

Die Roten Listen Thüringens – Gefährdungskategorien und Gefährdung der Arten und Biotope

FRANK FRITZLAR und WERNER WESTHUS

1 Einführung

35 Jahre Rote Listen in Thüringen – ein kurzer Rückblick

Obwohl bereits Ende des 19. Jahrhunderts mehrfach auf Verluste in der Thüringer Pflanzen- und Tierwelt hingewiesen worden ist, werden systematische Verzeichnisse der gefährdeten Pflanzen und Tiere Thüringens erst seit etwa 35 Jahren erarbeitet. Die Zusammenstellung Roter Listen hat für die Farn- und Blütenpflanzen die längste Tradition. Für diese Artengruppe wurde die erste Fassung bereits 1977 von RAUSCHERT (1980) verfasst – ein zu damaliger Zeit politisch nicht ganz unbrisantes Unterfangen. Es folgten die Roten Listen gefährdeter Moosarten (MEINUNGER 1983) und Großpilze (HIRSCH et al. 1988). Unter den Tiergruppen waren es die Tagfalter, für die von THUST & REINHARDT (1990) eine erste Fassung erstellt wurde. Ihr folgten 1991 die Roten Listen der gefährdeten Libellen (ZIMMERMANN 1991) und Heuschrecken (KÖHLER 1991).

Da sich die Roten Listen mit der Zeit zu einem unersetzlichen Arbeitsmittel des Naturschutzes in Thüringen entwickelt hatten, entschlossen wir uns 1992 einen nutzerfreundlichen Sammelband Roter Listen zu publizieren (Thüringer Landesanstalt für Umwelt 1993). Vor 10 Jahren konnte ein weiterer Sammelband veröffentlicht werden, der neben den Überarbeitungen bestehender Roter Listen viele weitere Artengruppen umfasste (Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie 2001). Nach wiederum 10 Jahren wird nun der dritte Sammelband und bei einigen Roten Listen schon die vierte oder sogar fünfte aktualisierte Fassung vorgelegt.

Die nachfolgenden Roten Listen enthalten die derzeit in Thüringen in ihrem Bestand gefährdeten oder bereits ausgestorbenen Arten, Pflanzengesellschaften und Biotope. Das heißt, es werden alle Arten aufgeführt, die sich in Thüringen regelmäßig vermehren oder vermehrten und deren wildlebende Bestände ausgestorben, verschollen oder gefährdet sind.

Wozu brauchen wir Rote Listen?

Rote Listen sind wissenschaftliche Fachgutachten, die das aktuelle Ausmaß der Gefährdung von Arten und Lebensräumen bewerten und dokumentieren. Als Argumentations- und Entscheidungshilfe haben sie sich zu einem unersetzlichen Instrument der täglichen Naturschutzarbeit entwickelt. Ihr Erfolg beruht auf einem einfachen Kategoriensystem, das die komplexe Gefährdungssituation der heimatischen Natur auf wenige leicht verständliche Stufen reduziert. Rote Listen sind ein Maß für den Zustand der Natur und für die Veränderungen der biologischen Vielfalt. Zudem geben sie wertvolle Hinweise auf die Ursachen des Wandels der biologischen Vielfalt.

Ziel des Naturschutzes gemäß § 1 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG 2009) ist es, Natur und Landschaft so zu schützen, dass die biologische Vielfalt auf Dauer gesichert wird. Im § 6 des BNatSchG werden Bund und Länder zur Beobachtung von Natur und Landschaft verpflichtet. Rote Listen sind ein Resultat solcher Beobachtungen über längere Zeiträume. Sie stellen dementsprechend auch einen wesentlichen Beitrag zur Umsetzung dieses Gesetzes dar.

Die Ziele und die Bedeutung der Roten Listen lassen sich in Anlehnung an NOWAK et al. (1994) folgendermaßen charakterisieren:

- Information der Öffentlichkeit, der zuständigen Landes- und Bundesbehörden und von internationalen Gremien über die Gefährdung der biologischen Vielfalt,
- Entscheidungshilfe für Naturschutzbehörden bei Anträgen auf Ausweisung von Schutzgebieten für gefährdete Arten und Biotope sowie zur Abwehr von Eingriffen in Schutzgebieten,
- Entscheidungshilfe für alle Institutionen, die Eingriffe in die Landschaft planen, durchführen oder auf ihre Verträglichkeit prüfen,

- Richtschnur für Maßnahmen in Land- und Forstwirtschaft sowie für die Anwendung des Vertragsnaturschutzes und anderer Fördermaßnahmen,
- Entscheidungshilfe für alle Institutionen des Naturschutzes, der Jagd und der Fischerei, die Managementmaßnahmen (Hege, Pflege, Steuerung) von Pflanzen- und Tierbeständen planen und durchführen,
- Vorbereitung und Formulierung von Untersuchungsprogrammen für die am meisten gefährdeten Arten hinsichtlich der Größe und Entwicklung ihrer Populationen (Artenmonitoring),
- Schaffung ökologischen Grundlagenwissens als Voraussetzung für die Einleitung und Durchführung wirksamer Schutzmaßnahmen (z. B. im Rahmen von Artenhilfsprogrammen),
- Anregung für alle Fachleute, sich in stärkerem Maße an der Lösung von Fragen der Überlebenssicherung von Pflanzen- und Tierarten zu beteiligen,
- Aufforderung an alle Schulen und Hochschulen, erhöhtes Augenmerk auf die Vermittlung von Wissen über die Bedrohung von Flora und Fauna und über die Gefährdungsursachen zu richten,
- Anregung zum intensiven Überdenken der Wirksamkeit der aktuell verfügbaren Naturschutzinstrumente (z. B. im Rahmen von Erfolgskontrollen).

Dabei ist die Bedeutung Roter Listen als Entscheidungshilfe und im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Naturschutzes hervorzuheben. In den letzten Jahren hat daneben die Erhaltung der biologischen Vielfalt als zentrales Ziel des Naturschutzes wesentlich an Bedeutung gewonnen. Der Freistaat Thüringen besitzt seit Oktober 2011 eine eigene Thüringer Strategie zur Erhaltung der biologischen Vielfalt. Die darin formulierten Ziele stützen sich u. a. auf die grundlegenden Informationen der Roten Listen Thüringens.

Die biologische Vielfalt wird allgemein in genetische Vielfalt, Artenvielfalt und Lebensraumvielfalt differenziert. Wenn Arten ausgerottet oder Lebensräume vernichtet werden, geht biologische Vielfalt unwiederbringlich ver-

loren. Die Einschätzung der Gefährdung von Arten und Lebensräumen ist daher eine unverzichtbare Grundlage für alle Maßnahmen zur Erhaltung der Biodiversität. Rote Listen stellen eines der gebräuchlichsten „Messinstrumente“ für die Veränderung der Biodiversität eines Raumes dar. Sie sind dementsprechend auch eine unverzichtbare Grundlage für die Festlegung von Maßnahmen zur Sicherung der Biodiversität. Als „Messinstrument“ sind die Roten Listen umso bedeutsamer, je mehr Artengruppen behandelt und je weiter die vorhandenen Taxa differenziert werden können, z. B. durch Beachtung von Kleinarten, Unterarten u. a. Aus diesem Grunde wurden auch Artengruppen in die Gefährdungsanalyse einbezogen, die nicht primär im Fokus der Naturschutzpraxis stehen, wie beispielsweise Asseln, Schaben, Schmetterlingsmücken und Schleimpilze.

Wissensdefizite machen sich bemerkbar

Ein Ausdruck für den Kenntnisstand zu Fauna und Flora eines Gebietes ist die Anzahl der bearbeiteten Roten Listen. Während im ersten Sammelband (Thüringer Landesanstalt für Umwelt 1993) insgesamt 34 Rote Listen enthalten sind, konnten 2001 59 Listen und in diesem Band 54 Listen vorgelegt werden. 2001 sind insgesamt 17.003 Arten, 633 Pflanzengesellschaften und 87 Biotoptypen auf ihre Gefährdung hin geprüft worden. Für den vorliegenden Sammelband wurden 16.814 Arten, 686 Pflanzengesellschaften und 76 Biotoptypen bewertet.

Wie aus dem Vergleich mit der Anzahl von Listen im Jahr 2001 hervorgeht, ist für einige Artengruppen keine Neubearbeitung möglich gewesen. Es fehlen aktuelle Daten für die Neubewertung der Gefährdung, teilweise fehlen überhaupt Kenner für die entsprechenden Arten. So konnte die artenreiche Gruppe der Rüsselkäfer nicht wieder bearbeitet werden, weil es keinen Thüringer Spezialisten für diese Gruppe mehr gibt. Bei den Eulenfaltern – immerhin eine mit 344 Arten artenreiche Familie der Großschmetterlinge – konnte nur eine Korrektur der Liste erfolgen (HEINICKE et al. 2011), nicht aber eine Neubewertung. Gleiches gilt für die 133 Arten von Süßwasserkrebsen in Thüringen.

Um auch in Zukunft die Qualität der Roten Listen Thüringens sicherstellen zu können, gilt es, dem beschriebenen Mangel an Kennern der heimischen Natur entgegenzuwirken. Dafür sollten u. a. an den Thüringer Hochschulen wieder verstärkt taxonomisch-systematische Lehrinhalte vermittelt und für Berufsperspektiven im Bereich Biodiversität gesorgt werden. Zusätzlich sollten die Fachvereinigungen, Museen, Verbände usw. verstärkt gefördert werden, die zur Erstellung der Roten Listen wesentlich beitragen.

Mangels vorhandener Spezialisten bestehen zudem einige Lücken fort. So liegen für Kieselalgen, Zieralgen, Weberknechte, Netzflügler sowie verschiedene Hautflügler- und Käferfamilien zwar Rote Listen Deutschlands vor, für Thüringen fehlen sie jedoch. Zum Schließen solcher Lücken werden in Zusammenarbeit mit Fachverbänden regelmäßig Listen der in Thüringen vorkommenden Arten - sogenannte Checklisten - erarbeitet. Die Ermittlung des Artenbestandes ist der erste Schritt für eine floristische bzw. faunistische Gebietsbearbeitung und die darauf aufbauende Gefährdungsanalyse.

Fachvereinigungen und Fachbeirat sichern gutes Niveau

Trotz der beschriebenen Defizite und Lücken ist Thüringen ein Bundesland, das für relativ viele Artengruppen Gefährdungsanalysen vorlegen kann. Dies ist u. a. der kontinuierlichen Arbeit der Fachvereinigungen (z. B. Thüringische Botanische Gesellschaft e. V., Arbeitskreis Heimische Orchideen Thüringen e. V., Thüringer Arbeitsgemeinschaft Mykologie e. V., Verein Thüringer Ornithologen e. V., Interessengemeinschaft Fledermausschutz und -forschung Thüringen e. V., Thüringer Entomologenverband e. V.) und einzelner Arbeitsgemeinschaften an Naturkundemuseen (z. B. am Naturkundemuseum Erfurt oder am Mauritianum Altenburg) zu verdanken.

Ausschlaggebend ist zudem die Arbeit der 20 Mitglieder des Fachbeirates für Arten- und Biotopschutz an der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG) Jena. In diesem Gremium sind ausgewiesene Kenner für Artengruppen oder Biotope vereinigt, die der TLUG beratend zur Seite stehen und die langfristig angelegte Vorhaben wie die regelmäßige Überarbeitung der Roten Listen auch durch Initiierung von Erfassungen und die Gewinnung federführender Bearbeiter unterstützen.

2 Neuerungen der Roten Listen, Gefährdungskategorien und Zusatzangaben

2.1 Unser Vorgehen

Die vorliegenden Roten Listen wurden erstmals auf Basis der für die Neubearbeitung der Roten Listen Deutschlands erstellten Methodik (LUDWIG et al. 2006) erarbeitet. Durch die damit verbundene Verbesserung der methodischen Grundlagen sind sie dementsprechend nicht nur Fortschreibungen der bisherigen Listen, sondern in den meisten Fällen tatsächliche Neubearbeitungen. Anfang 2009 wurde nach intensiven Diskussionen in einem Gremium Thüringer Fachleute, welche Erfahrungen bei der Erstellung der Bundeslisten gesammelt hatten, die Entscheidung zur Nutzung der Bewertungsmethode des Bundes (LUDWIG et al. 2006, 2009) getroffen. Die verbesserte Nachvollziehbarkeit der Bewertungen, die angestrebte Vergleichbarkeit mit den Gefährdungseinstufungen auf Bundesebene und die gründlich

zusammengestellten Arbeitshilfen waren dafür ausschlaggebend. Dass der methodische Ansatz immer noch verbesserungsbedürftig ist, zeigen die nach Meinung einiger Bearbeiter teilweise unbefriedigenden Einstufungen. Die Abstimmung umfasste auch die Bestimmung der erwünschten Zusatzinformationen. Für die Ermittlung des Kriteriums „Aktuelle Bestandssituation“ (s. u.) wurden einheitliche Häufigkeitsklassen abgestimmt, um auch die Vergleichbarkeit der einzelnen Listen zu verbessern.

Danach begann die Gewinnung qualifizierter Mitarbeiter bzw. federführender Bearbeiter für die Listen möglichst vieler Tier- und Pflanzengruppen. Über den Fachbeirat für Arten- und Biotopschutz wurden die Autoren früherer Fassungen Roter Listen und die Autoren von Checklisten bisher nicht bearbeiteter Gruppen

angesprochen. Die federführenden Gruppenbearbeiter versuchten darüber hinaus, alle Kollegen, welche wesentliche Beiträge zur Erstellung der Gefährdungsanalyse leisten können, zu beteiligen. Für den Koordinationsaufwand konnten durch die Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie und mit Unterstützung des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz Werkverträge abgeschlossen werden. Die Bearbeitung der Listen erfolgte in den Jahren 2009 und 2010.

Von den federführenden Bearbeitern wurden auf Grundlage der Vorgaben des Bundes (LUDWIG et al. 2006) die folgenden Bearbeitungsschritte mit der Zielstellung einer möglichst objektiven Einschätzung der Gefährdungssituation gefordert:

- Aufstellung einer aktuellen Gesamtartenliste („Checkliste“) der aus Thüringen bekannten Arten,
- Beurteilung der Kriterien „Aktuelle Bestandsituation“, „Langfristiger Bestandstrend“, „Kurzfristiger Bestandstrend“ und „Risikofaktoren“,
- Zusammenstellung der Roten Liste und Analyse der Gefährdungssituation für die Artengruppe (z. B. nach Ursachen der Kategorieänderung oder differenzierte Bewertung nach ökologischen Gruppen),
- Beschreibung von Lebensweise und besonderer Gefährdung der Gruppe, der Datenbasis für die vorliegende Gefährdungsanalyse sowie von gruppenspezifischen Festlegungen bei der Einstufung der Arten als Einführungstext für die Rote Liste.

Abweichend von der Bundesmethodik wurde beschlossen, wie bei den vorangegangenen Sammelbänden nur die eigentlichen Roten Listen mit zugehörigen Erläuterungen und Auswertungen zu publizieren. Den Bearbeitern wurde eine separate Veröffentlichung der Gesamtartenlisten in geeigneten Fachzeitschriften empfohlen. Teilweise ist dies auch vorgesehen (z. B. für Fledermäuse: TRESS et al. in Vorbereitung). Für die meisten Insektengruppen ist die Publikation der Artenliste, teils regionalisiert oder mit Bestandsangaben, innerhalb der Publikationsreihe des Thüringer Entomologenverbandes (1993–2010) bereits

erfolgt. Auf Aktualisierungen oder geplante Veröffentlichungen wird in den Einleitungstexten verwiesen.

2.2 Die einführenden Texte

Der kurze einführende Text zu jeder Roten Liste soll auch dem Nicht-Spezialisten die behandelte Artengruppe näher bringen. Deshalb sind in der Regel Informationen zur Lebensweise vorangestellt. Diesen folgt eine Darstellung zum Artenbestand in Thüringen, zur vorhandenen Datengrundlage und dem taxonomischen Bezugswerk für die Rote Liste. In der Regel konnte auf taxonomische oder faunistische Detaildarstellungen verzichtet werden. In den folgenden auswertenden Betrachtungen werden die Gefährdungssituation dargestellt und spezielle Gefährdungsursachen erläutert. Insgesamt konnten nur allgemeine Schlussfolgerungen zu den Gefährdungsursachen, den Verursachern und zu Veränderungen gegenüber den vorhergehenden Fassungen gezogen werden. Vertiefende Auswertungen und detaillierte Gefährdungsanalysen müssen späteren Einzelpublikationen vorbehalten bleiben. Die nachfolgende Diskussion erklärt auch die Änderungen gegenüber den Listen des Sammelbandes von 2001 (TLUG 2001).

Weitere Informationen zu den behandelten Arten wurden nicht im Text untergebracht, sondern in Form einheitlich zu gebrauchender Zusatzangaben in der eigentlichen Roten Liste (vgl. Abschnitt 2.4).

2.3 Die Gefährdungskategorien

Bei der Erarbeitung der Roten Listen wurde die Verwendung einheitlicher Gefährdungskategorien angestrebt. Die Definitionen der Gefährdungskategorien entsprechen denen des Bundes (LUDWIG et al. 2006, 2009).

Entgegen der bisherigen Vorgehensweise liegt der Neubearbeitung ein strikt vorgegebenes methodisches Vorgehen zugrunde. Dessen Kern ist eine Bewertungsmatrix aus den unter Abschnitt 2.1 genannten Kriterien. Mit ihrer Hilfe wird ein Bewertungsvorschlag erstellt, der dann noch über verschiedene Schritte geprüft und nach vorgegebenen Regeln korrigiert wird (siehe LUDWIG et al. 2006). Bei der Erarbeitung einiger Roter Listen erfolgten dem Erfahrungs-

Tab. 1: Definition der Gefährdungskategorien.

Symbol	Kategorie	Definition
0	Ausgestorben oder verschollen	<p>Arten, die im Bezugsraum verschwunden sind oder von denen keine wild lebenden Populationen mehr bekannt sind. Die Populationen sind entweder</p> <ul style="list-style-type: none"> • nachweisbar ausgestorben, in aller Regel ausgerottet (die bisherigen Habitate bzw. Standorte sind so stark verändert, dass mit einem Wiederfund nicht mehr zu rechnen ist) oder • verschollen, das heißt, aufgrund vergeblicher Nachsuche über einen längeren Zeitraum besteht der begründete Verdacht, dass ihre Populationen erloschen sind. <p>(Konkretisierung TH: mindestens 10 Jahre bei Wirbeltieren bzw. 20 Jahre bei den anderen Artengruppen).</p>
1	Vom Aussterben bedroht	<p>Arten, die so schwerwiegend bedroht sind, dass sie in absehbarer Zeit aussterben, wenn die Gefährdungsursachen fortbestehen. Ein Überleben im Bezugsraum kann nur durch sofortige Beseitigung der Ursachen oder wirksame Schutz- und Hilfsmaßnahmen für die Restbestände dieser Arten gesichert werden.</p>
2	Stark gefährdet	<p>Arten, die erheblich zurückgegangen oder durch laufende bzw. absehbare menschliche Einwirkungen erheblich bedroht sind. Wird die aktuelle Gefährdung der Art nicht abgewendet, rückt sie voraussichtlich in die Kategorie „Vom Aussterben bedroht“ auf.</p>
3	Gefährdet	<p>Arten, die merklich zurückgegangen oder durch laufende bzw. absehbare menschliche Einwirkungen bedroht sind. Wird die aktuelle Gefährdung der Art nicht abgewendet, rückt sie voraussichtlich in die Kategorie „Stark gefährdet“ auf.</p>
R	Extrem selten	<p>Extrem seltene bzw. sehr lokal vorkommende Arten, deren Bestände <i>in der Summe</i> weder lang- noch kurzfristig abgenommen haben und die auch nicht aktuell bedroht, aber gegenüber unvorhersehbaren Gefährdungen besonders anfällig sind.</p>
G	Gefährdung unbekanntes Ausmaßes	<p>Arten, die gefährdet sind. Einzelne Untersuchungen lassen eine Gefährdung erkennen, aber die vorliegenden Informationen reichen für eine exakte Zuordnung zu den Kategorien 1 bis 3 nicht aus.</p>

schatz der Bearbeiter entsprechende Nachjustierungen bei der Einstufung der einzelnen zunächst datenbasiert ermittelten Kriterien. Für zahlreiche Artengruppen war die Datenlage zur Anwendung der Vorgaben zur Ermittlung der Parameter für die Bewertungsmatrix jedoch so, dass die datenbasierte Herleitung der Bestandstrends (besonders des kurzfristigen Bestandstrends) nicht möglich war. Es lagen zwar aktuelle Erfassungsdaten vor, aber methodisch vergleichbar erhobene Daten fehlen oder konnten nicht hinreichend aufbereitet werden. Die Kriterien zur Ermittlung der Gefährdung wurden dann methodenkonform

per Expertenvotum festgestellt. Dies erfolgte in der Regel auch auf Basis von Analogieschlüssen zum Bestandstrend bzw. zur Gefährdung der Lebensräume, wie bei Eintags-, Stein- und Köcherfliegen oder der Wirtspflanzen bzw. der speziellen Biotope stenöker Arten bei einigen phytophagen Artengruppen.

Bei einzelnen weiteren Gruppen war auch dieses Vorgehen nicht praktikabel (bzw. hätte zum überwiegenden Ergebnis „Daten zur Art defizitär“ geführt); hier wurde die Einstufung dem Sinn der Definitionen der Gefährdungskategorien gemäß hergeleitet.

Bei den Listen der Pflanzengesellschaften und Biotope wurden aus fachlichen Gründen etwas abweichende Definitionen verwendet, die den jeweiligen Listen vorangestellt wurden.

Die Vorgehensweise ist jeweils im Einführungstext der Liste erläutert, ebenso weitere Festlegungen – etwa der Zeitraum ohne Nachweis, nach dem eine Art in die Kategorie „Ausgestorben oder verschollen“ einzustufen ist. Auch die Frage, ob Neozoen bei der Gefährdungsanalyse einbezogen wurden, ist artengruppenweise entschieden worden.

2.4 Die Zusatzangaben

In einer Spalte „Bemerkungen“ wurden verschiedene Zusatzangaben beigefügt, um den Informationsgehalt der Roten Listen zu erweitern. Sie sollen vor allem eine zusätzliche Hilfe bei der Ableitung von Prioritäten im Arten- und Biotopschutz bieten.

Kennzeichnung gesetzlich geschützter Arten, Pflanzengesellschaften und Biotope

Der gesetzliche Schutz bestimmter Arten, Pflanzengesellschaften und Biotope wird vermerkt, weil die Ermittlung des jeweiligen Schutzstatus aus anderen Quellen durch die komplizierte Struktur des Artenschutzrechts sehr aufwendig ist. Die Einträge stellen den Stand im August 2011 dar. Als weitere Quelle zur Feststellung des gesetzlichen Schutzstatus von Arten kann das wissenschaftliche Informationssystem zum internationalen Artenschutz (www.wisia.de) genutzt werden. Als stetig aktualisiertes Nachschlagewerk, das auch die jeweils gültigen gesetzlichen Festlegungen für die Arten bietet, gibt es z. B. das Rechner-Programm ASPE-LEX. Außerdem wurden die in der EG-Vogelschutzrichtlinie (Anhang I) und in der FFH-Richtlinie (Anhänge II, IV und V) verzeichneten Arten gekennzeichnet. Zur Bedeutung der Abkürzungen siehe Tabelle 2.

Besondere Verantwortlichkeit Thüringens für globale Erhaltung

Durch entsprechende Angaben soll die Verantwortlichkeit Thüringens für die globale Erhaltung bestimmter Arten besonders hervorgehoben werden. Sie ergibt sich vor allem aus der Größe und der biogeographischen Lage

der Thüringer Vorkommen (Kategorien siehe Tabelle 2), daneben auch aus der weltweiten Gefährdung der Art.

Die hervorgehobenen Arten sind außer wegen ihrer Gefährdung auch wegen der Bedeutung der Thüringer Vorkommen für ihre globale Erhaltung in besonderem Maß zu schützen. Nach den Ergebnissen der Abstimmung im Fachbeirat für Arten- und Biotopschutz kommt dabei das System von WESTHUS & FRITZLAR (2002) zur Anwendung. Die entsprechenden Weiterentwicklungen bzw. bundesweit abgestimmten Vorschläge (GRÜTTKE 2004, GRÜTTKE & LUDWIG 2004) zur Ermittlung der Verantwortlichkeit verlangen Informationen zur Gesamtsituation in den jeweiligen Artarealen, die den meisten Autoren der Thüringer Listen nicht zur Verfügung stehen bzw. nicht mit zumutbarem Aufwand erhoben werden konnten. Arten, für deren weltweite Erhaltung Thüringen eine besondere Verantwortung trägt, wurden nur für Artengruppen selektiert, zu denen eine ausreichende (in der Regel das Gesamtareal umfassende) Informationsbasis vorliegt. In Abweichung zu WESTHUS & FRITZLAR (2002) sollte aufgrund der Empfehlung von GRÜTTKE & LUDWIG (2004) die Ausweisung von Arten mit hochgradig isolierten Vorkommen noch restriktiver gehandhabt werden. Es sollten nur solche Arten gekennzeichnet werden, die tatsächlich oder mit hoher Wahrscheinlichkeit genetische Besonderheiten aufweisen oder aufgrund ihrer isolierten Lage ein hohes Potenzial besitzen, solche auszubilden. Am ehesten ist dies für Arten mit Vorkommen an typischen Reliktstandorten (Moore, Quellen und Quellbäche, „Steppenheide“-Gebiete o. ä.) anzunehmen.

Als weltweit gefährdet sind Arten gekennzeichnet, die in der IUCN Red List of Threatened Species mit dem Stand vom 01.09.2011 (Internet: <http://www.iucnredlist.org>) als gefährdet verzeichnet waren.

Zur Bedeutung der Abkürzungen siehe Tabelle 2.

Letzter Nachweis

Bei ausgestorbenen oder verschollenen Arten (Kategorie 0) wurde nach Möglichkeit das Jahr bzw. der Zeitraum des letzten Nachweises in Thüringen in der Spalte „Bemerkungen“ ange-

geben. Bei Literaturangaben ohne konkretes Nachweisdatum ist gegebenenfalls das Jahr der letzten Meldung (als Jahreszahl in Klammern) angegeben worden.

Außerdem wurden **Neobiota** (nach 1500 eingewanderte Neubürger unserer Flora und Fauna) unmittelbar hinter dem wissenschaftlichen Artnamen mit „(N)“ gekennzeichnet. Sie sind in die Listen aufgenommen worden, soweit es sich um fest eingebürgerte Arten handelt, die bereits ein mehr oder weniger deutliches Areal aufwiesen bzw. aufweisen (mehr als 5 einge-

bürgerte Vorkommen) sowie einem Rückgang und einer Gefährdung unterliegen.

Weitere zusätzliche Informationen, wie beispielsweise zu einstufigsrelevanten Risikofaktoren, konkrete Gründe für Kategorieänderungen, zu Arten, Pflanzengesellschaften und Biotopen, die durch Naturschutzmaßnahmen eine Bestandsstabilisierung oder -zunahme erfahren haben (so genannte Blaue Liste), zu Arten, Pflanzengesellschaften und Biotopen, die aufgrund des Klimawandels zu- oder abgenommen haben, sind in dem Einführungstext vieler Roter Listen zu finden.

Tab. 2: Bedeutung der Abkürzungen und Zeichen in den Roten Listen Thüringens.

Abkürzung	Bedeutung
Gefährdung	
0	Ausgestorben oder verschollen
1	Vom Aussterben bedroht
2	Stark gefährdet
3	Gefährdet
R	Extrem selten
G	Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
Bemerkung	
S	besonders geschützt nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG*
SS	streng geschützt nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG*
EU	Art des Anhang I der EG-Vogelschutzrichtlinie bzw. der Anhänge II, IV und V der FFH-Richtlinie*
EU!	prioritäre Art der FFH-Richtlinie*
E	Endemit, d. h. in Thüringen endemische Art bzw. Sippe und Art bzw. oder Sippe, die außer in Thüringen nur in wenigen weiteren Gebieten vorkommt („subendemische Sippe“)
K	Art mit sehr kleinem mitteleuropäischen Areal
I	Art mit hochgradig isoliertem Vorkommen
W	Weltweit gefährdete Art (nach IUCN Red List of Threatened Species: http://www.iucnredlist.org)**

Hinweise:

*: Die Angaben zum **gesetzlichen Schutz** entsprechen dem Stand Oktober 2011, können aber geändert werden oder in Einzelfällen fehlerhaft sein; im Zweifelsfall gelten die jeweils aktuellen Bestimmungen.

.: Die **Gefährdungsangabe nach IUCN Red List wird kontinuierlich aktualisiert. Vorliegende Angaben entsprechen Version 2011.1. Die Kennzeichnung „W“ umfasst auch Arten, deren Gefährdungsangabe wegen mehr als 10 Jahre zurückliegender Bewertung als „needs updating“ gekennzeichnet ist. Aufgenommen sind auch die nach regionaler Bewertung („regional assessment“) der Europäischen Bestände gefährdeten Arten.

In einzelnen Listen werden **weitere Zusatzangaben** gemacht bzw. weitere Abkürzungen verwendet; die Erklärungen zu diesen Abkürzungen erfolgt am Ende der jeweiligen Liste.

3 Ein Überblick über die Gefährdung und ihre Ursachen

Einen statistischen Überblick über die Gefährdungssituation aller berücksichtigten Artengruppen, Pflanzengesellschaften und Biotoptypen bietet Tabelle 3.

Tab. 3: Bestandszahlen und Gefährdung von Arten, Pflanzengesellschaften und Biotopen in Thüringen.

Artengruppe/ Lebensraumtyp	Anzahl gesamt	Anzahl bewertet (= 100 %)	gefährdete Arten bzw. Pflanzengesellschaften und Biotope (Anteil in %)						
			0	1	2	3	R	G	0-G
Arten	16.981	16.814	1.128 (6,7)	1.207 (7,2)	1.534 (9,1)	1.734 (10,3)	1.100 (6,5)	165 (1,0)	6.868 (40,8)
- Wirbeltiere	351	315	32 (10,2)	33 (10,5)	30 (9,5)	26 (8,2)	13 (4,1)	4 (1,3)	138 (43,8)
- Wirbellose Tiere	7.474	7.343	696 (9,5)	674 (9,2)	783 (10,7)	807 (11,0)	250 (3,4)	107 (1,4)	3.317 (45,2)
- Pflanzen	3.885	3.885	273 (7,0)	262 (6,7)	391 (10,1)	516 (13,3)	430 (11,1)	31 (0,8)	1.903 (49,0)
- Pilze	5.271	5.271	127 (2,4)	238 (4,5)	330 (6,3)	385 (7,3)	407 (7,7)	23 (0,4)	1.510 (28,6)
Pflanzen- gesellschaften	686	686	14 (2,0)	54 (7,9)	107 (15,6)	118 (17,2)	43 (6,3)	15 (2,2)	351 (51,2)
Biotoptypen	76¹⁾	76	0	8 (10,5)	27 (35,5)	33 (43,4)	0	0	68 (89,4)
Summe	17.743	17.576	1.142 (6,5)	1.269 (7,2)	1.668 (9,5)	1.885 (10,7)	1.143 (6,5)	180 (1,0)	7.287 (41,4)

¹⁾ hier auch Anzahl der bewerteten Biotoptypen, da keine vergleichbare Checkliste aller Biotoptypen vorliegt; der Thüringer Biotopkartierung (TMLNU 1999) liegen etwa 365 Einheiten zu Grunde.

Für die vorliegenden Roten Listen wurden 16.981 in Thüringen vorkommende Arten aus 52 Artengruppen betrachtet. Davon wurden insgesamt 16.814 Arten hinsichtlich ihrer Gefährdung untersucht. Danach sind 6.868

(= 40,8 %) der bewerteten Arten in unterschiedlichem Maße gefährdet. Hiervon sind 1.128 Arten (= 6,7 %) in Thüringen ausgestorben oder verschollen.

Tab. 4: Bearbeitete Artengruppen, ihre Artenzahl und der Anteil gefährdeter Arten in Thüringen.

Artengruppe	Arten gesamt	Arten bewertet (= 100 %)	gefährdete Arten (Anteil in %)						
			0	1	2	3	R	G	0-G
Säugetiere (Mammalia pt.) ohne Fledermäuse	54	47	3 (6,4)	5 (10,6)	8 (17,0)	4 (8,5)	-	1 (2,1)	21 (44,7)
Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera)	21	21	1 (4,8)	2 (9,5)	8 (38,1)	5 (23,8)	1 (4,8)	-	17 (81)
Brutvögel (Aves)	205	181	21 (11,6)	18 (9,9)	5 (2,8)	8 (4,4)	12 (6,6)	-	64 (35,4)

Artengruppe	Arten gesamt	Arten bewertet (= 100 %)	gefährdete Arten (Anteil in %)						
			0	1	2	3	R	G	0-G
Kriechtiere (Reptilia)	6	6	-	-	1 (16,7)	2 (33,3)	-	-	3 (50)
Lurche (Amphibia)	19	19	1 (5,3)	2 (10,5)	3 (15,8)	4 (21)	-	-	10 (52,6)
Fische und Rundmäuler (Pisces et Cyclostomata)	46	41	6 (14,6)	6 (14,6)	5 (12,2)	3 (7,3)	-	3 (7,3)	23 (56,1)
Schnecken und Muscheln (Mollusca)	216	193	12 (6,2)	30 (15,5)	20 (10,4)	27 (14)	8 (4,1)	-	97 (50,3)
Asseln (Isopoda)	32	28	-	1 (3,6)	3 (10,7)	2 (7,1)	-	1 (3,6)	7 (25)
Süßwasserkrebse (Branchiopoda et Copepoda)	133	133	1 (0,8)	5 (3,8)	11 (8,3)	2 (1,5)	15 (11,3)	-	34 (25,6)
Flusskrebse (Decapoda: Astacidae)	5	2	-	2 (100)	-	-	-	-	2 (100)
Eintagsfliegen (Ephemeroptera)	68	68	5 (7,3)	10 (14,7)	7 (10,3)	7 (10,3)	1 (1,5)	4 (5,9)	34 (50)
Libellen (Odonata)	65	63	-	5 (7,9)	3 (4,8)	10 (15,9)	8 (12,7)	-	26 (41,3)
Steinfliegen (Plecoptera)	60	60	1 (1,7)	7 (11,7)	10 (16,7)	8 (13,3)	-	1 (1,7)	27 (45)
Wildschaben (Blattoptera)	8	4	-	-	-	-	1 (25)	-	1 (25)
Heuschrecken (Orthoptera)	54	54	2 (3,7)	3 (5,5)	4 (7,4)	6 (11,1)	-	-	15 (27,8)
Ohrwürmer (Dermaptera)	6	6	1 (16,7)	-	2 (33,3)	-	-	-	3 (50)
Zikaden (Hemiptera: Auchenorrhyncha)	458	458	11 (2,4)	31 (6,8)	41 (9,0)	57 (12,4)	4 (0,9)	22 (4,8)	166 (36,2)
wildlebende Schildläuse (Coccina)	54	33	-	-	1 (3,0)	2 (6,1)	5 (15,1)	-	8 (24,2)
Wanzen (Heteroptera)	662	662	75 (11,3)	48 (7,3)	68 (10,3)	66 (10)	38 (5,7)	15 (2,3)	310 (46,8)
Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae)	409	409	40 (9,8)	50 (12,2)	69 (16,9)	50 (12,2)	15 (3,7)	-	224 (54,8)
Wasserkäfer (aquatische Coleoptera)	270	270	25 (9,3)	9 (3,3)	15 (5,5)	23 (8,5)	23 (8,5)	-	95 (35,2)
Kurzflügelkäfer (Coleoptera: Staphylinidae)	1.150	1.113	127 (11,4)	61 (5,5)	127 (11,4)	121 (10,9)	43 (3,9)	-	479 (43)
Buntkäfer, Malachitkäfer etc. (Coleoptera: Lymexyloidea et Cleroidea)	66	62	6 (9,7)	3 (4,8)	6 (9,7)	6 (9,7)	4 (6,4)	-	25 (40,3)
Schnellkäfer, Weichkäfer etc. (Coleoptera: Elateroidea et Derodontoidea)	219	219	23 (10,5)	16 (7,3)	19 (8,7)	14 (6,4)	10 (4,6)	-	82 (37,4)
Aaskäfer, Nestkäfer etc. (Coleoptera et Silphidae, ..., Tenebrioidae)	364	355	59 (16,6)	20 (5,6)	31 (8,7)	53 (14,9)	13 (3,7)	6 (1,7)	182 (51,3)

Artengruppe	Arten gesamt	Arten bewertet (= 100 %)	gefährdete Arten (Anteil in %)						
			0	1	2	3	R	G	0-G
Prachtkäfer (Coleoptera: Busprestidae)	66	66	14 (21,2)	6 (9,1)	9 (13,6)	5 (7,6)	-	-	34 (51,5)
Ölkäfer (Coleoptera: Meloidae)	12	12	6 (50)	3 (25)	2 (16,7)	1 (8,3)	-	-	12 (100)
Blatthornkäfer und Hirschkäfer (Coleoptera: Scarabaeoidea)	134	134	26 (19,4)	13 (9,7)	11 (8,2)	9 (6,7)	9 (6,7)	-	68 (50,7)
Bockkäfer (Coleoptera: Cerambycidae)	147	144	21 (14,6)	14 (9,7)	25 (17,4)	20 (13,9)	5 (3,5)	2 (1,4)	87 (60,4)
Blattkäfer (Coleoptera: Chrysomelidae)	404	403	53 (13,2)	36 (9,0)	53 (13,2)	72 (17,9)	1 (0,2)	-	215 (53,4)
Keulhornblatt-, Holz- und Schwertwespen (Hymenoptera: Cimbicidae, Siricidae, Xiphydri- idae)	30	30	4 (13,3)	11 (36,7)	8 (26,7)	1 (3,3)	3 (10)	-	27 (90)
Bienen (Hymenoptera: Apidae)	422	422	47 (11,1)	72 (17,1)	47 (11,1)	45 (10,7)	8 (1,9)	24 (5,7)	243 (57,6)
Grabwespen (Hymenoptera: Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae)	192	192	23 (12)	40 (20,8)	23 (12)	11 (5,7)	5 (2,6)	10 (5,2)	112 (58,3)
Ameisen (Hymenoptera: Formicidae)	83	82	3 (3,6)	4 (4,8)	15 (18,1)	12 (14,4)	3 (3,6)	-	37 (44,6)
Köcherfliegen (Trichoptera)	203	203	12 (5,9)	25 (12,3)	22 (10,8)	28 (13,8)	-	15 (7,4)	102 (50,2)
Tagfalter (Lepidoptera: Papilionoidea et Hesperioidea)	127	127	12 (9,4)	28 (22)	11 (8,7)	16 (12,6)	2 (1,6)	-	69 (54,3)
Widderchen (Lepidoptera: Zygaenidae)	18	18	1 (5,5)	2 (11,1)	3 (16,7)	5 (27,8)	-	-	11 (61,1)
Spinner und Schwärmer (Lepidoptera: Hepialidae, Lima- codidae, Cossidae etc.)	152	144	14 (9,7)	16 (11,1)	15 (10,4)	17 (11,8)	2 (1,4)	1 (0,7)	65 (45,1)
Eulenfalter (Lepidoptera: Noctuidae, Pan- theidae, Nolidae)	346	344	39 (11,3)	44 (12,8)	41 (11,9)	27 (7,8)	11 (3,2)	-	162 (47,1)
Spanner (Lepidoptera: Geometridae)	353	344	26 (7,6)	33 (9,6)	24 (7,0)	30 (8,7)	7 (2,0)	-	120 (34,9)
Halmfliegen (Diptera: Chloropidae)	134	134	2 (1,5)	12 (9,0)	24 (17,9)	26 (19,4)	6 (4,5)	-	70 (52,2)
Langbeinfliegen (Diptera: Dolichopodidae)	252	252	5 (2)	14 (5,5)	11 (4,4)	26 (10,3)	-	-	56 (22,2)
aquatische Tanzfliegen (Diptera: Brachystomatidae, Empididae)	38	38	-	-	-	-	-	3 (7,9)	3 (7,9)
Schmetterlingsmücken (Diptera: Psychodidae)	62	62	-	-	2 (3,2)	2 (3,2)	-	3 (4,8)	7 (11,3)
Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta)	1.894	1.894	107 (5,6)	126 (6,7)	284 (15)	223 (11,8)	61 (3,2)	-	801 (42,3)

Artengruppe	Arten gesamt	Arten bewertet (= 100 %)	gefährdete Arten (Anteil in %)						
			0	1	2	3	R	G	0-G
Moose (Bryophyta)	805	805	51 (6,3)	37 (4,6)	47 (5,8)	124 (15,4)	125 (15,5)	28 (3,5)	412 (51,2)
Armleuchteralgen (Charophyceae)	18	18	1 (5,5)	4 (22,2)	9 (50)	3 (16,7)	1 (5,5)	-	18 (100)
Süßwasser-Rotalgen (Rhodophyceae)	20	20	1 (5)	4 (20)	7 (35)	5 (25)	-	3 (15)	20 (100)
Flechten (Lichenes)	1.148	1.148	113 (9,8)	91 (7,9)	44 (3,8)	161 (14)	243 (21,2)	-	652 (56,8)
Großpilze („Macromycetes“)	4.500	4.500	38 (0,8)	190 (4,2)	275 (6,1)	315 (7)	330 (7,3)	-	1.148 (25,5)
Phytoparasitische Kleinpilze (Peronosporales, Erysiphales, „Ustilaginales“, Uredinales)	530	530	87 (16,4)	48 (9,1)	55 (10,4)	70 (13,2)	73 (13,8)	-	333 (62,8)
Schleimpilze (Myxomycetes)	241	241	2 (0,8)	-	-	-	4 (1,7)	23 (9,5)	29 (12)
Arten insgesamt	16.981	16.814	1.128 (6,7)	1.207 (7,2)	1.534 (9,1)	1.734 (10,3)	1.100 (6,5)	165 (1,0)	6.868 (40,8)

Aus der vorliegenden Bewertung lassen sich **Gefährdungsschwerpunkte für taxonomische Gruppen** ableiten. Von den heimischen Flusskrebse, den Ölkäfern mit ihrer komplizierten Biologie, den Armleuchteralgen und den Süßwasser-Rotalgen wurden alle in Thüringen vorkommenden Arten in die Rote Liste aufgenommen. Durch einen weit über dem Durchschnitt liegenden Anteil gefährdeter Vertreter zeichnen sich u. a. die Fledermäuse, die Keulhornblattwespen, Holzwespen und Schwertwespen aus.

In vielen Roten Listen werden auch **Gefährdungsschwerpunkte für ökologische Gruppen** genannt. Hiervon sollen nur die aufgeführt werden, die für mehrere Artengruppen Bedeutung haben. Gefährdet sind besonders Arten, die an Lebensräume mit extremen Standortbedingungen gebunden sind, wie sehr trockene, nasse oder nährstoffarme Biotope. Es ist besorgniserregend, dass hier auch viele Arten der trockenen Magerrasen einbezogen werden müssen, obwohl Thüringen aus bundesweiter Sicht für diese einen Verbreitungsschwerpunkt darstellt und für ihren Schutz eine besondere Verantwortung trägt. Auch Arten anderer Lebensräume, die in Thüringen jedoch schon im-

mer etwas seltener waren, werden aufgeführt, wie Bewohner von Mooren, Binnensalzstellen oder von Sandlebensräumen (Wasserkrebse, Kurzflügelkäfer, Blattkäfer, Moose). Immer wieder werden Bewohner von Auenbiotopen als besonders gefährdet hervorgehoben, da fast alle Thüringer Auen mit ihren Flüssen durch den Menschen strukturell und hinsichtlich ihrer Standortqualitäten extrem verändert wurden. Mehrfach aufgeführt wurden u. a. auch Quellbiotope (Moose, Wasserkrebse) und Arten der Äcker, die durch moderne Bewirtschaftungsmethoden immer mehr zurückgedrängt werden (Feldhamster, Moose).

Besiedler nährstoffarmer Lebensräume sind von den großräumigen Nähr- und Schadstoffeinträgen (vgl. UBA o. J.) besonders betroffen. Hierzu zählen epiphytisch wachsende Pflanzen (Flechten- und Moosarten), bestimmte Schneckenarten, aber auch Mykorrhizapilze und Mykorrhiza-abhängige Arten der Farn- und Blütenpflanzen (z. B. Orchideen und Bärlappe). Zu den gefährdeten Arten zählen oft Pflanzen und Tiere, die die Übergangsbereiche (Ökotone) zwischen unterschiedlichen Lebensräumen besiedeln. Die scharfe Abgrenzung zwischen Flächen mit Intensivnutzung und Flächen mit sehr

geringer oder zeitweise fehlender Nutzung hat zugenommen. Breite Übergangsbereiche, die für die bäuerliche Kulturlandschaft bezeichnend waren, sind zum Teil noch viel stärker gefährdet als die Biotope, die durch sie verbunden werden. Etliche Arten sind auch auf besondere Biotopstrukturen angewiesen. Teilweise sind ganze spezialisierte Artengruppen ausgestorben, so z. B. sämtliche Arten der Mittelwälder unter den Tagfaltern (THUST et al. 2001). Manchmal hängt die Gefährdung auch von der Fortfüh-

holzbewohner sind besonders hervorzuheben, da sie in verschiedenen Artengruppen einen hohen Anteil der gefährdeten Arten bilden (Großpilze, Schleimpilze, verschiedene Käfergruppen, Holzwespen).

Vergleicht man die **Anteile gefährdeter Arten** (Kategorien 0-G) an der Gesamtartenzahl im Jahr 2001 (Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie 2001) und in den vorliegenden Listen, so zeichnen sich erhebliche Änderungen ab (Tabelle 5). Der Anteil gefährdeter Ar-

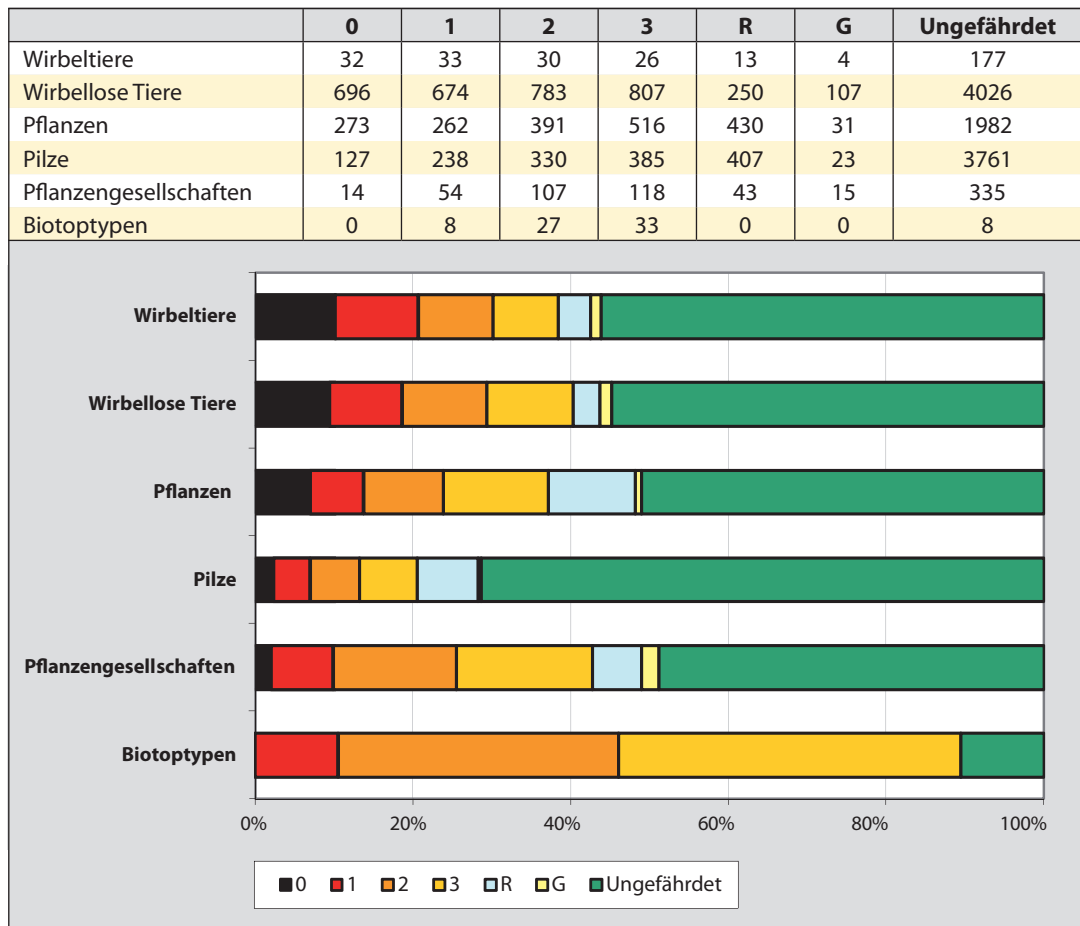


Abb. 1: Verteilung der untersuchten Wirbeltiere, wirbellose Tiere, Pflanzen, Pilze, Pflanzengesellschaften und Biotoptypen auf die Gefährdungskategorien 0 bis ungefährdet. (Grafik K. DETZNER)

rung spezieller Praktiken der Landnutzung ab. So ist durch eine starke Abnahme offener Feuerstellen in der Landschaft (z. B. forstlich veranlasste Brandstellen, private Feuerstellen) die Zahl gefährdeter Großpilze dieser Spezialstandorte erheblich angestiegen. Auch Tot-

ten hat sich bei etwa einem Viertel der bearbeiteten Gruppen erhöht. Besonders deutlich ist die Zunahme gefährdeter Arten bei den Schnecken und Muscheln sowie den Farn- und Blütenpflanzen. Der Anteil gefährdeter Arten hat dagegen bei knapp zwei Dritteln der bear-

beiteten Gruppen abgenommen und diese Abnahme fällt auch bei vielen Gruppen erheblich deutlicher aus als die Zunahme bei den oben

aufgeführten Gruppen. Besonders deutlich ist die Abnahme des Anteils gefährdeter Arten bei den Tanzfliegen, Schmetterlingsmücken, Libel-

	0	1	2	3	R	G	Ungefährdet
Säugetiere	3	5	8	4	0	1	26
Fledermäuse	1	2	8	5	1	0	4
Brutvögel	21	18	5	8	12	0	117
Fische	6	6	5	3	0	3	18
Laufkäfer	40	50	69	50	15	0	185
Ölkäfer	6	3	2	1	0	0	0
Blatthornkäfer	26	13	11	9	9	0	66
Bienen	47	72	47	45	8	24	179
Tagfalter	12	28	11	16	2	0	58
Gefäßpflanzen	107	126	284	223	61	0	1.093
Flechten	113	91	44	161	243	0	496
Großpilze	38	190	275	315	330	0	3.352

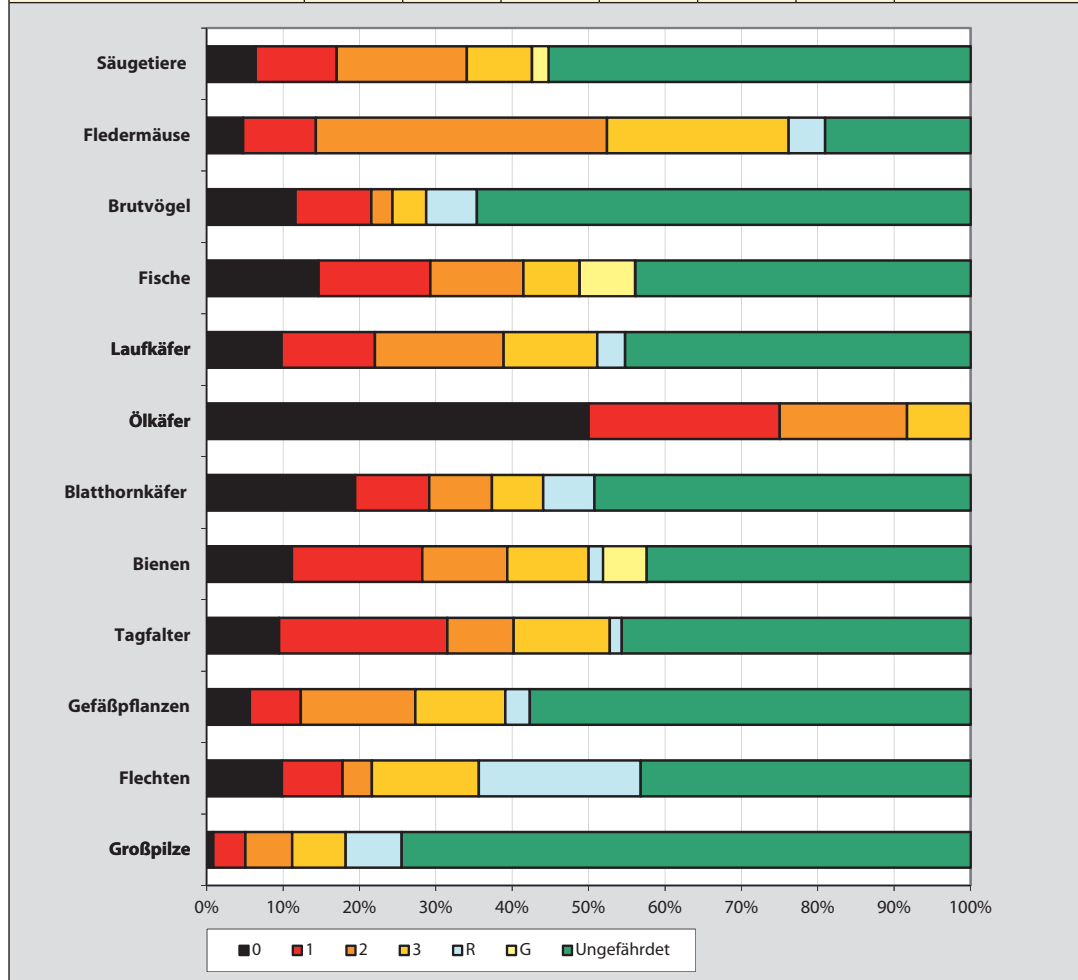


Abb. 2: Verteilung der Arten ausgewählter Gruppen auf die Gefährdungskategorien 0 bis ungefährdet. (Grafik K. DETZNER)

len, Eintagsfliegen, Heuschrecken, Prachtkäfern, Wasserkäfern und Flechten. Zum wiederholten Male ist eine deutliche Abnahme des Anteils

gefährdeter Arten bei den Heuschrecken, Fledermäusen, Fischen und Rundmäulern sowie Flechten zu verzeichnen.

Tab. 5: Anteil gefährdeter Arten in ausgewählten Gruppen 2001 und 2011.

Artengruppe	Jahr	Arten bewertet (= 100 %)	gefährdete Arten (Anteil in %)						
			0	1	2	3	R	G	0-G
Brutvögel	2001	164	13 (7,9)	18 (11)	16 (9,8)	23 (14)	12 (7,3)	-	82 (50)
	2011	181	21 (11,6)	18 (9,9)	5 (2,8)	8 (4,4)	12 (6,6)	-	64 (35,4)
Fische und Rundmäuler	2001	39	11 (28,2)	5 (12,8)	2 (5,1)	8 (20,5)	-	-	26 (66,7)
	2011	41	6 (14,6)	6 (14,6)	5 (12,2)	3 (7,3)	-	3 (7,3)	23 (56,1)
Schnecken und Muscheln	2001	204	12 (5,9)	22 (10,8)	19 (9,3)	23 (11,3)	5 (2,4)	-	81 (39,7)
	2011	193	12 (6,2)	30 (15,5)	20 (10,4)	27 (14)	8 (4,1)	-	97 (50,3)
Eintagsfliegen	2001	67	7 (10,5)	12 (17,9)	12 (17,9)	15 (22,4)	-	-	46 (68,7)
	2011	68	5 (7,3)	10 (14,7)	7 (10,3)	7 (10,3)	1 (1,5)	4 (5,9)	34 (50)
Libellen	2001	52	1 (1,9)	9 (17,3)	12 (21,2)	10 (21,2)	-	-	32 (61,6)
	2011	63	-	5 (7,9)	3 (4,8)	10 (15,9)	8 (12,7)	-	26 (41,3)
Heuschrecken	2001	54	2 (3,7)	2 (3,7)	9 (16,7)	7 (13)	5 (9,2)	-	25 (46,3)
	2011	54	2 (3,7)	3 (5,5)	4 (7,4)	6 (11,1)	-	-	15 (27,8)
Wasserkäfer	2001	270	25 (9,2)	30 (11,1)	22 (8,2)	60 (22,2)	-	-	137 (50,7)
	2011	270	25 (9,3)	9 (3,3)	15 (5,5)	23 (8,5)	23 (8,5)	-	95 (35,2)
Prachtkäfer	2001	63	17 (27)	7 (11,1)	8 (12,7)	9 (14,3)	3 (4,8)	-	44 (69,9)
	2011	66	14 (21,2)	6 (9,1)	9 (13,6)	5 (7,6)	-	-	34 (51,5)
Tanzfliegen	2001	43	-	5 (11,6)	10 (23,3)	11 (25,6)	-	-	26 (60,5)
	2011	38	-	-	-	-	-	3 (7,9)	3 (7,9)
Schmetterlingsmücken	2001	57	-	-	3 (5,3)	18 (31,6)	1 (1,7)	7 (12,3)	29 (50,9)
	2011	62	-	-	2 (3,2)	2 (3,2)	-	3 (4,8)	7 (11,3)
Farn- und Blütenpflanzen	2001	1.988	108 (5,4)	148 (7,4)	184 (9,3)	195 (9,8)	41 (2,1)	-	676 (34,0)
	2011	1.894	107 (5,6)	126 (6,7)	284 (15)	223 (11,8)	61 (3,2)	-	801 (42,3)
Flechten	2001	899	243 (27)	46 (5,1)	47 (5,2)	172 (19,1)	113 (12,6)	27 (3)	648 (72)
	2011	1.148	113 (9,8)	91 (7,9)	44 (3,8)	161 (14)	243 (21,2)	-	652 (56,8)

Viele Änderungen der Einstufung sind im Zusammenhang mit der veränderten Methodik zu sehen. So ergaben sich besonders dadurch erhebliche Veränderungen, dass die Bewertungsmethode des Bundes (LUDWIG et al. 2006, 2009) konsequent angewendet wurde. Bei den Vögeln sind es z. B. 14 % Abnahme der gefährdeten Arten; bei Heuschrecken und Libellen sogar 18 %, wobei bei allen diesen Gruppen durchaus auch tatsächliche Veränderungen der Gefährdung festgestellt wurden. Bei den Schmetterlingsmücken sind 40 % weniger Arten gelistet.

Als weiterer Grund für Umbewertungen kann der deutlich verbesserte Kenntnisstand zur Verbreitung und Häufigkeit der Arten in Thüringen genannt werden (z. B. Schnecken und Muscheln). Vielfach wurde durch die vorhergehenden Roten Listen eine intensivere faunistische und floristische Arbeit angeregt. So sind die zum Teil erheblich gestiegenen Zahlen der beurteilten Arten (z. B. Flechten, Großpilze) und auch die durch Wiederfunde verschollener Arten gesunkenen Zahlen in der Kategorie „Ausgestorben oder verschollen“ (0) (insbesondere bei Fischen und Rundmäulern, Süßwasser-Rotalgen, Flechten, Großpilzen) zu erklären. Trotz der möglichst konsequenten Anwendung der vorgegebenen Bewertungsmethodik sind Umstufungen aufgrund subjektiver Betrachtungen (v. a. bei Wechsel des Bearbeiters) weiterhin nicht auszuschließen.

Tatsächliche Änderungen der Gefährdungssituation liegen vor allem bei Gruppen vor, die zahlreiche Vertreter enthalten, die von einer Verbesserung der Fließgewässergüte (z. B. Eintagsfliegen und Libellen) und der Luftqualität (z. B. Flechten, etwas auch Moose) profitieren.

Es haben sich in den letzten zehn Jahren auch deutliche Veränderungen in der Natur vollzogen, die im Aussterben von Arten, in einer Zunahme der Gefährdung, aber auch in einem Rückgang der Bestandsbedrohung zum Ausdruck kommen. Eine zusammenfassende Analyse der Bedeutung einzelner Gefährdungsfaktoren und ihrer Auswirkungen ist bei der Vielzahl der bearbeiteten Gruppen

schwierig. Maßnahmen, die bestimmte Arten fördern, können für andere Arten eine Gefährdung nach sich ziehen. Die auch aus Sicht des Naturschutzes grundsätzlich befürwortete naturnahe Waldwirtschaft hat beispielsweise einen Rückgang der an Koniferen gebundenen Pilzarten und Holzwespen sowie von Arten, die von den früheren Kahlschlägen profitiert haben, zur Folge. Belässt man dagegen in naturnah bewirtschafteten Wäldern ausreichend Stark- und Totholz, so wird eine Vielzahl von Totholzbewohnern gefördert.

Um die **Auswirkungen von Gefährdungsursachen** auf die Artenvielfalt objektiver bewerten zu können, wurden alle Bearbeiter der Roten Listen gebeten, diese für die von ihnen bearbeitete Artengruppe einzuschätzen. Dabei sollten zum einen die Auswirkung insgesamt, zum anderen der Trend in den letzten 10 Jahren beurteilt werden. Die zahlreichen einzelnen Gefährdungsursachen wurden hierzu zu 12 Gefährdungskomplexen zusammengefasst. Die Auswirkungen des jeweiligen Gefährdungskomplexes wurden von den Bearbeitern auf einer 5-stufigen Skala eingeschätzt:

Auswirkung des Gefährdungskomplexes auf die bearbeitete Gruppe:

- 4 sehr groß
- 3 groß
- 2 mäßig
- 1 gering
- 0 kaum vorhanden oder fehlend

Zudem war die Bewertung „nicht zu beurteilen/nicht relevant“ möglich.

Der Trend der Auswirkungen des Gefährdungskomplexes in den letzten 10 Jahren wurde ebenfalls in einer 5-stufigen Skala eingeschätzt:

- 2 deutlich verbessert
- 1 verbessert
- 0 mehr oder weniger gleich bleibend
- 1 verschlechtert
- 2 deutlich verschlechtert

Auch hier war die Bewertung „nicht zu beurteilen/nicht relevant“ möglich.

Obwohl innerhalb einer Gruppe einzelne Arten ganz unterschiedlich auf einen Gefähr-

dungskomplex reagieren können (z. B. südlich verbreitete und arktisch-alpine Arten auf den Klimawandel), erlaubt die Zusammenschau der Ergebnisse doch objektivere Aussagen zur Auswirkung und zur Rangfolge der einzelnen Gefährdungskomplexe. Bei der Interpretation der Ergebnisse in Tabelle 6 ist zu beachten, dass es sich um eine Zusammenschau der Einschätzungen über alle bewerteten Gruppen handelt. Für eine einzelne Artengruppe kann ein mit durchschnittlich geringer Wirkung eingeschätzter Gefährdungskomplex durchaus sehr große Auswirkungen haben. So wurde über alle bewerteten Gruppen der „Aufgabe der fischwirtschaftlichen Nutzung“ nur „geringe“ Auswirkung beigemessen, während diese bei den Armelechthermalgen als „sehr groß“ bewertet wurde. Armelechthermalgen sind auf eine extensive Teichnutzung angewiesen, weil hierdurch immer wieder die für diese Arten günstigen konkurrenzarmen Wuchsorte entstehen. Auch die Auswirkungen des insgesamt nur mit „gering“ bewerteten Gefährdungskomplexes „Ausbreitung invasiver Neobiota“ wurde bei den Krebsen als „sehr groß“ eingeschätzt, weil neobiotische Krebsarten durch Übertragung der „Krebspest“ die einheimischen Arten stark schädigen.

Die Bearbeiter von 44 Roten Listen haben die Bewertung vorgenommen. Eine Übersicht zu den Ergebnissen bietet Tabelle 6.

Hinsichtlich der **Auswirkungen der Gefährdungskomplexe** auf die bearbeiteten Gruppen ergibt sich eine schon aus anderen Untersuchungen bekannte Reihenfolge: Eine große Auswirkung auf die meisten Gruppen besitzen vor allem die „Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung“ und „Nähr- und Schadstoffeinträge in Gewässer und alle terrestrischen Lebensräume“. Es folgen die „direkte Zerstörung von Lebensräumen“, die „Intensivierung der forstwirtschaftlichen Nutzung“, die „Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung“ sowie die „Aufgabe der forstwirtschaftlichen Nutzung“. Relevant sind auch die „Intensivierung der fischwirtschaftlichen Nutzung“, die „Auswirkungen von Freizeitaktivitäten“ und die „Auswirkungen des Klimawandels“, wo

bei von beiden ersteren Ursachen oft nur ein eingeschränktes Artenspektrum betroffen ist und daher ihre Auswirkung nicht insgesamt höher eingestuft wurde. Klimaänderungen werden bei einigen Gruppen zwar als Ursache von Häufigkeitsverschiebungen vermutet, sie spielen als Grund für die Umstufung von Arten in eine andere Gefährdungskategorie bisher kaum eine Rolle. Eine Ausnahme hierbei bilden die Arten der höchsten Lagen unserer Mittelgebirge.

Als von (noch) relativ geringer Auswirkung wurden die „Ausbreitung invasiver Neobiota“ (einschließlich Fischbesatz) und die „Aufgabe der teichwirtschaftlichen Nutzung“ (auch hiervon ist oft nur ein eingeschränktes Artenspektrum betroffen) eingeschätzt. Erwähnenswert ist, dass die „Entnahme und Beseitigung von Arten“ als kaum relevant bewertet wurde.

Bei der Einschätzung des **Trends in den letzten 10 Jahren** wurde vor allem bei den Gefährdungskomplexen „Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung“ sowie „direkte Zerstörung von Lebensräumen“ eine deutliche Verschlechterung gesehen. Die Folgen des Auflassens extensiv genutzter Flächen haben offenbar bei sehr vielen Gruppen zu einer Verschärfung der Gefährdungssituation geführt. Rohbodenstandorte haben deutlich abgenommen (insbesondere auf ehemaligen Truppenübungsplätzen und im Grünen Band). Sie fehlen auch an Fließgewässern, wo sie als typischer Bestandteil naturnaher Auen vielen heute hochgefährdeten Arten als Lebensraum dienten. Offene, kurzrasige Grasfluren, aber auch fast alle anderen extensiv genutzten Offenlandlebensräume, gehen infolge fehlender, zu geringer oder veränderter Nutzung bzw. Pflege stark zurück. Beispielsweise haben die Schafbestände in Thüringen seit dem Jahr 2000 um etwa 25 % abgenommen. Betrachtet man den Zeitraum ab 1990, so sind sie sogar um zwei Drittel geschrumpft! Allein im Zeitraum 2003 bis 2008 betrug der festgestellte Verlust an Grünland in Thüringen 0,9 % (NABU 2009) und im Jahr 2009 sogar 2,4 % (<http://www.nabu.de/themen/landwirtschaft/landwirtschaftundnatureschutz/11753.html>). Nicht enthalten in diesen Zahlen sind die bedeutenden Flächen-

Tab. 6: Auswirkung von Gefährdungskomplexen auf die bearbeiteten Artengruppen und der Trend in den letzten 10 Jahren (in Klammern Mittelwerte).

Gefährdungskomplex	Auswirkungen		Trend	
	Ausmaß	Rangfolge	Stärke	Rangfolge
Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung (Entwässerung, Grünlandumbruch, Einsaat, Flurbereinigung, Intensivweide und -mahd, Tiefpflügen von Äckern, Saatgutreinigung, hoher Biozid- und Düngemittleinsatz)	groß (3,1)	1	verschlechtert-gleichbleibend (-0,3)	3
Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung (Brachfallen, [Gehölz-]Sukzession, zu geringe Pflegeintensität)	groß-mäßig (2,4)	5	verschlechtert (-0,8)	1
Intensivierung der forstwirtschaftlichen Nutzung (Entwässerung, Defizite an Alt- und Totholz, hoher Biozideinsatz, Düngung und Kalkung, verkürzte Nutzungszeiten, Aufforstung waldfreier Flächen, Wildverbiss)	groß-mäßig (2,5)	4	verschlechtert-gleichbleibend (-0,2)	4
Aufgabe der forstwirtschaftlichen Nutzung (Sukzession ehemaliger Nieder-, Mittel- und Hudewälder)	mäßig (1,7)	6	verschlechtert-gleichbleibend (-0,2)	4
Intensivierung der fischwirtschaftlichen Nutzung von Stand- und Fließgewässern (Besatz, Düngung)	mäßig (1,6)	7	gleichbleibend (-0,1)	5
Aufgabe der teichwirtschaftlichen Nutzung (periodisches Ablassen, starke Verlandung)	gering (0,8)	10	gleichbleibend (-0,1)	5
direkte Zerstörung von Lebensräumen (Bebauung, Abbau und Abgrabung, Überschüttung, Dorfsanierung, Versiegelung, wasserbauliche Maßnahmen) und Zerschneidung der Landschaft durch Verkehrs-, Siedlungs- und Industriebauten	groß-mäßig (2,7)	3	verschlechtert (-0,8)	1
Auswirkungen von Freizeitaktivitäten (Betreten, Befahren, Klettern, Wellenschlag, Badebetrieb, Störungen)	mäßig-gering (1,3)	8	verschlechtert-gleichbleibend (-0,3)	3
Entnahme und Beseitigung von Arten (Sammeln, Ausgraben, Bekämpfung)	gering (0,3)	11	gleichbleibend (0)	6
Nähr- und Schadstoffeinträge in Stand- und Fließgewässer und alle terrestrischen Lebensräume	groß (2,9)	2	gleichbleibend (0)	6
Auswirkungen des Klimawandels	mäßig-gering (1,3)	8	verschlechtert-gleichbleibend (-0,2)	4
Ausbreitung invasiver Neobiota sowie Fischbesatz und vergleichbare Ansiedlungen biotopfremder Arten	gering (1,2)	9	verschlechtert (-0,4)	2

Bedeutung der Zahlenwerte siehe Text

verluste durch Sukzession nach Nutzungsaufgabe. Obwohl über Agrarumweltmaßnahmen (KULAP) versucht wird, diese Entwicklung aufzuhalten, sind die Ergebnisse aus Sicht der Erhaltung hochgradig gefährdeter Arten eher ernüchternd. Diese Maßnahmen finden vor allem auf noch vergleichsweise günstig bewirtschaftbaren Standorten eine gute Akzeptanz und leisten dort einen wertvollen Beitrag zur Erhaltung von Arten der Agrarlandschaft. Sie greifen aber kaum bei schwer bewirtschaftbaren Extremstandorten, auf die ein erheblicher Anteil der hochgradig gefährdeten Arten angewiesen ist. Der Trend der Gefährdung von Arten extensiv genutzter Offenlandflächen wird sich wahrscheinlich zukünftig noch verstärken, wenn es nicht gelingt, die regelmäßige Pflege dieser Flächen durch entsprechende Maßnahmen des Vertragsnaturschutzes sicherzustellen. Dies ist besonders wichtig, weil die für die Pflege bislang vorhandenen NALAP-Mittel anhaltenden Kürzungen unterliegen, ehrenamtliche Naturschutzmitarbeiter, die noch viele wertvolle Flächen pflegen, altersbedingt ausfallen und auch Forstarbeiter nicht mehr in bisherigem Umfang und Zivildienstleistende gar nicht mehr zur Verfügung stehen werden.

Sehr bedenklich ist ebenfalls, dass auch bei der „direkten Zerstörung von Lebensräumen“ ein deutlich negativer Trend beurteilt wurde. Auf verschiedene Tiergruppen wirkt beispielsweise das in den letzten beiden Jahrzehnten deutlich erhöhte Straßenverkehrsaufkommen als unmittelbarer Gefährdungsfaktor (z. B. Säugetiere wie Wildkatze, Kriechtiere, Lurche). Zu nennen wären weiterhin die fortwährende Flächenversiegelung, eine aus Naturschutzsicht oft einseitig ausgerichtete Dorferneuerung mit Verlust an Grünflächen sowie mit Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden, die wenig Rücksicht auf die Lebensräume von Vögeln, Fledermäusen, verschiedenen Käfern und Flechten nehmen.

Verschlechterungen wurden – wenn auch nicht so häufig und stark – auch bei folgenden Gefährdungskomplexen gesehen: „Ausbreitung invasiver Neobiota“, „Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung“, „Auswirkungen

von Freizeitaktivitäten“, „Aufgabe der forstwirtschaftlichen Nutzung“ (insbesondere durch Ausdünnen der Wälder mit Wegfall nährstoffarmer, lichter Waldstrukturen), „Intensivierung der forstwirtschaftlichen Nutzung“ und „Auswirkungen des Klimawandels“. Innerhalb des Gefährdungskomplexes „Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung“ hat sich in den letzten 10 Jahren besonders der Verlust ökologisch hochwertiger Stilllegungsflächen ausgewirkt. Im Jahr 2007 beschloss die Europäische Kommission die subventionierte Flächenstilllegung vollständig zurückzunehmen. In Thüringen gingen dadurch im Zeitraum von 2000 bis 2006 mehr als 22.000 ha Brach- und Stilllegungsflächen verloren, ein Verlust von über 98 % (Quelle: Thüringer Landesamt für Statistik). Der zunehmende Anbau von Pflanzen zur Gewinnung von Bioenergie (nachwachsende Rohstoffe) wird sich möglicherweise bereits in den nächsten Roten Listen niederschlagen (u. a. zu erwarten: weitere Einengung der Fruchtfolge, erhöhter Biozideinsatz). Während der Düngemittelsatz in Deutschland auf hohem Niveau verblieben ist, gibt es beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln eine weitere Zunahme (UBA o.J.).

Die Erhöhung des Totholzangebotes in den Wäldern (Nationalpark Hainich, Totalreservate, Naturwaldparzellen, Habitatbaumkonzept) benötigt längere Zeit, bis sie zu veränderten Gefährdungseinstufungen bei Totholz bewohnenden Arten führt. Der angestrebten Erhöhung des Totholzangebotes im Wald steht ein zunehmender Verlust an Altbäumen (oder wertvollen Totholzstrukturen durch überzogene „Baumsanierungen“) im besiedelten Bereich und in Alleen gegenüber.

Bemerkenswert ist, dass sowohl die „Auswirkungen von Freizeitaktivitäten“ als auch die „Ausbreitung invasiver Neobiota“ in ihrer Auswirkung auf die Summe aller Arten nur hintere Ränge einnehmen, der Trend in den letzten 10 Jahren aber bedeutend negativer eingeschätzt wurde. Dabei sind viele Auswirkungen von Neobiota (insbesondere die Verdrängung heimischer Arten) noch weitgehend ungeklärt. Als gefährdende Freizeitaktivitäten wurden unter anderem das erst in letzter Zeit populär gewordene Geocaching und der Klettersport

(Moose und insbesondere Flechten) genannt. Als mehr oder weniger gleichbleibend wurde der Trend bei der „Intensivierung der fischwirtschaftlichen Nutzung“, der „Aufgabe der teichwirtschaftlichen Nutzung“, der „Entnahme und Beseitigung von Arten“ und den „Nähr- und Schadstoffeinträgen“ bewertet.

Im Gefährdungskomplex „Nähr- und Schadstoffeinträge“ sind verschiedene Gefährdungsursachen vereint, deren Auswirkungen sich sehr unterschiedlich entwickelt haben, so dass sich in der Gesamteinschätzung kein negativer Trend ergeben hat. Negativ wirken weiterhin diffuse Nähr- und Schadstoffeinträge auf Mykorrhizapilze und Mykorrhiza-abhängige Pflanzen in terrestrischen Biotopen. Besonders in Gebieten mit basenarmen Gesteinen wie dem Thüringer Wald, dem Thüringer Schiefergebirge sowie den Buntsandstein-Hügelländern führt eine Versauerung der Böden (Farn- und Blütenpflanzen), der Quellgewässer und Bachoberläufe (Eintags-, Köcher- und Steinfliegen) sowie eine zusätzliche Versauerung der Borke der Nadelbäume (Schleimpilze) zu Veränderungen des Artenspektrums. Auch bei den Standgewässern spielen Nähr- und Schadstoffeinträge nach wie vor eine wesentliche Rolle als Gefährdungsursache (z. B. Armleuchteralgen, Laichkräuter).

Positiv wirkt sich aus, dass sich die Luftqualität in den letzten Jahrzehnten hinsichtlich verschiedener Parameter (insbesondere Schwefeldioxid-Belastung) deutlich verbessert hat. Daher konnten sich bei den Moosen zahlreiche Epiphyten wieder ausbreiten, darunter auch einige Arten, deren Vorkommen im Gebiet gänzlich erloschen waren. Auch bei den im vorigen Jahrhundert durch Rauchsäden fast verschwundenen epiphytischen Flechten sind in den letzten Jahrzehnten durch eine verbesserte Luftqualität in Teilbereichen Rückwanderungen eingetreten. Besonders erfreulich ist die Entwicklung bei einigen Bartflechten der Gattungen *Bryoria*, *Evernia* und *Usnea*. Auch die positive Entwicklung einiger Phytoparasiten wie Echter Mehltaupilze, die vor 1990 als (nahezu) verschollen galten (z. B. *Erysiphe adunca*, *Phyllactinia* spp.) und heute Massenpilze sind, wird auf die Reduktion verschiedener Luft-

schadstoffe (besonders Schwefeldioxid) zurückgeführt.

Die Reduzierung der Abwasserbelastung unserer Bäche und Flüsse hat die mit Abstand deutlichsten Entwicklungen bei verschiedenen Artengruppen ausgelöst. Bei einigen vorrangig fließgewässer bewohnenden Mollusken ist eine merkliche Entspannung der Gefährdungssituation seit 2001 zu beobachten (BÖSSNECK & VON KNORRE 2011). Für zwei im Jahr 2001 noch als ausgestorben geltende Arten, die Gemeine Kahnschnecke (*Theodoxus fluviatilis*) und die Kleinste Erbsenmuschel (*Pisidium tenuilinetum*), wurden in der Kleinen Helme (Kyffhäuserkreis) Lebendfunde erbracht. Die Bestände zweier Großmuschelarten haben in den letzten 10 Jahren aufgrund der verbesserten Wasserqualität wieder deutlich zugenommen. So konnte die Gemeine Teichmuschel (*Anodonta anatina*) mittlerweile ganz aus der Roten Liste entlassen werden. Die Malermuschel (*Unio pictorum*) ist nicht mehr „Vom Aussterben bedroht“ sondern nur noch „Stark gefährdet“.

Die Verbesserung der Wasserqualität hat auch zu einer Wiederbelebung der Vorkommen von Prachtlibellen und Flussjungfern geführt (PETZOLD & ZIMMERMANN 2011). In deren Folge konnten die Gemeine Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*) und die Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*) aus dem Status „Vom Aussterben bedroht“ in den Status „Gefährdet“ herabgestuft werden. Die Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*) konnte aus der Roten Liste entlassen werden. Die Asiatische Keiljungfer (*Gomphus flavipes*) wurde neu für Thüringen nachgewiesen.

Auch bei 13 Eintagsfliegen-Arten ist eine Ausbreitung zu konstatieren (BRETTFELD & ZIMMERMANN 2011). In niedrigere Gefährdungskategorien wurden insgesamt 9 Arten eingestuft, 13 Arten wurden aus der Roten Liste entlassen. Viele weitere Arten sind insgesamt häufiger nachgewiesen worden und haben ihre Bestandssituation verbessert.

Weiterhin ist bei sieben meist häufigen Steinfliegenarten eine Ausbreitung festzustellen (BRETTFELD 2011a). Zwei flussbewohnende Arten (*Leuctra geniculata*, *Taeniopteryx nebulosa*) konnten in den letzten Jahren neu bzw. nach

Jahrzehnten wieder gefunden werden. Auch bei den Wasserkäfern ist eine recht schnelle Wiederbesiedlung der Flüsse und größeren Bäche mit flusstypischen Arten (u. a. mit dem Taumelkäfer *Orectochilus villosus*) festzustellen (BELLSTEDT 2011a).

Für 45 der aktuell in Thüringen vorkommenden 203 Arten der Köcherfliegen ist eine Ausbreitung zu erkennen (BRETTFELD 2011b). Insgesamt 20 Arten konnten in niedrigere Gefährdungskategorien herabgestuft werden. Beispielsweise war es möglich, die beiden Flussarten *Brachycentrus subnubilus* und *Athripsodes commutatus* von der Kategorie „Vom Aussterben bedroht“ in die Kategorie „Gefährdet“ herabzustufen. In deutlicher Ausbreitung befinden sich z. B. die ehemals teilweise stark gefährdeten *Hydroptila forcipata*, *Cheumatopsyche lepida*, *Tinodes pallidulus* sowie *Lepidostoma basale* und *L. hirtum*.

Durch die deutliche Verbesserung der Gewässergüte der Thüringer Fließgewässer in den letzten zwei Jahrzehnten haben auch bei den Langbeinfliegen einige Flussarten, wie *Liancalus virens*, die von den Bergbächen bis zu den Unterläufen der Flüsse hin vorkommen kann, bessere Ausbreitungsbedingungen (BELLSTEDT 2011b).

Die Auswirkungen einer verbesserten Wasserqualität sind allerdings nicht so gravierend, wie sie allgemein erwartet wurden. Ursache ist die meist noch vorhandene Strukturarmut der Gewässer, die eine weitere Bestandserholung gefährdeter Arten begrenzt (z. B. BELLSTEDT 2011b).

Die Verbesserung der Gefährdungssituation bei Fischen und Rundmäulern in den letzten Jahren resultiert u. a. aus Maßnahmen des Fischartenschutzes (MÜLLER 2011). In erster Linie sind hier die Einschränkungen der Thüringer Fischereiverordnung zu nennen, aber auch die FFH-Richtlinie hat für einige Fischarten einen positiven Einfluss auf die Bestandssituation erbracht. In der Roten Liste von 2001 (BRETTFELD et al. 2001) waren z. B. noch elf Arten in die Kategorie „Vom Aussterben bedroht“ eingestuft, jetzt sind es nur noch sechs. Vier ehemals verschollene Arten konnten sogar wiederbestätigt werden. Vier Arten wurden ganz aus der Roten Liste entlassen.

Auf einen positiven Effekt für den Artenschutz durch Umsetzung der FFH-Richtlinie wird nicht nur bei den Fischen und Rundmäulern, sondern auch in anderen Roten Listen, z. B. bei den Flechten hingewiesen (MEINUNGER 2011).

Positiv ist weiterhin, dass sich durch die im Rahmen der Landschaftspflege geförderten Nutzungs- und Pflegemaßnahmen die Situation bei zahlreichen Arten der Roten Listen nicht weiter verschlechtert hat. Pflegemaßnahmen in Schutzgebieten durch engagierte ehrenamtliche Naturschutzmitarbeiter sowie im Rahmen von Naturschutzprojekten haben den weiteren Rückgang oder sogar das Aussterben von Arten verhindern können. Beispiele für eine vorbildliche Landschaftspflege der Magerrasen durch Schafbeweidung werden zum Beispiel in der Roten Liste der Blatthorn- und Hirschkäfer hervorgehoben. Hierdurch konnten die negativen Auswirkungen der Nutzungsaufgabe von Grenzertragsstandorten der Landwirtschaft in geringem Maße abgemildert werden. Eine fachgerechtere Umsetzung der Agrarumweltmaßnahmen (KULAP) könnte zu deutlich positiveren Ergebnissen führen.

Neben allgemeinen Trends gibt es auch Einzelbeispiele für positive Bestandsentwicklungen oder für eine erfolgreiche Stabilisierung der Bestandssituation durch Naturschutzmaßnahmen im weitesten Sinne. Diese wurden in der Schweiz in sogenannten Blauen Listen (GIGON et al. 1996) dokumentiert. Dass die Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) aktuell nicht mehr vom Aussterben bedroht ist, darf auch als Erfolg der jahrelangen intensiven Schutzbemühungen in Thüringen gewertet werden (TRESS et al. 2011). Neben der Mehrung weiterer Einzelfunde von Fischottern in verschiedenen Landesteilen wurde durch die erste Beobachtung eines führenden Otters in Ostthüringen die erfolgreiche Wiederbesiedlung Thüringens bestätigt. Auch der Luchs wandert derzeit aus zwei Richtungen nach Thüringen ein. Die Bestandssituation von Schwarzstorch, Wanderfalke und Uhu kann ebenfalls als direkter Erfolg von Natur- und Artenschutz angesehen werden. Diese drei Arten konnten so aus der Roten Liste entlassen werden (FRICK et al. 2011). Dem Wanderfalken halfen sowohl

direkte Artenschutzmaßnahmen als auch die Verringerung des Einsatzes bestimmter Pestizide in der Landwirtschaft sowie nachlassende Verfolgung.

Die Zahl der Arten, für die der positive Einfluss von Schutzmaßnahmen sicher angenommen werden kann, ist noch relativ gering und auf besser bekannte Artengruppen begrenzt. Deshalb wurde auch in dieser Fassung der Roten Listen auf die Aufstellung „Blauer Listen“ verzichtet, obwohl diese einem besonderen Anliegen des Naturschutzes, auch Erfolge sichtbar zu machen, sehr entgegenkommen.

Trotz der beispielhaft angeführten Erfolge bleibt eine kritische Gefährdungssituation bei sehr vielen Gruppen. Daraus ergeben sich folgende Konsequenzen für den Schutz von Arten und Biotopen:

- verstärktes Einbringen der Naturschutzanliegen in alle Formen der Landnutzung (Naturschutz ist eine Querschnittsaufgabe!), Definition der Nachhaltigkeit aus Sicht des Schutzes der biologischen Vielfalt und Integration des Nachhaltigkeitsprinzips in alle landnutzenden Wirtschaftszweige,
- Sicherung der in (bestehenden und geplanten!) Schutzgebieten enthaltenen wertvollsten Bestände gefährdeter Arten und Biotope (u. a. durch konsequente Umsetzung der FFH-Richtlinie und der Schutzgebietsverordnungen),
- Erhaltung von Ausschnitten der historischen Kulturlandschaft Thüringens und ihres Arteninventars durch Konzentration der Landschaftspflege auf die wertvollsten Bereiche sowie Entwicklung von alternativen Nutzungs- und Pflegemethoden zur Erhaltung der biologischen Vielfalt,
- kategorische Einschränkung des Flächenverbrauchs für Siedlung und Verkehr und tatsächliche Durchsetzung der Vermeidungs-

Ausgleichs- und Ersatzpflichten der Eingriffsregelung,

- Ausbau eines Systems von Flächen mit dauerhaftem Nutzungsverzicht (Prozessschutz) unter Berücksichtigung aller wichtigen Waldlebensräume in Thüringen und ausgewählter Waldgrenzstandorte (einschließlich Flussauen), (vgl. WENZEL & WESTHUS 1996),
- Ergänzung durch Flächen in der Kulturlandschaft mit zeitlich befristetem Nutzungsverzicht (Naturentwicklungsflächen) als Mosaik unterschiedlich reifer Sukzessionsstadien,
- Entwicklung von Leitbildern für eine biologisch vielfältige Landschaft „von morgen“ unter Berücksichtigung der sozioökonomischen Rahmenbedingungen sowie Integration der Leitbilder und Umweltqualitätsziele im Rahmen der Landschaftsplanung,
- Reduzierung des Nähr- und Schadstoffeintrages in alle Ökosysteme durch Verbesserungen im Umweltschutz, insbesondere Reduzierung der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft,
- Revitalisierung von Lebensräumen z. B. im Sinne der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000): Verbesserung der Lebensraumqualität der Gewässer durch Zulassen bzw. Initiieren ihrer dynamischen Entwicklung, Verbesserungen ihrer Struktur, Schaffung von natürlichen Retentionsräumen in den Auen der Flüsse sowie Wiedervernässung von Mooren,
- Aufstellung von Prioritäten im Artenschutz unter Berücksichtigung der Roten Listen, der Verantwortlichkeit Thüringens für den globalen Erhalt von Arten und der gesetzlichen Vorgaben; gezielte Durchführung von Hilfsmaßnahmen, um hoch bedrohte Arten über kritische Phasen hinweg zu erhalten,
- Prüfung der Effizienz aller Naturschutzmaßnahmen durch systematische Erfolgskontrolle und Monitoring.

4 Strategien gegen den Biodiversitätsverlust – nur symbolisch oder wirkungsvoll?

Spätestens seitdem der Umweltgipfel der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro 1992 das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD) verabschiedet hat, ist der um 1980 geprägte

Begriff „Biodiversität“ und ihr ungebremster Verlust zunehmend in die öffentliche Aufmerksamkeit gerückt. Seitdem werden auf verschiedenen Ebenen, wie z. B. durch die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der Europäischen

Union (EU), Anstrengungen unternommen, die Geschwindigkeit des Biodiversitätsverlustes einzuschränken und diesen Prozess, der auch erhebliche ökonomische Auswirkungen zur Folge hat (TEEB 2009), möglichst umzukehren.

So wurde im Jahr 2006 von der EU ein Aktionsplan zur Biodiversität mit dem Ziel ins Leben gerufen, den Verlust der biologischen Vielfalt in der EU bis 2010 aufzuhalten. Bereits 2009 in Athen musste die EU jedoch feststellen, dass es nicht gelingen wird, die bis 2010 angestrebten Ziele in Bezug auf die Erhaltung der biologischen Vielfalt zu erreichen. Ganz im Gegenteil, der Verlust der biologischen Vielfalt konnte nicht gestoppt werden, sondern hat sich in den letzten Jahren weiter fortgesetzt.

Global betrachtet ist der fortschreitende Biodiversitätsverlust noch gravierender. Die Jahre 2011 bis 2020 wurden daher von den Vereinten Nationen zur UN-Dekade der Biodiversität erklärt. Sie folgen damit einer Empfehlung der Unterzeichnerstaaten des Übereinkommens über die biologische Vielfalt auf der 10. Vertragsstaatenkonferenz im Oktober 2010 im japanischen Nagoya. Darüber hinaus wurde ein neuer Strategischer Plan zum Schutz und zur nachhaltigen Nutzung der Biodiversität bis 2020 verabschiedet.

Danksagung

Insgesamt haben über 180 Kenner der Thüringer Flora und Fauna unmittelbar an der Erstellung des Sammelbandes mitgewirkt. Die Zahl derer, die ihre Beobachtungsdaten zur Verfügung gestellt haben, ist noch weit größer und dürfte bei über 600 liegen. Unser Dank gilt in besonderem Maße allen Autoren der Einzelisten, ebenso aber den zahlreichen lokalen Kennern, die durch Einbringen ihrer Beobachtungen und Erfahrungen zum erfolgreichen Abschluss des Projektes beigetragen haben. Von ausgesprochenem Nutzen war die Möglichkeit, den Fachbeirat für Arten- und Biotopenschutz an der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, in dem ehrenamtliche und berufliche Botaniker, Zoologen und Ökologen vereint sind, in das Projekt einzubinden. Aus sei-

Im Mai 2011 wurde auch von der EU-Kommission eine neue Biodiversitätsstrategie der EU für das Jahr 2020 vorgelegt, die sechs Hauptziele und 20 untergeordnete Aktionsfelder benennt (<http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/2020.htm>).

Mit der „Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt“ (BMU 2007) und der „Thüringer Strategie zur Erhaltung der biologischen Vielfalt“ (TMLFUN 2011) liegen für die Bundesrepublik Deutschland bzw. den Freistaat Thüringen ebenfalls Strategiepapiere vor. Laut Nationaler Strategie zur biologischen Vielfalt soll sich beispielsweise bis 2020 für den größten Teil der Roten-Liste-Arten die Gefährdungssituation um eine Stufe verbessert haben. In beiden Papieren besitzen die Roten Listen als Messinstrument für die Zielerreichung eine zentrale Bedeutung. Die vorgelegten Roten Listen spiegeln die Situation um 2010 in Thüringen wider und können mit vorhergehenden Fassungen verglichen werden. Ihre Novellierung in zehn Jahren wird zeigen, ob die Anstrengungen für eine Trendwende gereicht haben, d. h. die Ziele in den Strategiepapieren konkret genug formuliert sind und eine Einbindung von Biodiversitätsbelangen in die verschiedenen Politiksektoren gelungen ist.

nen Reihen stammen viele der federführenden Bearbeiter. Die gelungene Aktualisierung des Sammelbandes, seine teilweise Erweiterung, aber auch die verbliebenen Lücken machen deutlich, welche Bedeutung dem Vorhandensein und der Mitwirkung erfahrener Botaniker und Zoologen zukommt. Voraussetzung für eine fachlich qualifizierte, periodische Aktualisierung von Roten Listen ist eine kontinuierliche floristische, faunistische und taxonomische Forschung im Freistaat Thüringen. Förderlich hierfür ist zweifellos die Arbeit von zahlreichen Freizeitforschern, naturwissenschaftlichen Museen, Universitäten und Fachhochschulen. Für die Bereitstellung von Grundlagendaten wurden auch Untersuchungen im Auftrag verschiedener Naturschutzbehörden vorge-

nommen. Insbesondere faunistisch – floristisch gesehen „weiße Flecken“ konnten so gezielt bearbeitet werden. Oft wurden dabei die Bearbeiter nur für die entstandenen Aufwändungen entschädigt. Viel öfter noch laufen die Er-

fassungen vollständig ehrenamtlich. Allen die ihr Wissen und ihre Daten bereitgestellt haben, sei an dieser Stelle auch noch einmal herzlich gedankt für ihr persönliches Engagement im Sinne der Roten Listen.

5 Literatur

- BELLSTEDT, R. (2011a): Rote Liste der Wasserkäfer (Insecta: aquatische Coleoptera) Thüringens, 3. Fassung, Stand: 08/2011. - Naturschutzreport Heft 26: 179-188
- BELLSTEDT, R. (2011b): Rote Liste der Langbeinfliegen (Insecta: Diptera: Dolichopodidae) Thüringens, 2. Fassung, Stand: 08/2011. - Naturschutzreport Heft 26: 351-356
- BMU (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT) (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. 2. Aufl. – Paderborn: 178 S.
- BNatSchG (2009): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG). Bundesgesetzblatt Teil I Nr. 51 vom 6. August 2009: 2542-2578
- BÖSSNECK, U., & D. VON KNORRE (2011): Rote Liste der Schnecken und Muscheln (Mollusca) Thüringens, 3. Fassung, Stand: 04/2011. - Naturschutzreport Heft 26: 75-82
- BRETTFELD, R. (2011a): Rote Liste der Steinfliegen (Insecta: Plecoptera) Thüringens, 3. Fassung, Stand: 08/2010. - Naturschutzreport Heft 26: 111-118
- BRETTFELD, R. (2011b): Rote Liste der Köcherfliegen (Insecta: Trichoptera) Thüringens, 3. Fassung, Stand: 08/2010. - Naturschutzreport Heft 26: 297-306
- BRETTFELD, R., K.-H. BOCK, R. MÜLLER & U. MÜLLER (2001): Rote Liste der Fische und Rundmäuler (Pisces et Cyclostomata) Thüringens, 3. Fassung, Stand: 09/2001. – Naturschutzreport Heft 18: 47-49
- BRETTFELD, R., & W. ZIMMERMANN (2011): Rote Liste der Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera) Thüringens, 3. Fassung, Stand: 08/2010. - Naturschutzreport Heft 26: 99-104
- FRICK, S., H. GRIMM, S. JAEHNE, H. LAUSSMANN, E. MEY & J. WIESNER (2011): Rote Liste der Brutvögel (Aves) Thüringens, 3. Fassung, Stand: 12/2010. - Naturschutzreport Heft 26: 47-54
- GIGON, A., R. LANGENAUER & C. MEIER (1996): Blaue Listen der erfolgreich erhaltenen oder geförderten Arten der Roten Listen. - Bern (Schweizer Wissenschaftsrat), TA-Publikationen **18**
- GRUTTKE, H. (Bearb., 2004): Ermittlung der Verantwortlichkeit für die Erhaltung mitteleuropäischer Arten. – Naturschutz und Biologische Vielfalt **8**: 1-280
- GRUTTKE, H., & G. LUDWIG (2004): Konzept zur Ermittlung der Verantwortlichkeit für die weltweite Erhaltung von Arten mit Vorkommen in Mitteleuropa: Neuerungen, Präzisierungen und Anwendungen. – Natur u. Landschaft **79** (6): 271-275
- HEINICKE, W., A. HEUER, E. FRIEDRICH, N. GROSSER & H. STRUTZBERG (2011): Rote Liste der Eulenfalter (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae, Pantheidae, Nolidae) Thüringens, überarbeitete 2. Fassung, Stand: 09/2001; Aktualisierung: 03/2011. – Naturschutzreport Heft 26: 327-336
- HIRSCH, G., F. GRÖGER & H. DÖRFELT (1988): Rote Liste der verschollenen und gefährdeten Großpilze Thüringens. - Landschaftspflege u. Naturschutz Thür. **25** (2): 29-54
- IUCN (2011): IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>
- KÖHLER, G. (1991): Rote Liste der Heuschrecken des Landes Thüringen (Stand: Dezember 1990). – Landschaftspflege u. Naturschutz Thür. **28** (2): 29-39
- LUDWIG, G., H. HAUPT, H. GRUTTKE & M. BINOT-HAFKE (2006): Methodische Anleitung zur Erstellung Roter Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze. BfN-Skripten 191: 1-97
- LUDWIG, G., H. HAUPT, H. GRUTTKE & M. BINOT-HAFKE (2009): Methodik der Gefährdungsanalyse für Rote Listen. – In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Pflanzen, Tiere und Pilze Deutschlands, Band 1: Wirbeltiere. – Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 70 (1): 23-71
- MEINUNGER, L. (1983): Liste der in Thüringen vorkommenden Moose mit Angaben über ihre Gefährdung und Gedanken zu ihrem Schutz. - Landschaftspflege u. Naturschutz Thür. **20** (3): 61-84

- MEINUNGER, L. (2011): Rote Liste der Flechten (Lichenes) Thüringens, 3. Fassung, Stand: 08/2011. - Naturschutzreport Heft 26: 417-438
- MÜLLER, R. (2011): Rote Liste der Fische und Rundmäuler (Pisces et Cyclostomata) Thüringens, 4. Fassung, Stand: 02/2010. - Naturschutzreport Heft 26: 69-74
- NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.) (2009): NABU-Positionspapier Grünlandschutz. - Berlin, 4 S.
- NOWAK, E., J. BLAB & R. BLESS (1994): Rote Liste der gefährdeten Wirbeltiere in Deutschland. - Schr.-R. Landschaftspflege u. Naturschutz **42**
- PETZOLD, F., & W. ZIMMERMANN (2011). Rote Liste der Libellen (Insecta: Odonata) Thüringens, 4. Fassung, Stand: 11/2009. - Naturschutzreport Heft 26: 105-110
- RAUSCHERT, S. (1980): Liste der in den thüringischen Bezirken Erfurt, Gera und Suhl erloschenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen. - Landschaftspflege u. Naturschutz Thür. **17** (1): 1-32
- TEEB (2009): The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers 2009. - United Nations Environment Programme, European Commission, German Federal Environment Ministry (BMU), UK Government's Department for Environment, Food and Rural Affairs (defra). 39 S.
- THUST, R., & R. REINHARDT (1990): Gefährdungsanalyse (Rote Liste) der Tagfalter Thüringens. - Landschaftspflege u. Naturschutz Thür. **27** (3): 57-74
- THUST, R., A. THIELE & K. GÖHL (2001): Das Wald-Wiesenvögelchen (*Coenonympha hero* LINNAEUS, 1761; Lepidoptera: Nymphalidae) in Thüringen – ein Nachruf und ein Lehrstück. - Natur u. Landschaft **76**: 542-546
- Thüringer Entomologenverband (Hrsg., 1993-2010): Checklisten Thüringer Insekten (und Spinnentiere), Teile 1 - 18. - Erfurt, Gotha, Kranichfeld
- Thüringer Landesanstalt für Umwelt (Hrsg.; 1993): Rote Listen ausgewählter Pflanzen- und Tierartengruppen sowie Pflanzengesellschaften des Landes Thüringen. - Naturschutzreport Heft 5: 2-215
- Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (Hrsg.; 2001): Rote Listen der gefährdeten Tier- und Pflanzenarten, Pflanzengesellschaften und Biotope Thüringens. - Naturschutzreport Heft 18: 1-430
- TMLFUN (Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz) (2011): Thüringer Strategie zur Erhaltung der biologischen Vielfalt. - Erfurt 2011
- TMLNU (Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt, 1999): Die Eingriffsregelung in Thüringen. Anleitung zur Bewertung der Biotoptypen. - Erfurt.
- TRESS, J., M. BIEDERMANN, H. GEIGER, I. KARST, J. PRÜGER, W. SCHORCHT, C. TRESS & K.-P. WELSCH (2011): Rote Liste der Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera) Thüringens, 4. Fassung, Stand: 04/2011. - Naturschutzreport Heft 26: 39-46
- TRESS, J., M. BIEDERMANN, H. GEIGER, J. PRÜGER, W. SCHORCHT, C. TRESS & K.-P. WELSCH (in Vorb.): Fledermäuse in Thüringen. 2. Auflage. - Naturschutzreport Heft 27
- UBA (UMWELTBUNDESAMT) (Hrsg., o. J.): Stickstoff – zuviel des Guten? Überlastung des Stickstoffkreislaufs zum Nutzen von Umwelt und Mensch wirksam reduzieren. - Dessau-Rosslau: 42 S.
- WENZEL, H. & W. WESTHUS (1996): Wieviel Urwald braucht Thüringen? Vorstellungen zu einem Totalreservatskonzept. - Landschaftspflege u. Naturschutz Thür. **33** (4): 85-94
- WESTHUS, W., & F. FRITZLAR (2002): Tier- und Pflanzenarten, für deren globale Erhaltung Thüringen eine besondere Verantwortung trägt. - Landschaftspflege u. Naturschutz in Thüringen **39** (4): 97-136
- WRRL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. - Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften **L 327**: 1-72
- ZIMMERMANN, W. (1991): Rote Liste der Libellen des Bundeslandes Thüringen. - Landschaftspflege u. Naturschutz Thür. **28** (4): 90-97

Dr. Frank Fritzlar, Dr. Werner Westhus, Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie,
Abt. Naturschutz, Göschwitzer Straße 41, D-07745 Jena