühlere und feuchtere Verhältnisse als auf mageren Standorten. Diese erwärmt die Sonne stärker. Sie trocknen schneller. Der Artenvielfalt an Pflanzen und Kleintieren kommt dies zugute.

**ABB. 4:**  
**ARTENZAHL NACHTAKTIVER SCHMETTERLINGE IN DER GROSSSTADT**  
**(BEISPIEL MÜNCHEN)**



Selbst innenstadtnahe Bereiche sind (erheblich) artenreicher als die intensiv genutzte Flur, wie der „Biodiversitäts-Querschnitt“ durch München für die nachtaktiven Schmetterlinge zeigt. Der Absturz zur Flur fällt stärker aus, als die Abnahme der Artenzahlen hin zur Innenstadt.

Quelle: Reichholf 2018

Hingegen hat die Überdüngung das Land kälter und feuchter als früher gemacht. Infolgedessen stehen ausgerechnet solche Arten, die wärmebedürftig sind, in den „Roten Listen der gefährdeten Arten“. Und dies trotz der gegenwärtig laufenden Klimaerwärmung. Anstatt darauf positiv zu reagieren, nehmen die Bestände vieler Schmetterlinge und anderer Insekten kontinuierlich ab. Nur in besonderen Sommern kommt ihnen die Klimaerwärmung sichtlich zugute, nämlich wenn diese sehr trocken verlaufen. Die Trockenheit verhindert, dass die Pflanzen das Überangebot an Stickstoff in üppiges Wachstum umsetzen. 1976, 2003 und 2018 hatte es solche Verhältnisse gegeben. Die Häufigkeit vieler Schmetterlinge und anderer Insekten stieg in diesen Sommern stark an. Doch ohne nachhaltige Wirkung, denn die folgenden Sommer waren dank erneut reichlicher Niederschläge trotz hoher Temperaturen wieder ungünstig geworden.

# Pflanzenschutzmittel

## 8

Diese Zusammenhänge sind zu berücksichtigen, wenn der dritte Komplex betrachtet wird, der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Als Gifte wirken sie je nach Zielsetzung sehr unterschiedlich. Auf (sehr viele) Pflanzen, wie im Fall von Glyphosat, auf Pilze, wie bei den Fungiziden, und auf Schadinsekten, wie bei den Insektiziden. Dass sie Nebenwirkungen haben müssen, war von Anfang an klar, auch wenn die Prüfung ihrer Giftwirkung noch so sorgfältig und vorschriftsmäßig vorgenommen wird. Denn allein der Totalausfall aller übrigen Pflanzen auf einem Maisfeld bedeutet ganz unabhängig von der Giftwirkung von Glyphosat eine massive Veränderung der Lebensbedingungen. Massiv ist gerechtfertigt, denn Mais wird auf zweieinhalb Millionen Hektar in Deutschland angebaut. Das ist eine gewaltige Fläche mit einer Biodiversität nahe Null. Verständlicherweise wurde und wird befürchtet, dass der Insektenrückgang auf den Masseneinsatz von Insektiziden zurückzuführen ist. Rachel Carson hatte ja völlig zu Recht vor mehr als einem halben Jahrhundert vor dem „Stummen Frühling“ gewarnt. Damals war das DDT (Dichlordiphenyltrichlorethan)

der Hauptbeschuldigte. Abgelöst wurde es durch eine Reihe weiterer, wie sich im Nachhinein herausstellte, ähnlich problematischer Pflanzenschutzmittel, die heute noch Belastungen darstellen, wie Atrazin im Grundwasser. Die Primärwirkung der Überdüngung geriet bei Fokussierung auf die Gifte aus dem Blickfeld. Es lässt sich jedoch kaum abschätzen, wie sich das Zuviel an Stickstoffverbindungen und der großflächige Einsatz von Insektiziden, Herbiziden und Fungiziden relativ zueinander auf die Biodiversität der Fluren auswirken. Klar ist lediglich, dass in dieser Hinsicht die Verhältnisse im dicht besiedelten Raum viel günstiger gelagert sind, denn die Großstädte beherbergen trotz ihrer Naturferne eine hohe Biodiversität. Die Folgewirkungen von Überdüngung und Begiftung auf den Fluren auf die Vogelwelt lassen sich allerdings nicht aus dem direkten Vergleich mit der (Groß-) Stadt ableiten. Denn darin leben im Wesentlichen Vogelarten, die aus Wäldern und Gebirgen stammen, also aus Großräumen, die von den Veränderungen in der Landwirtschaft weniger bis kaum betroffen sind.

# Der Niedergang der Vögel der Fluren

## 9

Der Himmel hing voller Lerchen, so die Erinnerung an frühere Zeiten, und es gab Rebhühner und Wachteln, Fasane und Hasen, Goldammern und Kiebitze, Schwalben und Schmetterlinge. Natürlich auch bunte Blumen überall. So war es bis in die 1960er oder 1970er Jahre. Dann setzte der Niedergang der meisten Vogelarten der Fluren ein. Seit den 1980er oder 1990er Jahren wird er bundesweit und auf europäischer Ebene verfolgt. Zentraler Befund: Seit 1990 hat das Gebiet der EU mehr als die Hälfte des Vogelbestandes der Fluren eingebüßt. Das stellte BirdLife International wiederholt fest. Regional sind die Rückgänge viel stärker; bis über 90 Prozent bei Feldlerchen und Rebhühnern oder deren völliges Verschwinden. Die Jäger beklagen längst die anhaltende, auch durch witterungsmäßig besonders günstige Jah-

re in der Tendenz nicht unterbrochene Abnahme der Hasenbestände. Die Jagd auf Fasane lässt sich mancherorts nur noch durch ausgesetzte, in Großvolieren nachgezüchtete Vögel aufrechterhalten. Kleinsäugerarten, wie der Feldhamster, sind so rar geworden, dass letzte, hochgradig geschützte Vorkommen dieses einstigen Schädlings nunmehr Bauvorhaben stoppen. Vor einem halben Jahrhundert hätte man dies für absurd gehalten.

Betrachtet man die (stark) abnehmenden Tierarten der Fluren, so lassen sich diese in zwei Gruppen zusammenfassen: Die eine enthält die Arten, die von Insekten leben, von den Insekten am Boden, in der Vegetation und von den Kleininsekten in der Luft, die insbesondere von den Schwalben und vom Mauersegler gejagt werden. Diese Artengruppe ist vom Rückgang am stärksten betroffen. Ihr Niedergang verlief parallel zur Abnahme der Insekten-Biomasse (wie in Abb. 2 dargestellt). Die zweite Gruppe nahm weniger schnell ab. Sie setzt sich zusammen aus Arten, die in größerem Umfang oder hauptsächlich von Samen von Wildpflanzen leben. Bekannter Vertreter dieser ökologischen Gruppe ist die Goldammer. Zur Versorgung der Nestjungen benötigt sie zwar ähnlich wie die meisten anderen Kleinvogelarten der Fluren Insektennahrung, aber den großen Rest des Jahres verzehrt sie kleine Pflanzensamen („Körner“). Ihr Niedergang weist auf einen weiteren, sehr bedeutsamen Effekt hin, der in den letzten Jahrzehnten wirksam wurde, nämlich die übermäßige „Pflege“ von Rändern, Böschungen und Freiflächen, die nicht in die landwirtschaftliche Produktion einbezogen sind. Diese Restflächen werden in Deutschland so häufig und so intensiv gemäht, dass bei den Blumen und Gräsern fast keine Samenbildung mehr zustande kommt. Die Behandlung kommt einer mehrmaligen Totalrasur vom Frühjahr bis zum Herbst gleich. Oft wird gemulcht, was aber einer Düngung entspricht und die Artenvielfalt der Pflanzen stark vermindert. Raine, Böschungen, Hecken und vor allem auch auf diese Weise „gepflegte“ Ausgleichsflächen können daher nicht mehr zur Erhaltung der Biodiversität beitragen. Besonders destruktiv ist diese Pflege im Wald, wenn die Ränder der Forststraßen im Frühsommer maschinell gemäht werden. Denn damit werden praktisch gleichzeitig den Hummeln, Wildbienen und Schmetterlingen die Blüten genommen. Das Mulchen begünstigt einige nährstoffbedürftige Pflanzen, wie das Drüsige Springkraut. Seine Massenvermehrung im Forst ist eine Folge von Überdüngung durch ungeeignete Pflegemaßnahmen.

Dass in den letzten Jahrzehnten dennoch einige wenige Vogelarten der Fluren häufiger geworden sind, ist kein Widerspruch, sondern eine Bekräftigung der dargelegten Befunde. Denn es handelt sich dabei um Arten, wie den Weißstorch, der groß genug ist, um im

dichtwüchsigen, überdüngten Grün- und Ackerland sowie in den stellenweise speziell für ihn angelegten Feuchtgebieten umher schreiten zu können. Das häufige Mähen exponiert die Bodenoberfläche und ermöglicht ihm das Erbeuten von Regenwürmern, Mäusen und von der Mahd geschädigten Kleintieren, wie den verhackstückten Fröschen, Kröten und Blindschleichen. Entsprechendes gilt für die Krähen. Auch ihnen kommt die gegenwärtige Art der Flurbewirtschaftung sehr zugute. In der Bilanz heben diese wenigen „Gewinner“ die großen Verluste jedoch überhaupt nicht auf. Die Flur ist in den vergangenen Jahrzehnten gemäß dem Ziel von Flurbereinigung und Agrarförderungspolitik stark vereinheitlicht worden. Auf dem allergrößten Teil der landwirtschaftlichen Fläche findet Massenproduktion statt. Die Düngung und die gegen die „Begleitvegetation“ (früher Unkräuter genannt) eingesetzten Pflanzenschutzmittel verstärkten diese Entwicklung und drängten die Reste von Biodiversität auf die Randbereiche zurück. Doch in diesen sind sie einer übermäßigen Pflege ausgesetzt, die nur sehr wenige Kleintier- und Pflanzenarten ertragen. Die Pflege macht nicht selten den Eindruck, dass es gar nicht mehr um notwendige Maßnahmen geht, sondern um den Einsatz teurer Maschinen, deren Anschaffung damit gerechtfertigt werden soll.

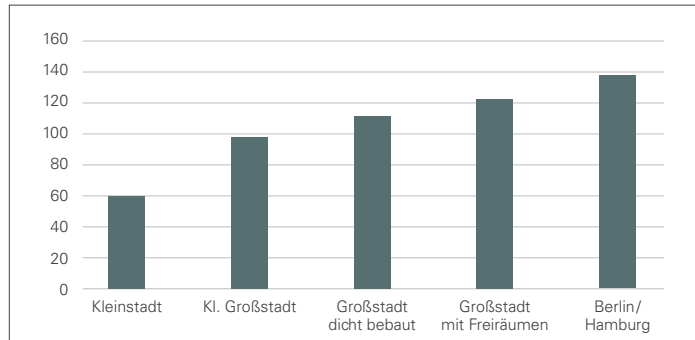
# Biodiversitätsentwicklung in Wäldern, Gewässern und im Siedlungsraum 10

Die Fluren nehmen in Deutschland etwas mehr als die Hälfte der Landesfläche ein. Regional gibt es jedoch beträchtliche Unterschiede. So sind Hessen und Rheinland-Pfalz recht walddreiche Bundesländer mit Siedlungsverdichtung im Rhein-Main-Gebiet, aber geringem Gesamtflächenanteil an Seen und Flüssen. Die norddeutschen Bundesländer hingegen weisen beträchtlich kleinere Waldanteile auf. Im Nordosten gibt es jedoch viele (flache) Seen. Auf die Biodiversität der Bundesländer wirken sich die Anteile dieser Großbiotope daher stark aus, wenn es um Bilanzen und Veränderungen geht. Hohe Waldanteile wirken in der Regel positiv, d. h. die Gesamtviefalt erhaltend. Das zeigte sich klar in Bestandstendenzen bei den Waldvögeln. Zwar liegen deren Vorkommen und Häufigkeit EU-weit nach wie vor unter dem Zielniveau mit einer Abweichung von etwa 20 Prozent. Aber der Trend zur Abnahme ist gering oder nicht vorhanden. Dies stellte BirdLife International wiederholt für Deutschland fest. Der angestrebte und/oder in Gang gekommene Waldumbau im Hinblick auf die Erwärmung des Klimas wird der Erhaltung und Förderung der Biodiversität in diesem Großlebensraum zugutekommen. Dabei stehen die Staatsforsten in der Pflicht, weil der Staatswald Allgemeingut ist.

Ähnlich sehen die Entwicklungen und Bilanzierungen für den Siedlungsraum aus. Die tatsächlichen Werte der Vogelbestände in Städten und Dörfern sind den Zielwerten angenähert, liegen aber deutlich darunter. Wahrscheinlich werden sie sich von den Zielwerten durch die „Nachverdichtung“ weiter entfernen, weil immer mehr Freiflächen, die in den Ballungsräumen noch vorhanden sind, zugebaut werden. Die Nachverdichtung beeinträchtigt massiv die Biodiversität im seiner Gesamtfläche nach an dritter Stelle stehenden Großlebensraum und sie mindert zudem die Lebensqualität der Stadtbevölkerung. Während andere Großstädte, wie beispielsweise London, längst umgestellt haben auf Schaffung von Freiflächen im Stadtgebiet – und dies trotz des auch anhaltend hohen Zuwachses der Bevölkerung – wird in Deutschland das international veraltete Konzept weiterverfolgt, das

auf der alten und falschen Sicht beruht, die Stadt sei schlecht, das Land aber gut und die „böse Stadt“ dürfe das „gute Land“ nicht weiter fressen.

**ABB. 5:**  
**JE GRÖßER DIE STADT, DESTO MEHR BRUTVOGELARTEN**



Mit Zunahme der Stadtgröße steigt die Biodiversität, wie die Zahl der Brutvogelarten dies zeigt, weil große Städte mehr nicht bewirtschafteten Freiraum für wild wachsende Pflanzen und frei lebende Tiere bieten als kleinere Siedlungen. Die Nachverdichtung der Bebauung mindert die Artenvielfalt und die Lebensqualität für die Menschen in der Stadt. Zudem beeinträchtigt die Nachverdichtung die Funktion der (Groß-)Städte als Rettungsinseln für die Biodiversität.

Quelle: Reichholf 2007

Ganz andere Verhältnisse herrschen im vierten Hauptbereich, den Gewässern. Nach großen Erfolgen der Abwasserreinigung seit den 1960er Jahren erfüllten sich die Erwartungen auf eine entsprechende nachhaltige Verbesserung der Fischbestände bei weitem nicht. Im Gegenteil. Es kam zu Rückgängen trotz gestiegener Wasserqualität. Neuere Einstufungen des Zustandes von Flüssen und Seen nach EU-Normen bescheinigen Deutschland sogar unzureichende Verhältnisse. Um zu verstehen, warum sich die vielen Milliarden, die in die Abwasserreinigung geflossen sind, trotz hoher erzielter Reinigungsgrade nicht so gelohnt haben, müssen die beiden Hauptquellen der Gewässerbelastungen getrennt betrachtet werden. Die eine betrifft die organischen Reststoffe, wie sie insbesondere in den häuslichen Abwässern enthalten sind. Die andere umfasst die nicht-organische, rein chemische Belastung. Moderne Kläranlagen entziehen dem Abwasser die organischen Reststoffe praktisch vollständig, vermindern aber die chemische Belastung nur zum Teil oder, in manchen Bereichen, nicht wesentlich, wie z. B. den Gehalt an Nitraten. Die Kleintierwelt der Gewässer lebt aber hauptsächlich von organischen Reststoffen, die von Bakterien und Pilzen zersetzt werden. Sind diese Reststoffe rar, können sich keine größeren Bestände der soge-

nannten Fischnährtiere entwickeln. Das Wasser ist, um es plakativ auszudrücken, einfach zu sauber geworden. Im extrem Reinen, im Trinkwasser, sollen ja auch keine Kleintiere oder Algen leben. Insofern ist klar, dass die intensive Reinigung der Abwässer von organischen Reststoffen zwar die Wasserqualität verbesserte, aber keine höheren Fischbestände bringen konnte.

Die chemische Belastung, enorm verstärkt durch die Güllemassen, die ins Grundwasser eindringen und auch über den Oberflächenabfluss in die Bäche und Tümpel geraten, begünstigt andererseits die Massenentwicklung von Algen und gefährlichen Blaugrünalgen (besser, Cyanobakterien, weil dies keine Algen sind). Sie schädigen die Kleinst- und Kleinlebewesen in den Gewässern mehr als sie zur Entwicklung von Nahrung für Fisch & Co. beitragen. Da unser Land alljährlich mit dem Mehrfachen der häuslich-menschlichen Abwässer mit Gülle geflutet wird, können sich die teuren Kläranlagen auf den Zustand der Gewässer nicht annähernd so auswirken, wie sie das sollten. Die Belastungen haben sich verschoben. Daher sehen die Biodiversitätswerte ungünstiger aus, als erwartet. Die hohen Abwassergebühren für Privathaushalte stehen in einem krassen Missverhältnis zur großflächigen Ausbringung ungereinigter Gülle. Die Schwierigkeiten, trinkwassertaugliche Wasserschutzgebiete zu finden und zu nutzen, verdeutlichen die Lage. Die Grundwasserströme verschieben die Belastungen in Bereiche, unter denen eigentlich gutes Trinkwasser vorhanden sein sollte. Ihre Langsamkeit bringt Verzögerungen mit sich, die Jahrzehnte und länger andauern können. Fließgewässer reagieren ungleich schneller auf Belastungen und Verbesserungen der Wasserqualität als das Grundwasser.

Zu den großräumigen Bilanzen der Biodiversität tragen die Gewässer überproportional bei, weil sie von Natur aus (viel) artenreicher wären/sind, als Waldbestände oder Ackerland gleicher Fläche. Deshalb kommt innerstädtischen Gewässern eine besondere Bedeutung für Erhaltung und Förderung der Vielfalt zu. Zudem haben sie nichts zu „produzieren“ und sie unterliegen oft auch keiner angelfischereilichen Nutzung, sodass es keine Konflikte gibt, die durch das Vorhandensein einer größeren Zahl von Wasservögeln, die Fische verzehren, ausgelöst werden könnten. Unterbleibt regelmäßiger Besatz der innerstädtischen Gewässer mit gezüchteten Fischen, kann sich ein natürlicherer Fischbestand entwickeln, mit günstigen Folgen für die übrigen Tiere in den Gewässern, wie Libellen und ihren Larven, Schwimm- und Wasserkäfern und vielen weiteren Wasserinsekten sowie Krebsen und anderen.

Die Gewässer in der freien Landschaft hingegen unterliegen einer intensiven Nutzung durch die Angelfischerei. Diese schafft mit ihren

Besatzmaßnahmen ähnlich veränderte, auf einige wenige Fischarten ausgerichtete Verhältnisse, wie Land- und Forstwirtschaft mit ihren Flächennutzungen. Abgesehen von den zur Fischproduktion genutzten Teichwirtschaften und der Berufsfischerei an Seen und großen Flüssen handelt es sich bei der Angelfischerei aber um ein Freizeitvergnügen. Dass dieses sogar in Naturschutzgebieten meistens Vorrang vor den Notwendigkeiten des Schutzes von Wasservögeln und der Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten im „geschützten“ Gewässer genießt, gehört zu den gravierenden ungelösten Kernproblemen des Artenschutzes. Die Angelfischerei bleibt in der Diskussion um die Folgen gebietsfremder Arten immer noch so gut wie völlig ausgespart, obwohl sie mit dem Einsatz der aus Nordamerika stammenden Regenbogenforellen oder der Einbringung des Aals in das Stromsystem der Donau, wo dieser nicht vorgekommen ist und auch nicht dauerhaft leben kann, Fremdarten ganz umfangreich eingeführt hat. Noch mehr wirken sich aber die Besatzmaßnahmen mit gezüchteten Fischen aus, gleichgültig, ob diese als Arten gebiets- oder ortsheimisch anzusehen sind. Den ökologischen Verhältnissen in den Gewässern entsprechen sie nicht, da diese Fische nicht aus deren Eigenbestand hervorgegangen sind.

Dies zu betonen, ist nötig, weil Gewässer naturgemäß durch ein hohes Maß an Individualität gekennzeichnet sind. Bei Seen und Tümpeln ergibt sich dieses aus ihrer isolierten Lage; sie stellen „Wasserinseln“ in den Landflächen dar. Alle weisen sie ihre Eigenheiten auf. Geografisch, nämlich über das Einzugsgebiet, aus dem sie kommen, entwickeln die Flüsse und Flusssysteme gleichfalls bedeutende Besonderheiten mit beträchtlichen Anteilen an eigenständiger Biodiversität. Der Rhein mit seinen Nebenflüssen ist nicht einfach der Donau gleichzusetzen, auch wenn sich beide in ihren oberen Flussgebieten recht nahekommen. Der Main ist anders als die Mosel, der Inn ganz anders als die Isar, der Lech oder gar die Oder. Bei den Gewässern rückt die Bedeutung der geografischen und ökologischen Sonderung noch viel stärker in den Vordergrund als in unseren Wäldern und auf den Fluren. Die geringste Unterschiedlichkeit zeigen die (modernen) Städte. Wir sehen dies unmittelbar daran, dass sie rein äußerlich schon einander sehr stark gleichen. Unterschiede erfassen wir anhand von historischen Gebäuden oder modernen Einzelbauwerken, nicht mehr aber in Art und Anlage des weitaus größten Teils der städtischen Gebäudemasse. Die Vögel, die ja dank ihrer Flugfähigkeit am schnellsten auf geänderte Verhältnisse reagieren können, bestätigen unseren Eindruck: Die Vogelwelt der (Groß-)Städte ist fast überall gleich zusammengesetzt. Sie zeigt eine kontinentweite Tendenz zur Angleichung. Ähnliche Vereinheitlichungen im Artenbestand laufen derzeit in vielen unserer Gewässer

ab. Trotz beträchtlicher Verbesserungen der Wasserqualität ist daher, wie oben ausgeführt, die Biodiversität bei weitem nicht so angestiegen, wie erhofft. Zur natürlichen Regeneration der Fischbestände ist es auch nicht im erwarteten Umfang gekommen. An der Mehrzahl der Fischarten zeigt sich, dass nach wie vor ein krasses Missverhältnis zwischen der Fortpflanzung ihrer Bestände und den intensiven Nutzungsansprüchen durch die Angelfischerei gegeben ist. Die gewässerökologischen Verhältnisse an den Laichgründen haben sich zu wenig verbessert. Zu hohe Anteile der Bäche und Flüsse sind „verbaut“ und müssten rückgebaut (= renaturiert) werden, und zu viele chemische Stoffe gelangen weiterhin in die Fließgewässer und Seen. Deren Ufer unterliegen einem vielfach zu hohen Nutzungsdruck für Freizeit und Erholung. Schutzgebiete ließen sich kaum in nennenswertem Umfang an den Gewässern ausweisen. Falls doch, werden die Beschränkungen nicht ausreichend respektiert.

# Renaturierung von Flüssen 11

Besonders deutlich äußerte sich diese Problematik an der Renaturierung der Isar. Durch Entfernung von Uferverbauungen und Wiederherstellung früherer Inseln und Seitenarme fließt sie wieder weitgehend als Wildfluss nach München. Große Teile des Laufes zwischen Bad Tölz und München sind renaturiert. Weitere Abschnitte entlang der restlichen Strecke bis zur Mündung in die Donau befinden sich in Bearbeitung. Die Renaturierung, die seit rund einem Vierteljahrhundert läuft und sich auch bei Extremhochwässern bewährt hat, stellte eine beeindruckende Diversität der Flusstrukturen wieder her. Über viele Kilometer sieht die Isar tatsächlich wie ein Naturfluss aus. Doch die Schönheit ihrer Ufer, die Wildheit ihrer Fluten und die Vielfalt des Geländes ziehen die Menschen in solchen Mengen an, dass der Nutzungsdruck für Freizeit und Erholung wiederum Maßnahmen zur

Regulierung erforderlich machte. Beschränkungen des Befahrens mit Booten und Flößen waren die Folge. Aber das sind nur die ins Auge springenden Aspekte, die natürlich heftige öffentliche Diskussionen auslösten. Weniger deutlich kommt zum Ausdruck, wie sehr sich diese Form von Belastung auf Erhaltung und Entwicklung der Biodiversität am und im Fluss auswirkt. Unerwartetes kommt dabei zutage. So wachsen die Kiesbänke und Ufer sehr schnell mit Weiden zu, obgleich starke Hochwässer Umlagerungen und Neubildungen verursachen und die Isar an den Ufern erodieren darf. Das Wasser enthält zu viele Pflanzennährstoffe, die das Wachstum fördern. Und auf dem Luftweg kommen mit Regen und Wind Mengen dazu, die einer Volldüngung entsprechen. Vom Erholungsbetrieb nicht belastete Abschnitte wachsen daher schneller zu als unbelastete. Die einförmige Vegetation aus Weidengebüsch und Ufergräsern bietet wenig Biodiversität. An Trampelpfaden, die vom Freizeitbetrieb stammen, wachsen und blühen mehr seltene Pflanzen, wie die großen Stängellosen Enziane, als in den sich selbst überlassenen Bereichen. Der intensive Erholungsbetrieb verhindert auf den Inseln und an den offenen Ufern das Nisten seltener Ufervogelarten und deren erfolgreiche Aufzucht der Jungen. Hunderte, Tausende Schlauchboote und Kajaks schaffen auf dem Fluss vom Frühsommer bis in den Herbst geradezu Jahrmarktverhältnisse. Sie drücken zwar einerseits die Attraktivität der renaturierten Isar höchst deutlich aus, relativieren andererseits aber die Maßnahme im Hinblick auf die Natur und ihre Regenerierung.

# Verminderung der Gewässerbelastungen

## 12

An den Gewässern können also durchaus ähnliche Verhältnisse zustande kommen, wie in der Stadt selbst. Die Menschen dominieren mit ihrer Menge und Allgegenwart, die erst spät in der Nacht oder bei unangenehmer Witterung schwindet. Arten, die sich mit den Menschen arrangieren können, profitieren. Empfindliche verschwinden, auch wenn für sie strukturell die Möglichkeiten zu leben vorhanden wären oder wiederhergestellt worden sind.

Zur Verbesserung der Wasserqualität sind viele Milliarden öffentlicher Mittel investiert worden. Dass sie die damit verbundenen Zielsetzungen nicht im gebotenen Umfang erreichten, liegt an der Freistellung der Landwirtschaft von Auflagen und Beschränkungen, die für den großen Rest der Gesellschaft längst selbstverständliche Pflicht sind. Die Unmengen Gülle, mit denen das Land geflutet wird, wirken auf die Gewässer. Ungünstig in aller Regel, wenn sauberes Wasser und Biodiversität das gesellschaftliche Ziel sind. Doch etwas zeigten die milliarden schweren Maßnahmen ganz klar: Die Gewässerbelastungen können rückgängig gemacht werden. Gegenwärtig gelangen weit weniger Phosphate aus Waschmitteln in die Gewässer als vor einem halben Jahrhundert. Es bilden sich keine Schaumberge mehr aus Rückständen von Waschmitteln. Die chemischen Industrien mussten sich den gleichen Regeln unterwerfen, wie die Gesellschaft. Ausgenommen blieb lediglich die Landwirtschaft. Dieser Ausnahmestand kann nicht von Dauer sein. Die von ihr verursachten Belastungen von Grund- und Oberflächengewässern müssen ähnlich auf ein tolerables Maß reduziert werden, wie das bei der Chemischen Industrie geschah. Sie brach deshalb nicht zusammen, weil sie umweltverträglicher geworden ist. Ihren Leistungen und der nahezu vollständigen Unterbindung der Einleitung ungeklärter häuslicher Abwässer in die Flüsse ist es zu verdanken, dass der Rhein wieder sauber geworden ist, Lachse darin schwimmen und sich seine Biodiversität enorm gesteigert hat. Wie in vielen anderen großen Flüssen Mitteleuropas auch. Seen bekamen Ringkanalisationen, um zu verhindern, dass sie „kippten“, was meinte, dass sich ihre Wasserqualität nicht dauerhaft verschlechtern durfte

in einen Zustand, aus dem heraus sie nicht wieder selbständig sauber werden konnten.

Zudem setzte ein grundsätzliches Umdenken in der Wasserwirtschaft ein. Anstelle von weiterem Ausbau sehen die Wasserwirtschaftsämter nun den Rückbau als eine zentrale Aufgabe an, die Renaturierung also. Diese soll keineswegs nur schönere Bilder von Flüssen liefern, die einst zu Kanälen begradigt worden waren, und damit die Biodiversität fördern, die in ihnen lebt, sondern mehr Raum für die Flüsse soll auch die enormen Schwankungen der Wasserführung wieder dämpfen, zu denen es aufgrund der Begradigungen gekommen ist. Hochwässer mit Schäden durch Überschwemmungen lassen sich nicht ganz verhindern, aber abmildern, wenn mehr Flutungsraum geboten ist. In diesem Sinne betreiben sogar die Biber Hochwasserrückhaltung mit der Anlage ihrer Dämme, die Bäche und kleine Flüsse stauen und damit die Uferzonen natürlicher gestalten. Natur und Nutzungsansprüche werden immer ineinandergreifen und zueinander in Konflikt geraten. Ideallösungen gibt es nicht, Optimallösungen aber sehr wohl, wenn diese möglichst viele Aspekte berücksichtigen. Die Biodiversität und ihre Veränderung kann dabei als natürlicher Anzeiger, als Bioindikator, für die Wirksamkeit der Maßnahmen genutzt werden. Gewässer, insbesondere Fließgewässer, reagieren sehr schnell auf Veränderungen; viel schneller als Wälder, Fluren und anderes Kulturland.

# Fremde Arten und Biodiversität 13

Der Artenbestand eines Gebietes, einer Region oder ganzer Kontinente ist keine feste Größe. Auch die Lebensräume, die Biotope, unterliegen Veränderungen. Solche verlaufen mitunter ziemlich schnell, wie die Verlandung kleiner Seen oder das Zuwachsen offener Flächen, andere langsam, von Jahr zu Jahr kaum merklich, wie Klimaänderungen oder die noch langsameren erdgeschichtlichen Prozesse. Die

Biodiversität verändert sich „im Lauf der Zeit“. Dass diese Feststellung unter Anführungsstriche gestellt ist, soll bedeuten, dass alles eine Frage der Zeit ist. Der Zeitdauer nämlich, in der wir die Lage und die Änderungen betrachten. Zugrunde legen wir in aller Regel unsere Menschenzeit, also die Zeitspannen, die wir in einem Menschenleben direkt überblicken können, weil dies „unsere Zeit“ ist. Darin steckt das erste große Problem: Andere Lebewesen unterliegen eigenen Zeiten. Diese können (viel) kürzer als die Menschenzeit sein, oder auch (viel) länger dauern. Wir vergegenwärtigen uns dies am besten über die Fortpflanzungszyklen und die mittleren Lebenserwartungen. Diese verlaufen bei den Bewohnern eines Kleingewässers in Tagen oder Wochen, bei zahlreichen Insekten in einem oder mehreren Zyklen pro Jahr, bei den Bäumen unserer Wälder aber im Zeitmaß von Jahrhunderten. Ein hundertjähriger Buchenwald wirkt für uns sehr stabil, weil sich darin im Verlauf eines Menschenlebens kaum etwas ändert, es sei denn, forstliche Maßnahmen werden durchgeführt. Dagegen kommt uns die Abfolge der mikroskopisch kleinen Pflanzen im Tümpel, die zum Plankton gehören, so schnell vor, dass wir diesen Biotop für höchst instabil halten. In der freien Natur ändern sich die Verhältnisse ohne Zutun der Menschen außerordentlich stark im Kreislauf des Jahres. Das Leben im Frühsommer, dem Höhepunkt der Entfaltung von Biodiversität, scheint uns überquellend, im Winter dagegen in Ruhe oder Untätigkeit versunken. Doch kehren ähnliche Verhältnisse von Jahr zu Jahr wieder, stufen wir das als gerade so stabil ein, wie den hundertjährigen Buchenwald. Berücksichtigen wir dies, gilt es, zwei natürliche Prozesse möglichst gut voneinander zu unterscheiden: Die regelmäßige Wiederkehr, bei der es lediglich Schwankungen, Fluktuationen über die Jahre und Zeitläufe hinweg gibt, und anhaltende Veränderungen, die sich als Trends äußern.

Auch Trends gehören zu natürlichen Abläufen. Sie kommen zustande, weil die Biotope und ihre Lebensgemeinschaften gleichsam altern, so wie aus einem Jungwuchs über Jahrzehnte und Jahrhunderte Wald entsteht, ein See über Jahrtausende verlandet oder Gebirge allmählich abgetragen werden. Aber auch, weil das Klima nie wirklich stabil bleibt und längerfristige Änderungen neue Rahmenbedingungen für die Organismen und ihre Verbreitung setzen. Die nacheiszeitliche Klimaentwicklung war so ein Prozess. Bestens dokumentiert ist er über Massen von Pollenkörnern, die sich in Hochmooren oder in den Sedimenten von Seeböden abgesetzt haben. Diese gestatten ein Zurückblättern in der regionalen Geschichte. Mit ihrer Zusammensetzung nach Pflanzenarten und der Häufigkeit, mit der diese in den Pollen führenden Schichten vertreten sind, können die Veränderungen etwa in der Waldzusammensetzung oder Vordringen

und Ausbreitung des Ackerbaus sehr genau nachvollzogen werden. Wir entnehmen daraus zum Beispiel, dass die Buche, die Rotbuche *Fagus sylvatica*, um eine Verwechslung mit der Hainbuche *Carpinus betulus* auszuschließen, die jüngste unter den nacheiszeitlich zugewanderten Hauptbaumarten ist. Und dass in früheren Jahrtausenden andere Baumarten häufiger bestandsbildend gewesen waren. Nun werden aber Buchen natürlicherweise 300 oder mehr Jahre alt. Die „Buchenzeit“ umfasst daher nur einige wenige, zeitlich aneinander gereihte Buchengenerationen. Zudem siedelten in der Buchenzeit bereits Menschen in Mitteleuropa. Als Ackerbauer nahmen sie starken Einfluss auf Vorkommen und Häufigkeit von Baum- und Tierarten. Sie hatten zudem bislang nicht vorhandene Pflanzenarten aus dem Vorderen Orient mitgebracht. Zu diesen gehören uns vertraute Acker- und Wiesenpflanzen und solche kamen nach und nach in immer größerer Vielfalt, bis im 19. Jahrhundert ein Höhepunkt der Artenvielfalt auf den Fluren erreicht worden war. Und zwar im Zusammenwirken mit zwei weiteren Stellgrößen, die die Biodiversität beeinflussen: die Ausmagerung der Böden und die Zerstückelung der Flächen zu sehr kleinteiligen Nutzungen. Der Mangel an lebensnotwendigen Ressourcen fördert die Entwicklung von Artenvielfalt, sofern er nicht zu krass wird, die Vielfalt an Strukturen ebenfalls, wie am Beispiel der Biodiversität der Städte dargelegt wurde.

Doch im 19. Jahrhundert gab es bereits eine ganz andere Gruppe von Pflanzen- und Tierarten, die aus unterschiedlichsten Gründen aktiv eingeführt worden waren. Sie stammten aus „Übersee“, zumeist aus Amerika und Australien, aber auch aus anderen Regionen. Eingeführt wurden sie als Nutzpflanzen, wie Mais, Kartoffel und Tomate, oder um das Spektrum von Nutzhölzern zu vergrößern, wie Douglasie, Weymouthskiefer, Roteiche und andere Baumarten. Der bloßen Zahl nach die weitaus meisten Pflanzenarten gelangten über die Gärten in die freie Natur. Viele mit ihnen verbundene Tierarten, Pilze und Krankheitserreger folgten nach. Der Kartoffelkäfer ist das bekannteste, in früheren Jahrzehnten sehr gefürchtete Beispiel für eine eingeschleppte Tierart, die eine fremde, aber für die Ernährung höchst bedeutsame Nutzpflanze schädigt. Andere Arten waren schon Jahrhunderte hier, wie die Rosskastanie (aus dem südöstlichen Balkan und Vorderasien), bis ihr ein auf ihre Blätter spezialisierter Kleinschmetterling nachfolgte, die Kastanienminiermotte *Cameraria ohridella*, sodass gegenwärtig ein neuer Fremdling einen früheren Fremdling befällt und schädigt.

Beispiele aus der Tierwelt gibt es in großer Zahl. Eine der in Mitteleuropa nun häufigsten Taubenarten ist die Türkentaube *Streptopelia decaocto*. Sie erreichte Deutschland bei ihrer Ausbreitung vom südöstlichen Balkan her gegen Mitte des 20. Jahrhunderts und vermehrt

te sich so rasch, dass ihre gegenwärtigen Bestände in die Millionen gehen. Neuerdings breitet sich der tropisch bunt anmutende Bienenfresser *Merops apiaster* aus. Er nistet bereits in mehreren Hundert Brutpaaren in Deutschland. Bienenfresserbruten gab es allerdings auch im 19. Jahrhundert. Da wurde er noch als Bienenfeind (wie dies sein Name ausdrückt!) bekämpft. Ausbreitungen und Wiederausbreitungen werden bei zahlreichen Vogel- und Insektenarten festgestellt. Derzeit schneller als in früherer Zeit, weil große, charismatische Arten, wie Kranich, See- und Fischadler oder Silberreiher nunmehr vor Abschüssen ungleich besser geschützt sind, als noch vor wenigen Jahrzehnten. Tier- und Pflanzenwelt sind in Bewegung. In unserer Zeit vielleicht stärker denn je, weil massive Veränderungen (Verschlechterungen) der Lebensbedingungen und Schutzmaßnahmen miteinander wechselwirken. In der Bilanz rücken zwar zahlreiche Arten vor oder siedeln sich wieder an, weit mehr aber weichen zurück und verschwinden ganz aus unserem Raum. Bei diesem handelt es sich, und dies muss betont werden, um keinen natürlichen Raum im Sinne bestimmter Lebensbedingungen, sondern um ineinander verschachtelte politische Räume, deren Abgrenzungen nichts zu tun haben mit den Gegebenheiten der Natur.

Die Tier- oder Pflanzenwelt von einzelnen Bundesländern, Deutschlands oder Mitteleuropas stellt daher ein Artenspektrum dar, dessen Abgrenzung aus ökologischer Sicht völlig willkürlich ist. Willkürlich in Raum und Zeit, denn kein Zeitpunkt, weder die Gegenwart, noch irgendein Ausschnitt aus der Vergangenheit, hebt sich von Natur aus ab von den anderen Zeiten. Zugrunde liegt nichts weiter als eine mehr oder weniger stillschweigende Übereinkunft, unsere Gegenwart und die Veränderungen in den letzten Jahrzehnten auf den oft reichlich fiktiven Zustand im 19. Jahrhundert zu beziehen. Oder, wie dies bei der zeitlichen Abgrenzung der „Neos“ der „neuen Tiere“ (Neozoen) und „neuen Pflanzen“ (Neophyten) geschieht, dass das Jahr 1492 als Bezugswert genommen wird. Weil damals, vor über einem halben Jahrtausend, Amerika von Christoph Kolumbus entdeckt worden war. Danach setzte zwar ein besonderer Zustrom von Tieren und Pflanzen aus dieser „Neuen Welt“ ein, doch dieser unterscheidet sich nicht grundsätzlich von den einst mitgebrachten, eingeschleppten oder zugewanderten Arten, die mit der Ausbreitung der Landwirtschaft angekommen sind. Diese stellen auf den Fluren erheblich mehr als die Hälfte des gesamten Artenbestandes. Sollten sie, wie das für die neueren „Neos“ gefordert wird, allesamt wieder ausgerottet werden, würde unsere Natur drastisch verarmen. Es gäbe dann weder blaue Kornblumen und roten Mohn, Kamille und die so rar gewordene Kornrade, noch Feldlerchen und Rebhühner, Feldhasen oder die

Haussperlinge als unsere engsten Begleiter aus der Vogelwelt. Eine Grenze, vor der im Rückblick eine Art Heimatrecht hat, oder als zu bekämpfender Neuling angesehen werden sollte, weil sie erst danach angekommen ist, lässt sich nicht ziehen. Letztlich waren fast alle Arten „neu“, als sie nach Ende der letzten Eiszeit in Mitteleuropa nördlich der Alpen einwanderten. Manche hatte es gut hunderttausend Jahre früher in einer großen Warmzeit bei uns gegeben, als Nilpferde am Rhein lebten, andere Arten sind die Reste der Fauna und Flora der Eiszeit, die sich in hoch gelegenen Gebirgsrefugien halten können. Heimisch oder fremd ergibt daher nur dann einen – allerdings ziemlich zweifelhaften – Sinn, wenn eine Zeitgrenze festgelegt werden kann. Bei der natürlichen Dynamik der Natur und der vom Menschen so massiv verstärkten, also künstlichen Veränderung geht das nicht wirklich überzeugend.

So bleibt nichts anderes übrig, als alle Arten grundsätzlich in gleicher Weise zu beurteilen, und zwar nach den Kriterien ihrer Auswirkung auf

1. die Nutzungsansprüche der Menschen (wirtschaftliche Einbußen),
2. dem Druck, den sie auf andere Arten ausüben (Konkurrenz) und
3. ihre Bedeutung als Träger und Überträger von Krankheiten.

Nicht akzeptabel ist hingegen aus sachlich-ökologischer Beurteilung, ob sie „exotisch aussehen“. Das tun Fasane gewiss auch und noch mehr so künstliche Pflanzengebilde, wie der Mais. Problematisch ist zudem, und das muss mit Nachdruck betont werden, die sogenannte und viel zitierte „Rolle im Naturhaushalt“. Denn diese lässt sich genauso wenig festlegen und als „jetzt richtig“ einstufen, wie die aktuelle Zusammensetzung von Flora und Fauna. Der Naturhaushalt ist keine feste Größe, kein anzustrebender Dauerzustand oder gar so etwas wie eine große Maschinerie, bei der jedes Rädchen in ein anderes greifen muss. Solche Vorstellungen sind ökologische Mythen. Als Wunschbilder liegen sie fern der Wirklichkeit.

Die zwar durchaus mögliche Auswirkung bestimmter Arten auf andere, zumal wenn die betreffende Art erst vor kurzem ankam und dabei ist, sich auszubreiten und zu vermehren, sollte daher mit der gebotenen Zurückhaltung betrachtet und möglichst objektiv mitverfolgt werden. Ohne den/die Neuen vorab gleich abzuqualifizieren als schädlichen Eindringling oder mit dem Verdikt „die gehört nicht hierher“ abzuweisen. Irgendwelchen Maßnahmen sollte keine vorab getätigte Einteilung in „fremd“ oder „heimisch“ zugrunde gelegt werden. Vielmehr sollten die Gründe ermittelt werden, die zur massiven Ausbreitung, zur so genannten Invasivität, geführt haben. In den allermeisten Fällen wird sich dabei herausstellen, dass nicht die be-

treffende (fremde) Art an sich „böse“ ist, sondern dass ihr durch die gegenwärtigen Bewirtschaftungsmaßnahmen besonders günstige Bedingungen geschaffen wurden. Allen voran ist dabei die Überdüngung anzuführen. Sie macht Pflanzen, die viele Nährstoffe benötigen und rasch umsetzen können, so wüchsig, dass sie sichtlich wuchern. Das gilt für Riesenbärenklau und Drüsiges Springkraut ebenso, wie für den Löwenzahn, Brennesseln und einige andere Pflanzenarten. Die früher nicht gut genug abgedichteten Getreidespeicher machten Ratten und Mäuse zu Schädlingen, und da diese Krankheitserreger übertragen, können auch so gefährlich. Der Maiswurzelbohrer und der Maiszünsler profitieren jetzt von den Millionen Hektar Mais, wie einst die Kartoffelkäfer von den Kartoffelfeldern. Und die Fichtenborckenkäfer von den Reinbeständen von Fichten in für die Käfer und ihre Entwicklung besonders günstigen Tieflagen. Generell kommt es (Schad)Insekten zugute, wenn sie genetisch sehr wenig verschiedene, altersmäßig gleiche Reinbestände von Bäumen oder Nutzpflanzen befallen können. Biodiversität, gerade auch die innere genetische Vielfalt, schützt am besten vor Massenvermehrungen und Schäden. Die Vereinheitlichung der Pflanzen- und Nutztierbestände macht diese besonders anfällig. Alle drei Kernkriterien, die Auswirkungen auf die Nutzungsansprüche der Menschen, die Konkurrenz zu anderen Arten und die Problematik von Krankheiten, treffen in der seit Jahrzehnten anhaltenden und weiter fortschreitenden Verarmung unserer Natur zusammen. Gewichtige Stimmen mit realistischer Sicht (Pearce 2018) halten daher ausgerechnet die „fremden Arten“ für unentbehrliche Retter. Weil diese mit den neuen Bedingungen unserer Zeit besser zurechtkommen, als die früheren Artenspektren.

Gesondert zu betrachten und zu werten sind allerdings die Verhältnisse auf Inseln, insbesondere auf abgelegenen ozeanischen Inseln mit ihrer einzigartigen Pflanzen- und Tierwelt. Ihre Betrachtung führt hinaus in die globale Dimension der Bedrohung der Biodiversität.

# Gefährdung der Biodiversität global

## 14

Zusammen mit dem Klimawandel gilt die zunehmende Vernichtung von Biodiversität als eines der größten Umweltprobleme unserer Zeit. Wieder einmal, muss man mit unverhohlener Resignation hinzufügen, denn die Tatsache, dass die Lebensvielfalt global schwindet, ist längst bekannt und war vor Jahrzehnten bereits intensiv thematisiert worden. Rachel Carson hatte mit ihrem Weltbestseller „Der stumme Frühling“ (Silent Spring) 1962 davor gewarnt, also vor mehr als einem halben Jahrhundert. Der WWF Deutschland beklagte in seinem Journal „Aktuell“:

*„Jede Stunde verschwindet eine Art“ und fügte erläuternd hinzu „Vielleicht war es gerade dieser (auf der Titelseite abgebildete) Frosch? Oder das unbekannte Pflänzchen, das den lebensrettenden Wirkstoff gegen AIDS enthält? Vielleicht aber auch ein scheinbar nutzloser tropischer Rüsselkäfer? Oder ein Schmetterling? – Vor allem die Wälder bergen den größten Schatz unserer Erde: die biologische Vielfalt. Doch dieser Schatz wird geplündert. In atemberaubender Geschwindigkeit“ (9. Jahrgang, Nr. 5, Oktober 1993).*

Ein Vierteljahrhundert liegt diese Warnung zurück. Doch gebessert hat sich nichts. Im Südwinter 2019 fanden besonders umfangreiche Brandrodungen im tropischen Südamerika statt. Der Umweltgipfel von Rio 1992 zur Erhaltung der Biodiversität war ein Fehlschlag. Seither werden sogar unsere viel zu großen Stallviehbestände mit noch mehr Soja, das auf den niedergebrannten Tropenwäldern angebaut wird, gefüttert. Stallvieh frisst bei uns tropische Biodiversität. Diese Globalwirkung und auch die massive Tropenwaldvernichtung für Ölpalmenplantagen in Südostasien gehen aber nicht ein in unsere deutsche bzw. in die EU-Ökobilanz.

Doch weshalb wird die Rodung von Tropenwäldern so sehr als globales Umweltproblem hervorgehoben? Es findet in Amazonien, im Kongobecken und in Südostasien doch nichts anderes statt, als das, was in den außertropischen Regionen, in Europa, Nordamerika und Ostasien, bereits vor Jahrhunderten, im Mittelmeerraum und Teilen Südasiens sogar schon vor Jahrtausenden gemacht worden war. So lautet ein häufig vorgebrachtes Gegenargument. Es trifft zwar zu,

geht jedoch am Kern der Problematik vorbei. Und zwar aus drei ganz unterschiedlichen Gründen: So sind erstens Ackerbau und Viehzucht in außertropischen Regionen und nicht in den Tropen entstanden. Die meisten Nutzpflanzen und Nutztiere sind auf klimatisch temperierte Verhältnisse eingestellt. Zweitens eignen sich die Böden in den feuchten Tropen nur dann für eine anhaltende landwirtschaftliche Nutzung, wenn sie vulkanischen Ursprungs sind. Das ist aber nur sehr lokal der Fall. Drittens ist die Artenvielfalt in den Tropenwäldern um ein Vielfaches größer als in außertropischen, zumal in solchen Wäldern, die sich erst nach der letzten Eiszeit gebildet haben. Die geringe Bodenfruchtbarkeit zwingt in den Tropen zu viel größeren Wirtschaftsflächen als in den ungleich besseren, von der Eiszeit geformten oder dem Vulkanismus zu verdankenden Böden. Für die gleiche Menge an Nutzpflanzenprodukten oder für einen vergleichbaren Viehbestand wird eine fünf- bis zehnmal größere Fläche benötigt. Das Verhältnis von Vernichtung des Waldes und Ertrag gestaltet sich daher viel ungünstiger und führt zu Großfarmen. Der armen, bedürftigen Bevölkerung wird damit Land entzogen, das sie im kleinteiligen Mosaik bewirtschaften könnte und dabei die Biodiversität erhalten würde. Hinzu kommt, dass sich unter den in Temperatur und Feuchtigkeit günstigen Bedingungen der Tropen viel eher Massenbefall von Schädlingen in den Kulturen und Resistenz gegen Pestizide entwickeln. Die unter diesen Bedingungen zustande kommenden Erträge rechnen sich nur bei sehr großflächiger, auf den Export ausgerichteter Bewirtschaftung. Vieh, das bei uns mit Soja aus Südamerika gefüttert wird, verbraucht eine ungleich größere Fläche nachwachsenden Futters als das gleiche Stück Vieh, wäre es hierzulande auf der Weide. Wo hingegen die Bedingungen für die Landwirtschaft dank vulkanischer Böden gut, gebietsweise sogar sehr gut sind, hat sich ohnehin seit Jahrhunderten eine große, darauf angewiesene Bevölkerung entwickelt, wie zum Beispiel auf Java und Bali mit den Reisterrassen-Kulturen. Für die Erzeugung von Exportprodukten werden von uns in riesigem Umfang ertragsschwache, nicht nachhaltig zu bewirtschaftende Flächen in den Tropen und Subtropen in Anspruch genommen; Flächen, die außerordentlich divers sind an Arten.

Der ökologische Hintergrund dazu hängt mit dem Mangel zusammen. Wo in den Böden Mineralstoffe, die das Wachstum der Pflanzen begünstigen, knapp sind, entwickelt sich Vielfalt. Das ist in den Tropen genauso wie bei uns. Doch die tropische Biodiversität übertrifft die außertropische bei weitem, sodass sich die Flächenverluste entsprechend stärker auswirken. Das kleine mittelamerikanische Costa Rica mit nur etwa zwei Drittel der Flächengröße Bayerns hat mehr als dreimal so viele verschiedene Vogelarten und über zehnmal mehr Schmetterlinge. Die Artenvielfalt steigt in Richtung Äquator steil

an (exponentiell, um es genauer auszudrücken). Dieser Anstieg hängt auch damit zusammen, dass in den Tropen und Subtropen viel mehr Arten auf gleicher Fläche beisammen leben als in außertropischen Gebieten (= hohe Biodiversität auf der Fläche). Noch stärker steigt die tropische Biodiversität dadurch, dass sehr viele Arten mosaikartig nebeneinander vorkommen (= starke Zunahme mit der Flächengröße). Verkleinerung von Waldflächen bedeutet daher in den Tropen und Subtropen fast immer ungleich größere Artenverluste als in außertropischen Wäldern. Schutzgebiete, die einen regionalen Artenbestand erhalten sollen, müssen daher zehn- bis zwanzigmal größer sein, als bei uns. In Amazonien und in Südostasien wachsen Hunderte verschiedener Baumarten pro Quadratkilometer; eine Vielfalt, die wir uns in unseren Wäldern gar nicht vorstellen können. Tausende bis Zehntausende verschiedener Käfer- und anderer Insektenarten leben auf dieser Baumartenvielfalt. Bei vielen Tiergruppen und bei kleinen Pflanzen, wie Orchideen, Moosen und Algen, fehlen nach wie vor genauere Vorstellungen zur Größe der Artenvielfalt in Tropenwäldern. Wie auch bei den Flechten, Pilzen und Mikroben. Ein Quadratkilometer vernichteter Tropenwald ist daher nicht einfach einem solchen in außertropischen Wäldern gleichzusetzen.

Über die tatsächliche Menge an Arten, die es in den Tropen und global gibt, sind wir auf „begründete Vermutungen“ und Hochrechnungen angewiesen. Neueren Kalkulationen zufolge (New Scientist 27. August 2011) soll es etwa 8.740.000 verschiedene Arten global geben. Bekannt, d. h. wissenschaftlich beschrieben und in Form von Belegexemplaren in Museen aufbewahrt, sind bisher aber nur rund zwei Millionen Arten. Dreieinhalb Mal so viele gelten als unentdeckt, aber mit sehr großer Wahrscheinlichkeit existierend. Was dazu führt, dass mit global sehr hohen Artenverlusten gerechnet wird, obwohl die meisten dieser Arten noch gar nicht bekannt und erfasst sind. Da permanent neue gefunden werden, ist die Annahme eines verborgenen Artenspektrums gerechtfertigt, die davon abgeleitete Größe des aktuell laufenden Aussterbens aber umstritten. Fest steht jedenfalls, dass der weitaus größte Teil des globalen Artenbestandes, an Land, in der Tropenzone und im Meer, an den Korallenriffen lebt.

Besonderheiten und Einmaligkeiten in der Pflanzen- und Tierwelt kamen zustande, wenn sich die Arten auf Inseln unterschiedlicher Größe entwickelten. Wie in Südostasien und auf den Inseln der sogenannten Südsee. Denn jede Insel weist besondere Lebensbedingungen auf und jede hat eine unterschiedliche Entstehungsgeschichte durchgemacht. Die Internationale Naturschutzunion und alle global tätigen Forschungs- und Schutzeinrichtungen, die sich mit der Biodiversität befassen, stellen daher übereinstimmend fest, dass die (tropischen und

subtropischen) Inseln am stärksten gefährdet sind. Jede Verminderung von Naturflächen wirkt sich auf ihnen weit stärker aus als auf dem Festland oder auf großen Inseln, die Teile von Kontinenten waren (wie zum Beispiel Sumatra und Borneo). Andere Inseln machten aufgrund sehr langer Isolation von Festländern eine ganz besondere Entwicklung durch, wie Australien, Neuseeland oder Madagaskar. Sie beherbergen viele Arten, die es nirgendwo sonst gibt. Dies trifft auf so gut wie alle sogenannten ozeanischen Inseln zu; Inseln, die aus dem Meer aufgestiegen sind, weil Vulkanismus sie geschaffen hatte. Besondere und speziell bekannte Beispiele hierfür sind die Galapagos-Inseln und die Hawaii-Inselgruppe. Die einzigartige Biodiversität dieser vergleichsweise kleinen Inseln unterliegt einem doppelten Druck, nämlich dem Verlust natürlicher Flächen, die kultiviert und damit nachhaltig verändert wurden, und der Bedrohung durch eingeführte und eingeschleppte Fremdarten. Handelt es sich um Pflanzen, wuchern diese oft schnell und verdrängen die ursprüngliche Insel flora, weil der vulkanische Boden ihr Wachstum begünstigt. Vom Menschen mitgebracht oder eingeschleppt, unterlagen sie nicht der starken Auslese durch das Meer, über das Samen oder Teile von Pflanzen ursprünglich angetrieben wurden. Wer dies überlebte, gehörte meistens nicht zu den schnell wachsenden, konkurrenzstarken Arten, sondern zu solchen, die Widrigkeit der Umwelt lange zu überdauern imstande waren. Den eingeführten und eingeschleppten Pflanzen sind sie zumeist hoffnungslos unterlegen. Wie auch die allermeisten Inseltiere, die auf natürlichem Weg übers Meer angedriftet kamen. Ratten, Katzen und andere Haus- und Nutztiere, allen voran die sehr genügsamen, auf Inseln höchst destruktiven Ziegen, bedrohten, verdrängten oder vernichteten die Inseltiere. Die Neukömmlinge hatten und haben ja den Menschen als stützenden Hintergrund. Zwangsläufig ist die Tier- und Pflanzenwelt von Inseln daher besonders stark gefährdet.

Zu den definitiv ausgestorbenen Arten, von deren Existenz wir wissen, gehören fast ausnahmslos Inselarten. Eine solche Art steht im internationalen Jargon sogar stellvertretend für das Aussterben auf Inseln und überhaupt, die Dronte *Raphus cucullatus*, eine flugunfähige Riesentaube, die auf Mauritius gelebt hatte. Dead as a Dodo, tot wie die Dronte (= Dodo), sagt man auf Englisch.

Das große Sterben auf ozeanischen Inseln setzte ein, als die Europäer in der frühen Neuzeit anfangen, auf hochseetauglichen Schiffen den ganzen Globus zu erobern. Die Seefahrer und die Seeräuber lösten eine große Aussterbewelle aus, weil sie auf Inseltiere trafen, die keinerlei Angst vor den Menschen zeigten. Es hatte dort keine Bedrohung durch Raubtiere gegeben, schon gar nicht durch so ein Super-Raubtier, wie es der Mensch mit seinen künstlich hergestellten

Tötungswerkzeugen geworden ist. Nicht nur die Dronte, sondern die meisten der größeren Inseltiere konnten einfach erschlagen oder als lebender Proviant, wie die Riesenschildkröten, auf die weitere Seereise mitgenommen werden. Das unbegrenzte Schlachten hielt bis in das frühe 20. Jahrhundert hinein an. Als es dank veränderter Haltung zu den selten gewordenen oder vom Aussterben bedrohten Tieren nach und nach endete, war es für viele Arten zu spät. Zudem vollzogen nun die eingeführten oder eingeschleppten Tiere das weitere Vernichtungswerk. Das Muster sieht, rückblickend, überall gleich aus. Die großen Arten verschwanden zuerst, mittelgroße und kleinere folgten. Inzwischen sind vielfach sogar Insekten und andere wirbellose Kleintiere von der Ausrottung bedroht.

Die Europäer waren nicht die ersten, die diese Ausrottung verursachten, gleichwohl die weitaus schlimmsten. Vor ihnen verursachten Polynesier Ähnliches auf Neuseeland, nachdem sie vor rund einem Jahrtausend dorthin gelangt waren. Auch mit der Besiedlung von Hawaii wurden schon lange vor den Europäern zahlreiche Tierarten ausgerottet. In großem Umfang, nämlich mit den Großtieren, geschah diese „overkill“ genannte Ausrottung, als Ostasiaten gegen Ende der letzten Eiszeit nach Amerika einwanderten. Mit ihrem dortigen Erscheinen verschwanden zahlreiche Großtierarten. Diese hatten sich auf dem amerikanischen Doppelkontinent in Abwesenheit von Menschen entwickelt und sich daher nicht wie die eurasiatische, insbesondere aber die afrikanische Großtierwelt auf diesen Super-Feind durch Flucht einstellen können. Seit mindestens zwölf Jahrtausenden zieht der Mensch eine breite Spur der Vernichtung von Biodiversität nach sich; mit direkter Ausrottung, aber auch und nicht minder wirksam, durch Veränderung der Lebensbedingungen. Denn die Menschen hatten gelernt, mit dem Feuer umzugehen und sich Brände zunutze zu machen. Vieles weist darauf hin, dass die Großtiere Australiens von den Aborigines nicht zu Tode gejagt, sondern durch die von diesen gelegten Buschfeuer vernichtet worden waren. Die Aborigines brauchten keine Metalle und Waffen zum Töten der großen Beuteltiere. Brandrodung ist global nach wie vor eine Hauptgefahr für die Biodiversität. Das Anthropozän, die neue Menschenzeit der Erdgeschichte, wird daher nicht nur von der Veränderung des Klimas, sondern insbesondere durch die Massenausrottung von Arten und der drastischen Verminderung der Biodiversität gekennzeichnet. Doch wie das Beispiel großer Städte zeigt, ist eine anhaltende Koexistenz von Menschen und vielen Tier- und Pflanzenarten durchaus möglich. Artenvielfalt braucht Wildnis, sie kann aber in wesentlichen Teilen auch im Kulturland erhalten und gefördert werden. Dieser Herausforderung können und sollten wir uns stellen.

# Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität

## 15

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten, Biodiversität zu schützen und zu fördern. Als „bottom-up“- und „top-down“-Aktivitäten werden sie international charakterisiert. Regeln und Vereinbarungen, wie das „Washingtoner Artenschutzübereinkommen“, die Abkommen zum Schutz der Wale und die Ausweisung großer Schutzgebiete auf der Antarktis oder auf den Meeren, in Regionen also, in denen keine nationalen Souveränitätsrechte gelten, repräsentieren solche top-down-Vorgehensweisen. Auch das „Washingtoner Artenschutzübereinkommen“ legt global fest, welche Arten für den Handel und für die kommerzielle Nutzung tabu sind. In regelmäßigen Konferenzen werden die Listen überprüft und nötigenfalls erweitert. Andere internationale Abkommen beschränken Nutzungen, wie das „Ramsar-Abkommen“ zum Schutz der Wasservögel oder die „Berner Konvention“ zum Artenschutz. Auf der Ebene der EU geben die „Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie“ und die „Vogelschutzrichtlinie“ vor, welche Lebensräume und Arten zu schützen, oder über die „Wasserrahmenrichtlinie“ in einen ökologisch guten Zustand zu bringen sind. Ähnliche übernationale Vereinbarungen gibt es in anderen Regionen und Kontinenten.

Die nächste Ebene darunter bilden die nationalen Naturschutzgesetze und Artenschutzbestimmungen, die in föderalen Staaten, wie der Bundesrepublik Deutschland und Österreich, den Rahmen für die eigenen Gesetze und Verordnungen der Bundesländer vorgeben. Schließlich kann es zu speziellen Bestimmungen auf kommunaler Ebene kommen. Eines der bekanntesten Ergebnisse dieser administrativen Vorgehensweise ist das System der Schutzgebiete. Es reicht von strengen Naturschutz- und Sperrgebieten über Nationalparks und Naturparks bis zu geschützten Landschaftsbestandteilen. Zuständig sind die Behörden der jeweiligen administrativen Ebenen. Die tatsächliche Wirksamkeit der Schutzbestimmungen lässt allerdings oft zu wünschen übrig, weil es an Überwachung und Vollzug mangelt. Die realen Verhältnisse sind in demokratischen Staaten oftmals erheblich schlechter, als sie dem Gesetz nach sein sollten, weil es zu

viele Ausnahmegenehmigungen gibt. In Deutschland sind die von den Naturschutzbestimmungen am stärksten Betroffenen die an der Natur interessierten Menschen, weil sie keine Nutzungsansprüche geltend machen können. Formal betrachtet scheinen damit die Naturfreunde die schlimmsten Feinde der Natur zu sein. Frei gestellt von den Beschränkungen oder Verboten sind hingegen zumeist die Naturnutzer, auch wenn es sich dabei nicht um Erwerbstätigkeiten handelt, wie etwa beim Angelsport. Das ist fraglos eine ganz falsch gelaufene Entwicklung. Die zu geringe Wirksamkeit des Naturschutzes erklärt sich daraus. International fallen die Schutzbestimmungen vielfach weitaus strenger und für alle gleich wirksam aus. Es ist reichlich absurd, wenn bei uns der Artenschutz ausgerechnet Kindern und Jugendlichen die nähere Beschäftigung mit frei lebenden Tieren und wild wachsenden Pflanzen verbietet („geschützt!“), diese aber durch Bewirtschaftung und Pflegemaßnahmen uneingeschränkt vernichtet werden dürfen. Die Natur ist für ihre Nicht-Nutzer, die möglichst viel und vielfältige Natur erhalten wollen, genehmigungspflichtig gemacht worden. Die Nutzer aber haben freie Hand. Der „top-down“-Schutz erreicht daher bei weitem nicht die Wirkung, die mit seinen Gesetzen und Verordnungen eigentlich gewährleistet sein sollte. Die andere Vorgehensweise ist ungleich besser und zunehmend wichtiger geworden.

Bei den „bottom-up“-Aktivitäten geht es um die direkte Umsetzung von Erhaltungs- und Förderungszielen für die Biodiversität. Sie beginnen im persönlichen Bereich, im eigenen Garten und auf eigenen Grundstücken. Den Garten naturfreundlich zu gestalten und entsprechend zurückhaltend zu pflegen, stellt keine unbedeutende Kleinigkeit dar. Denn die Gesamtheit der Gärten übertrifft in Deutschland die Fläche der Naturschutzgebiete um ein Mehrfaches. Der hohe Artenreichtum der Städte gründet sich ganz wesentlich auf den Gärten und Anlagen, wie Parks und Freiflächen. Sie gehören zum kommunalen Bereich und unterliegen als Flächen meistens keinen naturschutzrechtlichen Bestimmungen. Daher können die Parkanlagen, Waldstücke und Freiflächen im Siedlungsbereich einen besonderen Beitrag zu Erhaltung und Mehrung der Biodiversität leisten.

FOTO 1:  
ÜBERMÄSSIGE, DIE ARTENVIELFALT VERNICHTENDE PFLEGE



Besonders artenreiche, als Biotope für Schmetterlinge, Wildbienen, Hummeln und andere Insekten sehr bedeutsame Dämme werden oft zu den unpassenden Zeiten und viel zu gründlich gemäht, dass dies einer ökologischen Totalrasur gleichkommt. Nur wenige Pflanzenarten profitieren davon und erwecken mit ihrem Blühen im Hoch- und Spätsommer den falschen Eindruck, die aufwändige Pflegemaßnahme wäre richtig gewesen.

Bildnachweis: Josef H. Reichholf / Damm am Inn in Südostbayern

Denn diese Flächen müssen nichts produzieren, nicht einmal Gemüse, wie viele Gärten. Kommunales Engagement der Bürgerinnen und Bürger kann enorm zur Sicherung und Vergrößerung der Biodiversität beitragen. Konkret geht es dabei meistens um Pflegemaßnahmen und wie diese durchgeführt werden. Denn die durchaus notwendige Pflege vernichtet gegenwärtig in Deutschland weit mehr als sie erhält, weil sie viel zu intensiv, übergründlich und maschinell schematisch durchgeführt wird. Das Engagement in lokalen, regionalen und auch in überregionalen Verbänden für Naturschutz und Landschaftspflege bietet die Möglichkeit, dafür zu sorgen, dass gut gemeinte Pflege auch entsprechend gut ausgeführt wird. Nicht Maschinen und (freie) Zeitpläne dürfen darüber entscheiden. Die biologisch-ökologischen Notwendigkeiten müssen Zeit, Ort und Intensität der Maßnahmen festlegen.

FOTO 2:  
ÜBERMÄSSIGE PFLEGE VON FORSTSTRASSEN



Sogar Forststraßen werden oft schon im Frühsommer breitflächig gemäht, wenn das Blüten eingesetzt hat, Hummeln, Wildbienen und Schmetterlinge fliegen. Das Mähgut bleibt als (düngender!) Mulch liegen. In größeren Staatsforsten erfasst dieses Mähen innerhalb weniger Tage viele Kilometer Forststraßenränder. Die großen Holzerntemaschinen werden von den blühenden Randstreifen sicherlich nicht beeinträchtigt. Staat und Kommunen können zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität ohne großen Aufwand viel leisten. Eine gewisse Pflege ist notwendig, aber sie sollte zu geeigneter Jahreszeit durchgeführt werden und nie mehr als die Hälfte der Flächen/Strecken erfassen.

Bildnachweis: Josef H. Reichholf

Auf Privatbesitz geht das vergleichsweise einfach. Die Vielzahl von Gärten, die in bestem Sinne naturnah gestaltet werden, die Anlage von Teichen und Tümpeln oder von Buschwerk zum Schutz der Wassertiere und der Singvögel, die zudem vielfach gefüttert werden und Nistkästen zur Verfügung gestellt bekommen, dürfen in ihrer Gesamtwirkung nicht geringgeschätzt werden. Zurückhaltende Rasenpflege, die das Wachsen und Blühen von Wildblumen zulässt, verbunden mit Sträuchern und Brennnesselgruppen, an denen Schmetterlingsraupen leben können, bringen rasch eine erstaunliche Vielfalt von Faltern in die Gärten. Besonders Erfolg versprechend entwickelt sich seit einigen Jahren die von Peter Berthold, dem ehemaligen Leiter der Vogelwarte Radolfzell, initiierte Aktion „Jedem Dorf sein Biotop“ aus

den „Eh da“-Flächen. Im kommunalen Bereich verbinden diese Aktionen persönliches Engagement der Naturfreunde mit rasch sichtbarer Außenwirkung, die überzeugt. Weil nun plötzlich auf solchen Flächen wieder bunte Blumen blühen, Schmetterlinge fliegen, Käfer umherschwirren und Vögel singen. Die Beteiligten empfinden zu Recht diese neue Natur als ihr Werk und werden bereit sein, sie entsprechend zu betreuen und zu pflegen.

Über solche Aktionen vor Ort und die meistens dabei engagierten Naturschutzverbände wird die „bottom-up“-Vorgehensweise zum Partner für das „top-down“ staatlicher Behörden. Diese Wechselwirkung ist insbesondere deshalb unentbehrlich, weil behördliche Festlegungen nicht annähernd so schnell in der Lage sind, neue Entwicklungen zu berücksichtigen und in das hoheitliche System einzubauen, wie die für Änderungen offenen Organisationen der Bevölkerung. Die fachlichen Kenntnisse nehmen zudem über die Bürgerwissenschaft (Citizen Science) weit schneller zu, als über universitäre und institutionelle Forschungen, die von den Behörden veranlasst sind. Die Bürgerwissenschaft ist längst das tragende Fundament für die Beurteilung von Vorkommen, Häufigkeit und Veränderungen in der Tier- und Pflanzenwelt geworden. Sie bedarf weit größerer Anerkennung und Unterstützung, als ihr bislang zuteilwird. Vor allem ist es nötig, sie von den gänzlich unnötigen Beschränkungen zu befreien, denen sie aufgrund der geltenden Gesetze und Verordnungen unterliegt. Es kann nicht auf Dauer hingenommen werden, dass kenntnisreiche und engagierte Laien Ausnahmegenehmigungen für ihre nicht invasiven, höchst nützlichen Freilandforschungen einholen müssen, während die Naturnutzer davon frei gestellt bleiben und im Rahmen ihrer Bewirtschaftungen genau die Arten vernichten dürfen, für die die Bürgerwissenschaft die Ausnahmegenehmigung einholen muss. Niemand kann nachvollziehen, dass diejenigen, die sich so intensiv und engagiert für die Erhaltung der Biodiversität einsetzen, formal(juristisch) wie deren bedeutendste Gefährder behandelt werden. Die Basis für den Erfolg bildet doch die altbekannte, viel zitierte Erkenntnis, dass nur das geschützt und gefördert werden wird, was man kennen und schätzen gelernt hat. Die Erhaltung der Biodiversität steht und fällt mit der an ihr interessierten Bevölkerung und damit mit der Bürgerwissenschaft, die sie erfasst und die Veränderungen mitverfolgt.

Global wird die Erhaltung eines Großteils der Lebensvielfalt der Erde nur gelingen, wenn die ausbeuterische, neokolonialistische Form der Landnutzung in den Tropen und in den sogenannten Entwicklungs- und Schwellenländern beendet wird. Deutsches/europäisches Stallvieh darf nicht länger Tropenwälder über die Futtermittelimporte auffressen. Entsprechendes gilt für den Import von

Palmöl und anderen Pflanzenprodukten für die Erzeugung von Bioenergie. Das gegenwärtig praktizierte System entspricht einem Parasitismus. Es muss zur Symbiose gewandelt werden. Wie auch das Verhältnis von Stadt und Land bei uns. Nachhaltig sind symbiotische Beziehungen, der ausbeuterische Parasitismus ist das nicht. Der gegenwärtig so selbstverständliche Bezug zum Klimawandel verschleiert, was bei uns und global dringend geändert werden müsste. Das Überleben der Biodiversität hängt weit weniger vom Klima ab, als uns weisgemacht wird. Ob es in fünfzig oder hundert Jahren noch nennenswerte Biodiversität gibt, entscheidet die Landnutzung. Das „Klima“ darf nicht als Ausrede benutzt werden, das Nötige zur Erhaltung der biologischen Vielfalt nicht mehr zu tun, „weil der Klimawandel“ jetzt wichtiger ist.

Doch wozu das alles, wird immer wieder gefragt; oft mit der hässlichen Nach- oder Nebenbemerkung, kein Mensch braucht doch das ganze Krabbelzeug oder Pflänzchen, die nicht einmal Spezialisten ohne aufwändige Untersuchung voneinander unterscheiden können. Von Mücken, Flöhen, Wanzen und Zecken ganz zu schweigen. Zwar drücken die so Fragenden häufig ganz offen ihren persönlichen Egoismus aus, aber das Problem stellt sich durchaus grundsätzlich: Braucht die Menschheit die ganze (noch vorhandene) Artenfülle, wenn doch die große Mehrzahl der Arten, von Fachwissenschaftlern geschätzt über 95 Prozent, im Lauf der Erdgeschichte ausstarb. Die Erde hat es offenbar verkraftet, dass es die Dinosaurier seit 66 Millionen Jahren nicht mehr gibt. Sogar mehrere Arten von Menschen sind wieder ausgestorben, seit unsere Gattung entstand. Jede Art, die sich ausbreitet, sei es an Land, oder im Wasser, nimmt anderen mögliche Teile ihres Lebensraumes. Gehört der Schwund der Artenvielfalt damit nicht einfach zwangsläufig zur Entfaltung der Menschheit? Gegenwärtig zählt sie über sieben Milliarden. Zehn und mehr werden es wohl werden, bis die globale Bevölkerungsexplosion zu Ende geht und ein allmählicher Rückgang der Menschenmenge einsetzt. Was lässt sich abschließend dazu feststellen?

# Bedeutung der Biodiversität 16

Viel ist darüber geschrieben worden, wozu die Vielfalt gut ist. Die Argumente lassen sich in drei Gruppen zusammenfassen, die jeweils unterschiedliche Gesichtspunkte betreffen: Die erste Gruppe umfasst die ökonomischen Aspekte. Nennen wir sie den Nützlichkeitsstandpunkt. Wir nutzen viele Tier-, Pflanzen- und Mikrobenarten und leben letztlich von ihnen. Niemand weiß, welche sich als noch sehr nützlich erweisen werden. Schließlich sind längst nicht alle Arten von Lebewesen daraufhin überprüft. Allein für medizinische Zwecke werden permanent neue Quellen von Wirkstoffen in der Natur gefunden. Das erste wirksame Malariamittel stammte aus der Rinde eines amazonischen Baumes, das erste Antibiotikum von einem Schimmelpilz und die ersten Nutztiere aus den vorderorientalischen Wäldern, die Nutzpflanzen, von denen wir leben, aus den Grasländern Vorderasiens. Die heutigen Möglichkeiten der Nutzung von genetischen Ressourcen sind so unabsehbar, dass buchstäblich alles in Betracht gezogen und nichts geringgeschätzt oder für entbehrlich gehalten werden sollte.

Die zweite Gruppe von Argumenten zugunsten der Erhaltung der Biodiversität bezieht sich auf die Natur selbst, auf den sogenannten Naturhaushalt. Die Vielzahl der Arten steht darin in komplexer, nach wie vor nicht hinreichend durchschaubarer Wechselwirkung zueinander. Daher ist es zumindest sinnvoll, den Verlust von Teilnehmern an diesem Wirkgefüge nicht ohne Not zu riskieren. Natürliches Aussterben, so langsam, wie es sich vollzieht, ist etwas anderes als das rasend schnelle menschengemachte Verschwinden, die Ausrottung. Dass die Menschheit eine Ausrottungswelle in Gang gesetzt hat, die dem Einschlag von Riesenmeteoriten ähnelt, wird gegenwärtig von vielen, wenn nicht den meisten Biologen und Ökologen angenommen. Eine Vielzahl von Befunden weist in diese Richtung. Nach der letzten Großkatastrophe, bei der die Dinosaurier ausstarben, dauerte es Millionen Jahre, bis sich die Natur davon wieder erholte und eine neue Diversität aufbaute. Das vom Menschen verursachte Aussterben von Arten läuft mindestens tausendmal schneller als die natürliche, nicht von kosmischen Katastrophen verursachte Rate. Das kann nicht „vernünftig“ sein, schon gar nicht im Hinblick auf die zukünftigen Gene-

rationen. Die Menschheit hängt vom Funktionieren der Natur ähnlich ab, wie jeder Mensch vom guten Zustand seines Körpers. Jeder wird zustimmen, dass es ungleich besser ist, die Gesundheit zu erhalten, als alle Abläufe im Körper zuerst bis in die letzten Einzelheiten zu erforschen und den Gesamtbefund dann nicht mehr zu erleben. Gegenwärtig wird überdeutlich, dass wir es nicht einmal schaffen, das Klima in einem für die Menschheit günstigen Zustand zu erhalten, obwohl die Vorgänge, die Wetter und Klima bestimmen, geradezu einfach und banal sind, verglichen mit der Komplexität der lebendigen Natur. Das Vorsorgeprinzip, das die Verantwortung für die Zukunft miteinschließt, stützt am stärksten diesen auf die Gesamtnatur bezogenen Bereich der Erhaltung der Biodiversität. Wer hier die Vorteilhaftigkeit der Ausrottung des Pockenvirus vorbringt, argumentiert verantwortungslos zynisch. Mit dieser Art auf die Entbehrlichkeit, ja Überflüssigkeit von Leben zu verweisen, ist schlimmste Unmenschlichkeit vor nicht allzu langer Zeit gerechtfertigt worden. Wer den Wert von Leben infrage stellt, disqualifiziert sich selbst.

Dies führt nahtlos zur dritten Gruppe von seriösen Argumenten, zur Bedeutung der (Arten-)Vielfalt für die Lebens- und Erlebnisqualität. Dass sich viele Menschen, und es werden immer mehr, an den Schönheiten der Natur erfreuen, diese schätzen und erhalten wollen, drückt unsere tiefe und weit in unsere Herkunft zurückreichende Verbindung mit der lebendigen Natur aus. Der amerikanische Biologe Edward O. Wilson bezeichnete diese Haltung als Biophilie, als Lebensliebe. Sie betrifft nicht nur die Liebe des eigenen Lebens und der uns lieben Mitmenschen, sondern die grundsätzliche Zuwendung zum gesamten Lebendigen. „Sie kennen den Preis von allem, aber den Wert von nichts!“ geißelte vor einem halben Jahrhundert der Publizist Horst Stern die um sich greifende Geringschätzung der Natur. Nur der ökonomische Nutzen sollte Gewicht haben und gelten, der emotionale Wert aber nicht. Doch gerade die extrem auf Nutzen Bedachten reisen zur Erholung in die schönen, möglichst „unberührten“ Gebiete der Erde. Der Schwalbenschwanz auf der Blüte vor der Haustüre ist aber nicht minder wertvoll, wie die tropische Schönheit eines himmelblau schillernden Morphos im brasilianischen Urwald.

Das Erlebnis der Vielfalt gehört zur Lebensqualität. Wir leben nicht nur vom Nützlichen und keinesfalls möchten wir alle gleich sein. Die Notwendigkeit der Vielfalt spiegelt sich in der Biodiversität. Deshalb ist sie unverzichtbar.

## ERGÄNZENDE UND VERTIEFENDE LITERATUR

Über die Biodiversität, ihre Gefährdung und über mögliche Schutzmaßnahmen ist so viel publiziert worden, dass im hier gegebenen Rahmen keine halbwegs erschöpfende Übersicht möglich ist. Daher werden lediglich die im Text zitierten Quellen aufgeführt und um einige Veröffentlichungen zu zentralen Aspekten der Ausführungen ergänzt. Darin ist sehr viel weiterführende Literatur zum Thema enthalten.

Berthold, Peter, ehemaliger Leiter der Vogelwarte Radolfzell, praktiziert und propagiert die Verwertung der „Eh da“-Flächen für den Artenschutz. Aktuelle Informationen hierzu sind im Internet unter [www.eh-da-flaechen.de](http://www.eh-da-flaechen.de) zu finden.

BirdLife International veröffentlicht in Abständen die Langzeituntersuchungen zur Entwicklung der Vogelbestände, z.B. in: Vögel in Deutschland 2013, herausgegeben u.a. vom Bundesamt für Naturschutz

Carson, Rachel: Der stumme Frühling. München 1963, Neuauflage 2019

Dohrn, Susanne: Das Ende der Natur. Berlin 2017

Heydemann, Berndt, zitiert in: Michael Lohmann: Vom Lebens-Wandel der Lebensräume. München 1986, S. 121

Hupke, Klaus-Dieter: Naturschutz. Ein kritischer Ansatz. Heidelberg 2015

Kolbert, Elizabeth: Das 6. Sterben. Wie der Mensch Naturgeschichte schreibt. Berlin 2015

Krefelder Studie des Entomologischen Vereins Krefeld von 2017: Im Internet abrufbar unter: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>

Kunz, Werner: Artenschutz durch Habitatmanagement. Der Mythos von der unberührten Natur. Weinheim 2017

Pearce, Fred: Die neuen Wilden. Wie es mit fremden Tieren und Pflanzen gelingt, die Natur zu retten. München 2016

Pleistozäner Overkill – umfangreich thematisiert in: Paul S. Martin/Richard G. Klein (eds.): Quaternary Extinctions. A Prehistoric Revolution, Tucson 1984

Reichholf, Josef H.: Stadtnatur. Eine neue Heimat für Tiere und Pflanzen. München 2007

Reichholf, Josef H.: Ende der Artenvielfalt? Gefährdung und Vernichtung der Biodiversität. Frankfurt a.M. 2008

Reichholf, Josef H.: Schmetterlinge. Warum sie verschwinden und was das für uns bedeutet. München 2018

Rothamsted, England, Forschungsergebnisse: „The state of Britain's larger moths.“ Rothamsted Research Publications 2003

## ABBILDUNGS- UND FOTOVERZEICHNIS

|                                                                                                                               |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| ABB. 1: <b>Abnahme der Häufigkeit nachtaktiver Schmetterlinge am Ortsrand (Anflug von der Flur)</b><br>Quelle: Reichholf 2018 | S. 19 |
| ABB. 2: <b>Rückgang der Häufigkeit der übrigen Insekten am Ortsrand</b><br>Quelle: Reichholf 2018                             | S. 19 |
| ABB. 3: <b>Häufigkeitsentwicklung nachtaktiver Schmetterlinge in München und am Dorfrand</b><br>Quelle: Reichholf 2018        | S. 20 |
| ABB. 4: <b>Artenzahl nachtaktiver Schmetterlinge in der Großstadt (Beispiel München)</b><br>Quelle: Reichholf 2018            | S. 24 |
| ABB. 5: <b>Je größer die Stadt, desto mehr Brutvogelarten</b><br>Quelle: Reichholf 2007                                       | S. 30 |
| FOTO 1: <b>Übermäßige, die Artenvielfalt vernichtende Pflege</b><br>Bildnachweis: Josef H. Reichholf                          | S. 49 |
| FOTO 2: <b>Übermäßige Pflege von Forststraßen</b><br>Bildnachweis: Josef H. Reichholf                                         | S. 50 |

In der Schriftenreihe Nachhaltigkeit sind erhältlich:

- 1 Fair Trade – Ein Konzept nachhaltiger Entwicklung  
von Michael von Hauff
- 2 Bildung für nachhaltige Entwicklung  
von Gerd Michelsen und Daniel Fischer
- 3 Nachhaltiger Konsum  
von Daniel Fischer und Michael von Hauff
- 4 Vom Wert der Nachhaltigkeit –  
Traditionen und Visionen einer Leitidee  
von Ulrich Grober
- 5 Kreislaufwirtschaft –  
Ein Ausweg aus der sozial-ökologischen Krise?  
von Melanie Jaeger-Erben und Florian Hofmann
- 6 Menschheitsaufgabe Klimaschutz –  
Das Übereinkommen von Paris  
von Daniel Klingefeld
- 7 Biodiversität –  
Bedeutung, Gefährdung, Wiederherstellung  
biologischer Vielfalt  
von Josef H. Reichholf
- 8 COVID-19 und die Bedrohungen durch Pandemien –  
Wie sie entstehen und was wir dagegen tun müssen  
von Stefan H.E. Kaufmann
- 9 Das System Erde –  
Ein Appell für den Erhalt unserer natürlichen  
Lebensgrundlagen  
von Hannes Petrischak