

## 3.8 Gefährdete Arten und Klimawandel – was sagen uns die Roten Listen ?

DETLEV METZING

**Gefährdete Arten und Klimawandel - was sagen uns die Roten Listen:** Rote Listen sind ein wichtiges Bewertungsinstrument für den Gefährdungsstatus von Arten auf globaler, nationaler oder regionaler Ebene. Sie spiegeln den Verlust biologischer Vielfalt auf verschiedenen Ebenen wider. Heutzutage sind global ca. 29% der bewerteten Arten gefährdet, es wurden aber nur ca. 4,8% der bekannten bzw. ca. 1% der mutmaßlich auf der Erde vorkommenden Arten bewertet. Nach den gegenwärtigen Roten Listen zu urteilen, ist bis heute nur eine Minderheit der Arten durch den Klimawandel betroffen. Es besteht aber kein Zweifel, dass die globale Erwärmung (im Zusammenspiel mit anderen Faktoren) in Zukunft eine zunehmend bedeutende Gefährdung für die Artenvielfalt werden wird.

**Endangered species and climate change - what do the red lists tell us:** Red Lists are an important evaluation tool for the threat status of species on global, national or regional level. They reflect the loss of biodiversity at different scales. Today c. 29% of the assessed species are threatened on the global scale, but only c. 4,8% of the known or c. 1% of the total species number existing on earth have been assessed up to now. According to current Red Lists, only a minority of the species is affected by climate change up to now. But, there is no doubt that global warming (in combination with other factors) will become an increasingly important threat for species diversity in the future.

### Gefährdung der biologischen Vielfalt

Eine wesentliche Eigenschaft der Biodiversität ist ihr ständiger Wandel. Die Evolution führt zur Bildung neuer Arten (Speziation), während andererseits Arten wieder verschwinden (durch Artaufspaltungen oder Hybridisierung) oder global bzw. regional aussterben (Extinktion). Im Laufe der Erdgeschichte sind 99% aller jemals vorhandenen Arten wieder ausgestorben (BOENIGK & WODNIOK 2014), nach Schätzungen eine von zehn Millionen Arten pro Jahr (DE VOS et al. 2014). Es gab aber auch wiederholt Perioden, in denen global die Aussterberate überproportional anstieg (oder auch die Artbildungsrate besonders stark abnahm) und die deshalb als Massensterben bezeichnet werden (BOENIGK & WODNIOK 2014). Das Verhältnis von Artbildungs- und Aussterberate schwankte über die Jahrmillionen mehr oder weniger stark, jedoch hat im Durchschnitt die Artenvielfalt bis in das Holozän ständig zugenommen.

Es ist allgemein anerkannt, dass der Einfluss des Menschen auf die Aussterberate in den letzten Jahrhunderten mit dem Bevölkerungswachstum und der zunehmenden Ressourcennutzung deutlich zugenommen hat. Heute wird die Aussterberate für bestimmte Organismengruppen 100-1.000fach höher als die durchschnittliche natürliche Hintergrundaussterberate geschätzt (CEBALLOS et al. 2015, DE VOS et al. 2014, PIMM et al. 2014). Für die Zukunft wird erwartet, dass die Aussterberate zusätzlich noch um den Faktor 10 ansteigt (DE VOS et al. 2014, MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT 2005). Den fünf großen, aus fossilen Überlieferungen bekannten und durch natürliche Faktoren verursachten Massensterben wird nun die aktuelle – im Wesentlichen anthropogene – Aussterbewelle als sechstes Massensterben gegenübergestellt. Der drastische Rückgang der Biodiversität ist damit ein Charakteristikum des gerade ausgerufenen Anthropozäns (BRIDGEWATER 2016, DIRZO et al. 2014).

Aussterbeereignisse sind aber nur unumkehrbare

Endpunkte einer mehr oder weniger langfristigen Entwicklung, in der die Bestände von Arten abnehmen und damit zunächst zu lokalen und regionalen, letztendlich aber auch zu globalen Biodiversitätsverlusten führen können. Spätestens seit den 1970er Jahren fand der Verlust auf regionaler und globaler Ebene, aber auch die Bedeutung biologischer Vielfalt aufgrund der vermehrten Hinweise aus der Wissenschaft – wozu auch die Roten Listen beitrugen – breiten Eingang in die gesellschaftliche und politische Diskussion. Zahlreiche nationale und internationale Konventionen, Abkommen, Regelungen und Gesetze adressieren heute Verlust der biologischen Vielfalt und die Notwendigkeit ihres Schutzes als allgemein anerkanntes gesellschaftliches Ziel.

### Rote Listen – eine Erfolgsgeschichte

Eine unabdingbare Grundlage für den Schutz der Artenvielfalt sind Analysen des Gefährdungsgrades der einzelnen Arten (bzw. Taxa). Rote Listen sind Verzeichnisse, in denen die ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Arten (bzw. Taxa) mit ihrem Gefährdungsgrad aufgeführt sind. Häufig enthalten sie auch Gesamtartenlisten sowie zusätzliche Informationen zu biologischen Merkmalen und Gefährdungsursachen.

Vorläufer heutiger Roter Listen, in denen auf die ausgestorbenen und verschwindenden Säugetiere aufmerksam gemacht wurde, erschienen bereits in den 1940er Jahren. In den 1960er Jahren wurde in Großbritannien das Konzept des »Red Data Book« entwickelt – als Register weltweit gefährdeter Arten mit Definitionen des Gefährdungsgrades. Mit der Publikation des ersten weltweiten »Red Data Book« im Jahre 1966 wurde die Etablierungsphase der Roten Listen als Naturschutzinstrument eingeleitet (FITTER & FITTER 1987, KNAPP in BLAB et al. 2005). Erste Ausgaben behandelten die relativ gut untersuchten Gruppen der Vögel und Säugetiere, in den kommenden Jahren

wurden auch globale Gefährdungsanalysen für weitere Tier- und Pflanzengruppen publiziert (ab 1988 auch als »Red List«). Dem Beispiel der IUCN folgte man bald auch auf europäischer und nationaler Ebene; Rote Listen wurden in vielen Staaten und für verschiedene Organismengruppen publiziert (JONGH et al. 2003). Diese geographische und taxonomische Ausweitung, die Entwicklung eines transparenten Kriteriensystems sowie die Erweiterung auf Gesamtartenlisten statt der Beschränkung auf die ausschließliche Listung gefährdeter Arten sind drei wesentliche Meilensteine, die in den letzten Jahrzehnten erreicht wurden (RODRIGUEZ et al. 2012).

In der Bundesrepublik Deutschland wurde die erste bundesweite Rote Liste 1971 von der Deutschen Sektion des Internationalen Rats für Vogelschutz veröffentlicht, 1974 folgte die erste Fassung einer Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen. In der Deutschen Demokratischen Republik begann die Bearbeitung zunächst mit den Orchideen, 1978 erschien dort die Liste der erloschenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen. In der Folge wurden weitere Rote Listen für andere Bezugsräume (Bundesländer, Landkreise, Naturräume) publiziert sowie die bereits erschienen Fassungen aktualisiert, fortgeschrieben und zum Teil in Sammelbänden

zusammengefasst. Nachdem zunächst Tier-, Pflanzen- und Pilzarten in den Listen erfasst worden, folgten später auch Listen für Biotope und Pflanzengesellschaften. Bereits 1999 gab es allein im deutschsprachigen Raum etwa 2000 Rote Listen (KNAPP in BLAB et al. 2005).

Was macht den Erfolg der Roten Listen aus? In Deutschland (und nicht nur dort) waren zu Beginn, in den 1970er Jahren, die gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen günstig: Das zunehmende Interesse für den Naturschutz erfasste breite gesellschaftliche Gruppen, 1970 war zum Europäischen Naturschutzjahr ausgerufen, auf Bundes- und Länderebene wurden Bundesanstalten und Landesämter für Umwelt- und Naturschutz eingerichtet, das Bundesnaturschutzgesetz wurde erarbeitet, und auch die Verbände stellten sich naturschutzpolitisch breiter auf. Dementsprechend stießen die Roten Listen in der Fachwelt als auch der breiten Öffentlichkeit auf eine breite Resonanz (BLAB et al. 2005, NOWAK in BLAB et al. 2005).

Rote Listen sind kein Selbstzweck, sondern sie erfüllen vielfältige Funktionen (BINOT-HAFKE et al. 2000):

- sie bilden ein Frühwarnsystem, das Trends der Bestandssituation, den Gefährdungsgrad und die Aussterbewahrscheinlichkeit beschreibt,
- sie informieren Fachwelt, Politik und Öffentlichkeit

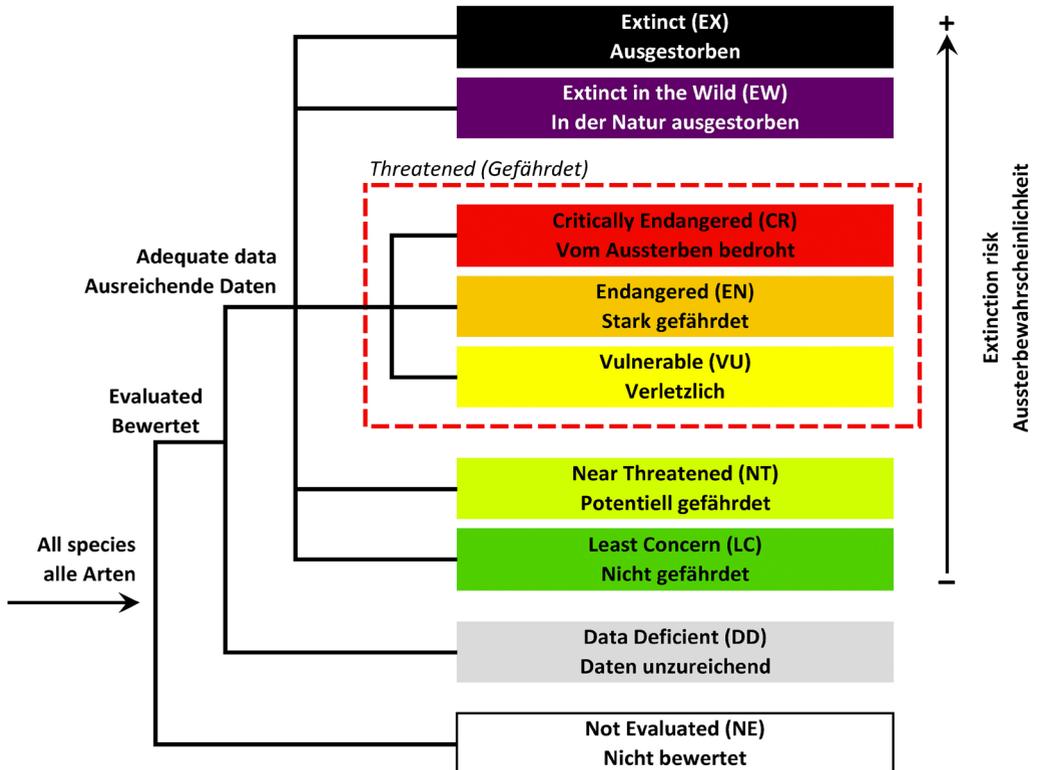


Abb. 3.8-1: Das seit 2001 verwendete Kategoriensystem der IUCN (2016, verändert). Für Bewertungen auf regionaler Ebene wird das System durch die Kategorie »Regionally extinct« (RE) ergänzt.

- über die Gefährdungssituation der Arten (bzw. der Biotope und Pflanzengesellschaften),
- als naturschutzfachliche Gutachten sind sie eine Grundlage für Raum- und Umweltplanung,
  - sie zeigen den Handlungs- und Forschungsbedarf im Naturschutz auf und weisen Prioritäten aus,
  - sie erhöhen den politischen Stellenwert des Naturschutzes und sind eine Grundlage für gesetzgeberische Maßnahmen.

Rote Listen sind damit ein Bewertungsinstrument für den Erhaltungszustand der Artenvielfalt, bei regelmäßiger Fortschreibung bieten sie die Möglichkeit, Veränderungen der Artenvielfalt zu ermitteln und darzustellen. Treffend beschreiben daher Bezeichnungen wie »Barometer der Biodiversität« (KNAPP in BLAB et al. 2005) oder »Barometer of life« (STUART et al. 2010) die Funktion der Roten Listen.

### Methodik der Roten Listen

Rote Listen sind Fachgutachten, die von beruflich oder ehrenamtlich tätigen Experten und Expertinnen auf wissenschaftlicher Grundlage erstellt werden. Aufgrund der naturschutzpolitischen Bedeutung der Roten Listen ist die Nachprüfbarkeit und die Transparenz der Bewertungsgrundlagen und -systeme unabdingbar für die Akzeptanz durch die Entscheidungsträger in Forschung, Planung, Gesetzgebung und Administration (LUDWIG et al. in Blab et al. 2009).

In den Roten Listen wird der Gefährdungsgrad bzw. die Aussterbewahrscheinlichkeit innerhalb eines

definierten Zeitraums in Kategorien angegeben. Diese Gefährdungskategorien werden wiederum anhand der Einstufungskriterien ermittelt. Die Kategorien- und Kriteriensysteme wurden im Laufe der Jahre wiederholt überarbeitet und angepasst.

Das derzeit gültige System der IUCN findet seit 2001 Anwendung (IUCN 2016) (Abb. 3.8-1). Es wird nicht nur für die globalen Roten Listen verwendet, sondern findet (mit den sogenannten Regionalisierungskriterien) auch in vielen nationalen und regionalen Listen Anwendung, zum Teil aber auch mit mehr oder weniger erheblichen methodischen Abweichungen oder politischen Vorgaben. In Deutschland wird heute die vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) entwickelte Methodik verwendet, die in mehreren Punkten vom IUCN-System abweicht (HAUPT et al. in BfN 2009, LUDWIG et al. in BfN 2009) (Abb. 3.8-2).

Rote Listen sind vor allem retrospektiv, sie leiten den Gefährdungsgrad vorwiegend aus den Beobachtungen oder Abschätzungen erfolgter Veränderungen ab. Der Blick in die Zukunft ist in der Methodik des BfN (LUDWIG et al. in BfN 2009) kurzfristig: sie berücksichtigt voraussichtliche Entwicklungen über einen sog. Risikofaktor, wenn eine zusätzliche Verschlechterung der Bestandsentwicklung in den nächsten zehn Jahren konkret und begründet zu erwarten ist.

Die IUCN-Methode beschreibt die Aussterbewahrscheinlichkeit für die jeweiligen Taxa anhand der festgestellten Trends und deren mutmaßlichen Fortführung in der Zukunft. Der Zeitraum für die vorausschauende

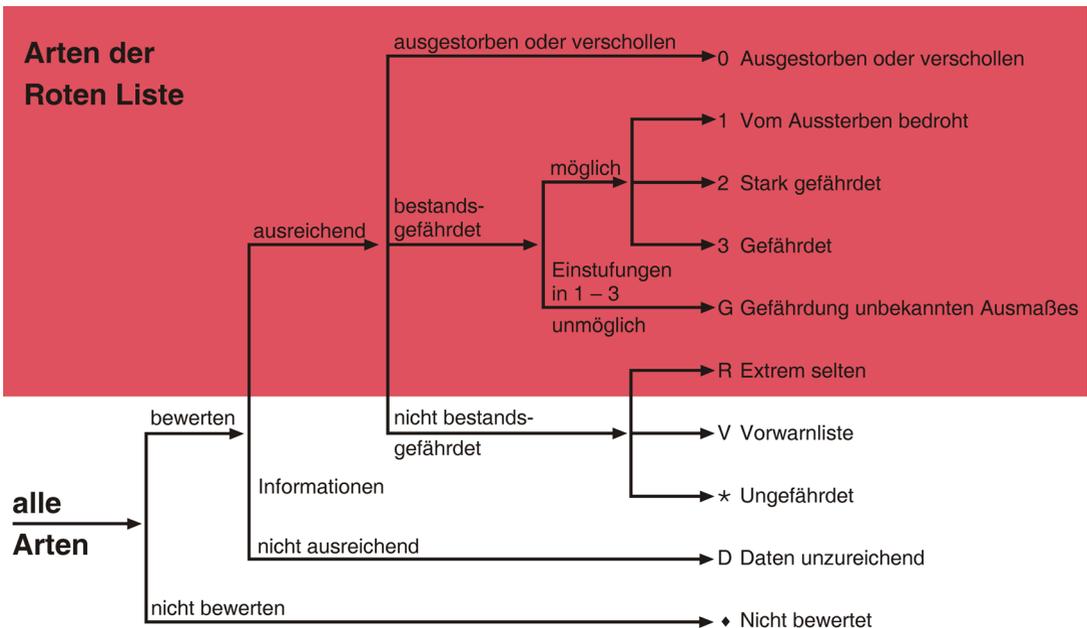


Abb. 3.8-2: Das Kategoriensystem der aktuellen Roten Listen für Deutschland (Grafik aus LUDWIG et al. in BfN 2009).

Betrachtung, die auch Grundlage für die Einstufung ist, ist abhängig von der Lebensdauer der betrachteten Arten: 1 Generation bzw. 3 Jahre bis 5 Generationen und 20 Jahre (je nachdem, was länger ist, aber jeweils nicht mehr als 100 Jahre). Wenn innerhalb von 100 Jahren ein Rückgang von 10% erwartet werden kann, wird die Art als verletzlich eingestuft.

**Rote Listen heute**

Wie schon die ersten Fassungen in den 1960er Jahren werden die globalen Roten Listen bis heute von der IUCN herausgegeben. Die Einstufungen für die bewerteten Arten mit den zugrundeliegenden Daten und Einschätzungen (Bestandssituation, Trends, Gefährdungsursachen etc.) werden mittlerweile auch online zur Verfügung gestellt (IUCN 2016). Die Bewertungen werden in Abständen überprüft und aktualisiert, außerdem werden laufend bisher nicht erfasste Taxa in die Gefährdungsanalyse einbezogen. Die Datenlage für die verschiedenen Organismengruppen ist noch sehr unterschiedlich, einige Gruppen sind vollständig in den Roten Listen bewertet worden, andere nur zum Teil oder gar nicht (Tab. 3.8-1). Derzeit (September 2016) sind fast 83.000 von ca. 1.700.000 beschriebenen Arten bewertet, das sind ca. 4,8% (IUCN 2016). Davon sind fast 24.000 Arten gefährdet. Jüngere Schätzungen gehen von 8.700.000 ± 1.300.000 auf der Erde vorkommenden Arten aus (MORA et al. 2011), so dass man bisher wohl nur für 1% aller Arten die globale Gefährdung kennt. Trotzdem zeigt die Rote Liste der IUCN deutlich die drastische Gefährdung der globalen Biodiversität, da zumindest bei den Tieren Gruppen mit hohem Indikatorwert für die biologische Vielfalt (Vögel, Säuge-

tiere) vollständig erfasst sind (Tab. 3.8-1).

Nationale Rote Listen gibt es in vielen, aber noch nicht in allen Staaten. In Ländern mit der höchsten und verletzbarsten Biodiversität ist die Zahl der publizierten Roten Listen geringer als in den ökonomisch besser entwickelten Staaten. Anstrengungen müssen unternommen werden, um dieses Ungleichgewicht zu ändern und auch die bisher weniger gut untersuchten Organismengruppen bezüglich ihrer Gefährdung zu analysieren (AZAM et al. 2016, ZAMIN et al. 2010).

In Deutschland koordiniert und fördert das BfN die Erstellung der bundesweiten Roten (BfN 2009–2016a). Nur für wenige Organismengruppen werden Rote Listen von Fachvereinigungen in eigener Regie erstellt (Brutvögel, Armleuchteralgen). Von den ca. 71.500 in Deutschland heimischen Tier-, Pflanzen- und Pilzarten sind bisher mehr als 32.000, also ca. 45%, in den Roten Listen auf ihre Gefährdung untersucht worden. Davon sind ca. 29% bestandsgefährdet und ca. 5,6% ausgestorben oder verschollen (BfN 2016b).

Die Roten Listen sind als Expertengutachten rechtlich nicht bindend. Sie können aber für gesetzliche Umsetzungen als wissenschaftliche Grundlage dienen, wie dies z.B. bei der Bundesartenschutzverordnung, international bei Regelungen der europäischen Naturschutzpolitik oder beim Washingtoner Artenschutzübereinkommen (CITES) der Fall war bzw. ist (NOWAK in BLAB et al. 2005, BURTON in JONGH et al. 2003, O'BRIAN & RUBIN in JONGH et al. 2003). Sie sind aber auch Gradmesser für die Erreichung von naturschutzpolitischen Zielen, wie sie in der Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt (BMU 2007) oder international im Kernziel 12 der Aichi Biodiversity Targets formuliert sind (CBD 2011).

Tab. 3.8-1: Artenzahlen und -anteile ausgewählter Organismengruppen in den Roten Listen der IUCN (2016).

	beschriebene Arten <sup>1</sup>	bewertete Arten (bis 2016)	Anteil bewerteter Arten <sup>2</sup>	Anteil ausgestorbener Arten <sup>3,4</sup>	Anteil gefährdeter Arten <sup>3,5</sup>	Anteil klimawandelgefährdeter Arten <sup>3,5,6</sup>	Anteil der durch klimabedingte Lebensraumveränderungen gefährdeten Arten <sup>3,5,7</sup>	Anteil der durch Temperaturextreme gefährdeten Arten <sup>3,5,8</sup>
<b>Wirbeltiere</b>	67248	42923	64,0%	0,8%	18,6%	4,8%	1,3%	4,8%
Säugetiere	5536	5536	100%	1,5%	21,8%	2,7%	1,0%	0,3%
Vögel	10424	10424	100%	1,4%	13,2%	4,2%	3,0%	0,2%
Reptilien	10450	5154	49,0%	0,5%	19,2%	1,5%	0,6%	0,2%
Amphibien	74538	6525	8,7%	0,5%	31,6%	4,1%	0,9%	0,3%
Fische	33300	15284	46,0%	0,5%	15,3%	2,5%	0,6%	0,6%
<b>Wirbellose</b>	1305250	18084	1,0%	2,3%	24,0%	4,1%	1,2%	1,9%
Insekten	1000000	6095	0,6%	1,0%	19,0%	3,1%	1,6%	0,8%
Mollusken	85000	7251	9,0%	4,5%	27,1%	2,4%	0,6%	0,2%
Krebstiere	47000	3169	7,0%	0,3%	23,0%	2,0%	1,5%	1,5%
Korallen	2175	862	40,0%	0,0%	27,5%	2,7%	0,0%	27,3%
Spinnentiere	102248	212	0,2%	4,2%	78,3%	30,2%	28,3%	0,0%
Pfeilschwanzkrebse	4	4	100%	0,0%	25,0%	25,0%	25,0%	0,0%
<b>Pflanzen</b>	310442	21898	7,0%	0,7%	52,9%	3,0%	1,2%	0,3%
Moose	16236	102	0,6%	2,9%	74,5%	3,9%	0,0%	0,0%
Farn- und Samenpflanzen	281052	21725	7,7%	0,7%	52,9%	2,9%	1,2%	0,2%
Grünalgen	6050	13	0,2%	0,0%	0,0%	46,2%	0,0%	46,2%
Rotalgen	7104	58	0,8%	1,7%	15,5%	15,5%	0,0%	15,5%
<b>Pilze und Protisten</b>	52280	49	0,09%	0,0%	71,4%	16,3%	10,2%	0,0%
Flechten	17000	9	0,05%	0,0%	77,8%	33,3%	33,3%	0,0%
Pilze	31496	25	0,08%	0,0%	88,0%	20,0%	8,0%	0,0%
Braunalgen	3784	15	0,4%	0,0%	40,0%	0,0%	0,0%	0,0%

<sup>1</sup> Quellen für die taxonomischen Gruppen siehe IUCN (2016)

<sup>2</sup> Anteil an den beschriebenen Arten (IUCN 2016)

<sup>3</sup> Anteil an den bewerteten Arten (IUCN 2016)

<sup>4</sup> IUCN-Kategorien EX oder EW

<sup>5</sup> IUCN-Kategorien CR, EN oder VU

<sup>6</sup> Klimawandel und extreme Wetterereignisse (Ursachenkomplex 11, SALAFSKY et al. 2008)

<sup>7</sup> Lebensraumveränderung und -verlagerung (Ursachenkomplex 11.1, SALAFSKY et al. 2008)

<sup>8</sup> Temperaturextreme (Ursachenkomplex 11.3, SALAFSKY et al. 2008)

Rote Listen sind heute ein etabliertes, notwendiges und international von der Gesellschaft anerkanntes Werkzeug, um über die Situation und Gefährdung der Artenvielfalt zu informieren (AZAM et al. 2016, ZAMIN et al. 2010). Sie werden meist von Behörden und Naturschutzverwaltungen erarbeitet, koordiniert und herausgegeben, in Zusammenarbeit mit zahlreichen Experten und Expertinnen aus Fachverbänden, Wissenschaft und Naturschutz. Leider nimmt die Zahl der Experten und Expertinnen stetig ab (FROBEL & SCHLUMPRECHT 2016). Dennoch setzt sich die Erfolgsgeschichte der Roten Listen fort.

Trotz ihres Erfolges als Bewertungsinstrument konnte das eigentliche Ziel des Naturschutzes, eine Umkehr des Artenrückgangs, bisher nicht erzielt werden (KNAPP in BLAB et al. 2005). Das ist jedoch nicht eine Schwäche der Roten Listen, sondern die nicht ausreichende Bereitschaft der Gesellschaft, die in den Roten Listen aufgezeigte Gefährdung bzw. deren Ursachen einzudämmen. Es ist aber unbestritten, dass Rote Listen wichtige Impulse für die Planung und Umsetzung von Artenschutzprojekten geliefert haben, die ungünstige Bestandssituationen oder Bestandstrends bestimmter Arten verbessern konnten. Ohne Rote Listen und die daraus abgeleiteten Maßnahmen sähe es um den Erhalt der Artenvielfalt heute sicher schlechter aus.

## Die Bedeutung des Klimawandels für die Roten Listen

Um im Naturschutz gezielte Maßnahmen für den Erhalt von Arten oder Biotopen entwickeln und umsetzen zu können, müssen nicht nur die Gefährdungsgrade sondern möglichst auch die Gefährdungsursachen ermittelt werden. Diese können abhängig vom betrachteten Taxon sowie den geografischen und zeitlichen Bezugsräumen sehr vielfältig sein. In der Gefährdungsursachenklassifikation von SALAFSKY et al. (2008), die auch in der Roten Liste der IUCN (2016) angewendet wird, werden 11 Ursachenkomplexe unterschieden: Bebauung, Landwirtschaft, Energiegewinnung und Bergbau, Verkehr, Nutzung biologischer Ressourcen, menschliche Eingriffe und Störungen, Veränderungen natürlicher Systeme, invasive Arten, Umweltverschmutzung, geologische Ereignisse, Klimawandel und extreme Wetterbedingungen. Letzterer Komplex umfasst Ursachen wie Habitatverlagerungen und Veränderungen durch Meeresspiegelanstieg, Wüstenbildung, Auftauen der Tundra, Korallenbleichen, Dürren, Temperaturextreme sowie Sturm- und Flutereignisse. Der Klimawandel ist also nur eine von mehreren Gefährdungsursachen.

Die Etablierung der Weltklimakonferenzen seit 1992 und des Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC) sowie die zahlreichen Verlautbarungen, Beschlüsse und Umsetzungen zum Klimaschutz durch die

Politik zeigen, dass der Klimawandel heute vielleicht noch stärker als der Verlust biologischer Vielfalt von Gesellschaft, Medien und Politik wahrgenommen wird.

In den aktuellen Roten Listen Deutschlands (BfN 2009-2016a) wird der Klimawandel als Gefährdungsursache nur in wenigen Listen erwähnt. So wird postuliert, dass Säugetierarten wie Birkenmaus, Alpenspitzmaus, Schneemaus oder Schneehase, deren südlicher Arealrand in Deutschland verläuft oder die in alpinen Lebensräumen vorkommen, bedroht sind; konkrete Nachweise des Klimaeffektes fehlen aber noch (MEINIG et al. in BfN 2009). Als potentielle Gefährdungsursache wird der Klimawandel auch für Arten der Schwebfliegen (SSYAMNK et al. in BfN 2011), Pflanzenwespen (LISTON et al. in BfN 2011), Zikaden (NICKEL et al. in BfN 2016a) oder Regenwürmer (LEHMITZ et al. in BfN 2016a) gesehen. Das vermehrte Auftreten von Sardellen und Streifenbarben im Sommer in der Nordsee kann wahrscheinlich auf die Klimaerwärmung zurückgeführt werden (THIEL et al. in BfN 2013). Der früher als gefährdet eingestufte Schlangensterne (*Acrocnida brachiata*) wird nun wegen der Zunahme, die u.a. auf die Erwärmung der Nordsee zurückgeführt wird, als ungefährdet eingeschätzt; andere, an kaltes Wasser angepasste Arten verschwinden z.B. im Raum Helgoland (RACHOR et al. in BfN 2013). Neuetablierungen werden auch für verschiedene Insektengruppen genannt.

Global werden derzeit 923 Arten als ausgestorben gelistet (IUCN 2016). Für 30 Arten (3 Gefäßpflanzen, 4 Schnecken, 20 Wirbeltiere und 3 Arthropoden), werden Klimawandel und extreme Wetterbedingungen als wahrscheinlich mitverantwortlich für das Aussterben genannt. Allerdings hat für einige dieser Arten der aktuelle Klimawandel keine Rolle gespielt, da sie seit Jahrzehnten nicht mehr nachgewiesen wurden (z.B. *Delissea niihauensis*, ein Glockenblumengewächs, oder *Margateteoidea amoena*, eine Schabenart).

Bei den meisten taxonomischen Gruppen, von denen mindestens 40% der bekannten Arten bewertet wurden, beträgt der Einfluss des Ursachenkomplexes »Klimawandel und extreme Wetterbedingungen« maximal 4,8% (Tab. 3.8-1) – mit zwei Ausnahmen: Korallen und Pfeilschwanzkrebse. Bei letzterer Gruppe ist es aber nur eine von insgesamt vier Arten (*Limulus polyphemus*), bei der klimatische Veränderungen als eine von mehreren Rückgangsursachen angegeben werden. Bei den Korallen sind 27,3% der bewerteten Arten (fast alle der gefährdeten Arten) durch Ursachen des Komplexes »Klimawandel und extreme Wetterbedingungen« gefährdet. Die Empfindlichkeit der Korallen gegenüber ansteigenden Temperaturen und erhöhter UV-Strahlung wird durch die zunehmende Ozeanversauerung noch verstärkt (PÖRTNER et al. in FIELD et al. 2014). Eine Ko-

rallenart, die Geweihkoralle, gehört daher neben Ringelrobbe, Lederschildkröte, Kaiserpinguin, Köcherbaum, Clownfisch, Polarfuchs, Lachs, Koala und Belugawal zu den »Flaggschiff-Organismen«, mit denen die IUCN auf die Bedrohung der Artenvielfalt durch den Klimawandel aufmerksam macht (»*More than just the Polar Bear*«, IUCN 2009). Allerdings gilt von diesen Arten nur die Geweihkoralle (*Acropora cervicornis*) als vom Aussterben bedroht (critically endangered). Koala (*Phascolarctos cinereus*) und Lederschildkröte (*Dermodochelys coriacea*) sind verletzlich (vulnerable); der Klimawandel ist aber nur eine von mehreren Gefährdungsursachen für diese Arten und dessen Auswirkungen werden vor allem für die Zukunft erwartet. Auf der anderen Seite werden z.B. Kaiserpinguin (*Aptenodytes forsteri*), Polarfuchs (*Vulpes lagopus*), Ringelrobbe (*Pusa hispida*) und Belugawal (*Delphinapterus leucas*) noch nicht als gefährdet eingestuft (IUCN 2016). Auch bei diesen wird eine Gefährdung durch den Klimawandel erst in der Zukunft gesehen, beim Polarfuchs hingegen wird er selbst als potentielle Gefahr (noch) nicht genannt (IUCN 2016).

MAXWELL et al. (2016) analysierten die Bedeutung verschiedener Ursachenkomplexe für 8.688 gefährdete und potentiell gefährdete Arten der in der Roten Liste der IUCN umfassend bearbeiteten Gruppen. Übernutzung und Landwirtschaft sind danach die wichtigsten Gefährdungsfaktoren, gefolgt von Urbanisierung, Invasion gebietsfremder Arten und Krankheiten. Der Klimawandel folgt erst an achter Stelle, nach Umweltverschmutzung und den Veränderungen natürlicher Systeme.

Offensichtlich ist, dass der Klimawandel als Gefährdungsursache v.a. für die Zukunft gesehen wird und sich bisher in den Roten Listen bei den Gefährdungseinstufungen der einzelnen Arten kaum niederschlägt. Dies hat verschiedene Gründe: Zum einen ist der Klimawandel ein langfristiger Prozess, auf den die Organismen spezifisch verzögert reagieren – Auswirkungen werden in vielen Fällen erst nach Jahrzehnten sichtbar werden. Zum anderen wird ein Rückgang oder lokales Verschwinden von Arten – besonders wenn sie nicht so im Fokus stehen wie die oben genannten Arten oder Objekt von Monitoringprojekten sind – meist ebenfalls mit deutlicher Verzögerung wahrgenommen, im Gegensatz zum erstmaligen Erscheinen von Arten nach Einwanderung oder Einschleppung. Des Weiteren ist der Zeithorizont, für den die Roten Listen in die Zukunft blicken, vergleichsweise kurz im Vergleich zu Modellierungen und Studien, die den Einfluss des Klimawandels prognostizieren und eher Zeitspannen von 50 bis 100 Jahren betrachten (KEITH et al. 2014). Außerdem ist der Klimawandeleffekt für den aktuellen Rückgang von Arten wohl nur in seltenen Fällen kausal nachzuweisen, zumal der Klimawandel nur einer

von mehreren Gefährdungsursachenkomplexen ist, die selten alleine, sondern meist kombinatorisch und verstärkend wirken (s. z.B. Kap. 3.6 - RACHOR).

Obwohl weltweite Effekte des Klimawandels auf die biologische Vielfalt im Vergleich zu anderen Ursachenkomplexen bisher also eine geringere Rolle spielen, wurde in einer Umfrage, in der nach den Verschlechterungen des Zustands von Natur und Landschaft gefragt wurde, die Erderwärmung an dritter Stelle genannt, nach Flächenverbrauch und Luftverschmutzung (BMU & BfN 2012). Dies reflektiert die hohe Präsenz und Bedeutung des Themas Klimawandel in den Medien und in der Wissenschaft.

Die zunehmende Anzahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen zum Klimawandel und den Folgen für die biologische Vielfalt ist heute kaum noch überschaubar. Die umfangreichen Berichte des IPCC, die in Abständen publiziert werden (z.B. FIELD et al. 2014), bzw. die darin zitierten Arbeiten belegen zahlreiche, zunächst vor allem regional zu beobachtende Reaktionen von Arten und Ökosystemen auf den Klimawandel, weisen vor allem aber auf die in Zukunft zunehmende Bedeutung der globalen Erwärmung bzw. des Treibhauseffektes für die Biota hin. THOMAS et al. (2004) ermittelten für das Aussterberisiko endemischer Tier- und Pflanzenarten verschiedener Ökosysteme als Folge des Klimawandels eine Quote von 15-37%. Für das deutsche Wattenmeergebiet (Salzwiesen) werden Arealverluste für 16% der Gefäßpflanzen prognostiziert (METZING 2011). LEUSCHNER & SCHIPKA (2004) nennen in ihrer Literaturstudie für Mitteleuropa zu erwartende Artenverluste von 5-30% aufgrund des Klimawandels (Flora und Fauna), BAKKENES et al. (2002) beziffern den zukünftigen Verlust für einen großen Teil Europas auf durchschnittlich ca. 32% der Pflanzenarten. Die Spannweite der prognostizierten Anteile zurückgehender oder vom Aussterben bedrohter Arten ist abhängig von den zugrunde liegenden Szenarien, betrachteten Systemen und gewählten Modellierungsansätzen.

## Fazit

Deutlich ist die Diskrepanz des Ausmaßes der Klimawandelfolgen für die Artenvielfalt in den derzeitigen Roten Listen und in den Prognosen. Die Erderwärmung ist nur ein Aspekt des globalen Wandels, auch andere anthropogene Bedrohungsursachen wie Landnutzung und Bebauung werden wahrscheinlich eher zunehmen; und sie werden auch selbst durch den Klimawandel beeinflusst. Sollte es aber nicht gelingen, die schon vorhandenen Gefährdungsfaktoren deutlich zu reduzieren und die international vereinbarten Klimaschutzziele durchzusetzen, ist der in vielen Studien (DE VOS et al. 2014, MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT 2005; Bei-

träge in diesem Buch) prognostizierte dramatische Artenverlust nicht zu vermeiden.

Sind Rote Listen angesichts des Klimawandels, dessen Auswirkung auf viele Arten vielleicht erst nach Jahrzehnten erkennbar wird, und der Dimension zukünftiger Artenverluste noch geeignete Bewertungsinstrumente? Dies muss eindeutig bejaht werden: Auch vor dem Hintergrund des globalen Klimawandels sind Rote Listen als Planungsinstrument und Frühwarnsystem unersetzlich, da es keine wirkliche Alternative für eine Bewertung des Gefährdungsstatus der verschiedenen Organismengruppen in ihrer gesamten Vielfalt gibt (BLAB & SCHRÖDER in BLAB et al. 2005). Ergänzt werden müssen sie aber durch Risikoanalysen und Modellierungen, die über den zeitlichen Rahmen der Roten Listen hinaus in die Zukunft schauen (FODEN et al. 2008).

## Literatur

- AZAM, C.-S., G. GIGOT, I. WHITE & B. SCHATZ (2016): National and subnational Red Lists in European and Mediterranean countries: current state and use for conservation. *Endangered Species Research* 30: 255-266.
- BAKKENES, M., J. R. M. ALKEMADE, F. IHLE, R. LEEMANS et al. (2002): Assessing effects of forecasted climate change on the diversity and distribution of European higher plants for 2050. *Global Change Biology* 8: 390-407.
- BINOT-HAFKE, M., H. GRUTTKE, G. LUDWIG, U. RIECKEN et al. (2000): Bilanzierung der bundesweiten Roten Listen – eine Einführung. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 65: 7-31.
- BLAB, J., M. BINOT-HAFKE, S. CAPT, F. CORDILLOT et al. (2005): Rote Listen – Barometer der Biodiversität. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 18: 1-281.
- BRIDGEWATER, P. (2016): The Anthropocene biosphere: do threatened species, Red Lists, and protected areas have a future role in nature conservation? *Biodiversity and Conservation* 25: 603-607.
- BOENIGK, J. & S. WODNIOK (2014): *Biodiversität und Erdgeschichte*. Springer, Berlin & Heidelberg.
- BfN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2009–2016a): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (Bände 1-4, 6). BfN, Bonn.
- BfN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (2016b): *Daten zur Natur 2016*. BfN, Bonn.
- BMU (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT) (2007): *Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt*. BMU, Berlin.
- BMU & BfN (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT & BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (2012): *Naturbewusstsein 2011. Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt*. BMU & BfN, Berlin & Bonn.
- CEBALLOS, G., P. R. EHRlich, A. D. BARNOSKY, A. GARCÍA et al. (2015): Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances* 1(5), doi: 10.1126/sciadv.1400253.
- CBD (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY) (2011): *Strategic plan for biodiversity 2011–2020*. <https://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-10/information/cop-10-inf-12-rev1-en.pdf> [abgerufen am 2.10.2016].
- DÉ VOS, J. M., L. N. JOPPA, J. L. GITTLEMAN, P. R. STEPHENS et al. (2014): Estimating the normal background rate of species extinction. *Conservation Biology* 29: 452-462.
- DIRZO, A., H. S. YOUNG, M. GALETTI, G. CEBALLOS et al. (2014): Defaunation in the Anthropocene. *Science* 345: 401-406.
- FIELD, C. B., V. R. BARROS, D. J. DOKKEN, K. J. MACH et al. (eds.) (2014): *Climate Change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge & New York.
- FITTER, R. & M. FITTER (1987): *The road to extinction*. IUCN, Cambridge.
- FODEN, W., G. MACE, J.-C. VIÉ, A. ANGULO et al. (2008): Species susceptibility to climate change impacts. In: Vié, J.-C., C. HILTON-TAYLOR & S. N. STUART (eds.): *The 2008 review of the IUCN Red List of threatened species*. IUCN, Gland.
- FROBEL, K. & H. SCHLUMPRECHT (2016): *Erosion der Artenkennner. Naturschutz und Landschaftsplanung* 48: 105-113.
- IUCN (2009): *Species and climate change: more than just the Polar Bear*. [https://cmsdata.iucn.org/downloads/species\\_and\\_climate\\_change.pdf](https://cmsdata.iucn.org/downloads/species_and_climate_change.pdf) [abgerufen am 2.10.2016].
- IUCN (2016): *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-2*. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) [abgerufen am 2.10.2016].
- JONGH, H. H. de, O. S. BANKI, W. BERGMANS & M. J. VAN DER WERFF TEN BOSCH (eds.) (2003): *The harmonization of Red Lists for threatened species in Europe. Mededelingen No. 38*. Nederlandse Commissie voor Internationale Natuurbescherming, Leiden.
- KEITH, D. A., M. MAHONY, H. HINES, J. ELITH et al. (2014): Detecting extinction risk from climate change by IUCN Red List criteria. *Conservation Biology* 28: 810-819.
- LEUSCHNER, C. & F. SCHIPKA (2004): *Vorstudie Klimawandel und Naturschutz in Deutschland*. BfN-Skripten 115: 1-33.
- MAXWELL, S. L., R. A. FULLER, T. M. BROOKS & J. E. M. WATSON (2016): Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature* 536: 143-145.
- METZING, D. (2011 [2010]): *Global warming changes the terrestrial flora of the Wadden Sea. Wadden Sea Ecosystem* 26: 211-215.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005): *Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis*. World Resources Institute, Washington DC.
- MORA, C., D. P. TITTENSOR, S. ADL, A. G. B. SIMPSON et al. (2011): How many species are there on earth and in the ocean? *PLoS Biology* 9(8): e1001127, doi: 10.1371/journal.pbio.1001127.
- PIMM, S. L., C. N. JENKINS, R. ABELL, T. M. BROOKS et al. (2014): The biodiversity of species and their rates of extinction distribution and protection. *Science* 344, doi: 10.1126/science.1246752.
- RODRIGUEZ, J. P., K. M. RODRIGUEZ-CLARK, D. A. KEITH, E. G. BARROW et al. (2012): IUCN Red List of ecosystems. *S.A.P.I.E.N.S* 5: 61-70. <http://sapiens.revues.org/1286> [abgerufen am 2.10.2016].
- SALAFSKY, N., D. SALZER, A. J. STATTERSFIELD, C. HILTON-TAYLOR et al. (2008): *A standard lexicon for biodiversity conservation: unified classifications of threats and actions*. *Conservation Biology* 22: 897-911.
- STUART, S. N., E. O. WILSON, J. A. MCNEELY, R. A. MITTERMEIER et al. (2010): *Barometer of life*. *Science* 328: 177.
- THOMAS, C. D., A. CAMERON, R. E. GREEN, M. BAKKENES et al. (2004): *Extinction risk from climate change*. *Nature* 427: 145-148.
- ZAMIN, T. J., J. E. M. BAILLIE, R. A. MILLER, J. P. RODRIGUEZ et al. (2010): *National Red listing beyond the 2010 target*. *Conservation Biology* 24: 1012-1020.

### Kontakt:

Dr. Detlev Metzting  
Bundesamt für Naturschutz (BfN)  
FG II 1.2 Botanischer Artenschutz, Bonn  
[detlev.metzting@bfm.de](mailto:detlev.metzting@bfm.de)

Metzting, D. (2016): *Gefährdete Arten und Klimawandel – was sagen uns die Roten Listen ? In: Lozán, J. L., S.-W. Breckle, R. Müller & E. Rachor (Hrsg.). Warnsignal Klima: Die Biodiversität. pp. 145-151. Online: [www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de](http://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de). doi: 10.2312/warnsignal.klima.die-biodiversitaet.24.*