

Dateninfrastrukturen und -management für die Erstellung bundesweiter deutscher Roter Listen

Data infrastructure and management for the compilation of German Red Lists

Tino Broghammer, Jonas Bunte, Jürgen Brück, Elisabeth Hüllbusch und Melanie Ries

Zusammenfassung

Das Rote-Liste-Zentrum (RLZ) bietet in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Naturschutz (BfN) eine Reihe von Möglichkeiten zur Erfassung und Bearbeitung verschiedener Daten an, die für die Erstellung Roter Listen von Bedeutung sind. In Indicia-basierten Datenportalen können Funddaten bestimmter Organismengruppen erfasst und verwaltet werden. Die Expertinnen und Experten werten diese anschließend für die Gefährdungsanalyse Roter Listen aus. Ein browserbasiertes System erlaubt die Erstellung und Bearbeitung taxonomischer Checklisten. Darin werden alle Änderungen an den Checklisten transparent dokumentiert. Die Möglichkeit zur Versionierung erlaubt die Fixierung eines bestimmten Arbeitsstands. Im Rote-Liste-Erfassungstool wird die Gefährdungsanalyse für die Taxa der zuvor fixierten Checkliste durchgeführt und alle Begleittexte werden für die Publikation vorbereitet. Über die Websites des RLZ und des BfN werden die gesamten spezifischen Daten der Roten Listen sowie die Rote-Liste-Publikationen des Veröffentlichungszyklus 2020 ff. frei und kostenlos zur Verfügung gestellt.

Datenportale – Indicia – Funddaten – Gefährdungsanalyse – Open Data – Rote Liste – Rote-Liste-Zentrum – taxonomische Checklisten

Abstract

In cooperation with the German Federal Agency for Nature Conservation (BfN), the German Red List Centre (RLZ) offers a range of options for recording and processing various data that are important for the compilation of Red Lists. In Indicia-based data portals, the data recorded for certain organism groups can be collected and managed. Experts then evaluate these as input to threat analysis for Red Lists. A browser-based system allows the creation and editing of taxonomic checklists. The system documents all changes in a transparent manner. The versioning option allows a specific work status to be fixed. In the Red List Tool, the information of the threat analysis and the checklist is merged and all accompanying texts are prepared for publication. The entire Red List data as well as the Red List publications of the publication cycle 2020 ff. are made available free of charge via the RLZ and BfN websites.

Data portals – Indicia – Recording data – Threat analysis – Open data – Red List – German Red List Centre – Taxonomic checklists

Manuskripteinreichung: 15.9.2022, Annahme: 16.3.2023

DOI: 10.19217/NuL2023-06-06

1 Einleitung

Die bundesweiten Roten Listen der Tiere, Pflanzen und Pilze sind wissenschaftliche Fachgutachten, die den Gefährdungsstatus der in Deutschland etablierten Taxa aufzeigen. Mit ihren Gesamtartenlisten stellen sie zudem eine Inventur der Artenvielfalt in Deutschland dar. Datenerhebung, Gefährdungsanalyse und Erstellung der Roten Listen erfolgen meist durch externe und ehrenamtlich tätige Expertinnen und Experten, die seit Dezember 2018 vom Rote-Liste-Zentrum (RLZ) mit Mitteln des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) unterstützt werden. Bei der Erstellung Roter Listen sind die digitale Erfassung sowie Weiterverarbeitung von Biodiversitätsdaten inzwischen Standard. Eine stets wachsende Menge an verfügbaren digitalen Datensätzen stellt jedoch eine Herausforderung dar, nicht nur hinsichtlich des Abgleichs und der langfristigen Sicherung der Daten für die Verwendung in Roten Listen, sondern auch in Bezug auf die Art und Weise, wie die erfassten Daten transparent mit der Fachwelt geteilt werden können. Das RLZ bietet gemeinsam mit dem BfN eine Reihe technischer Anwendungen an, die im modernen Management von Biodiversitätsdaten sowie zur Weiterverarbeitung von Daten für den Erstellungsprozess der bundesweiten Roten Listen der Tiere, Pflanzen und Pilze genutzt werden können. Maßgebliche Grundlage für die Entwicklung dieser Anwendungen sind die Konzeptionen und z. T. prototypischen Realisationen von Gerhard Ludwig im BfN, die dieser über einen Zeitraum von über

30 Jahren erarbeitet hat (Ludwig 1995). Der vorliegende Beitrag beleuchtet chronologisch mehrere Meilensteine bei der Erstellung einer Roten Liste und gibt einen Einblick in die dort auftretenden Probleme sowie technischen Lösungen (Abb. 1) bei der Verarbeitung digitaler Rote-Liste-Daten, wozu v. a. die Kriterieneinschätzungen und die Anwendung der Rote-Liste-Kategorien gehören.

2 Datengrundlage für die Gefährdungsanalyse: Datenportale innerhalb und außerhalb des Rote-Liste-Zentrums

Im Rahmen der Informations- und Datenakquise für eine neue bundesweite Rote Liste fördert das RLZ im Auftrag des BfN u. a. die Suche nach verschollenen oder seltenen Taxa sowie die Digitalisierung bereits bestehender Informationen und Datensätze. Nicht für alle Organismengruppen sind (inter)national verwendete Datenportale vorhanden, die eine langfristige Sicherung und Darstellung der verfügbar gemachten Daten gewährleisten. Um diese Lücke bei Bedarf zu schließen, betreibt das RLZ ein Fachinformationssystem für Rote-Listen-betreffende Biodiversitätsdaten unterschiedlicher Datenquellen in Deutschland. Das System besteht aus einem Datenspeicher (Data Warehouse), an den Online-Datenportale für Erfassung und Darstellung von Beobachtungsdaten zu Vorkommen,

Verbreitung und Bestandssituation von Taxa angebunden werden können. Derzeit werden am RLZ drei Portale produktiv in Kooperation mit Fachgesellschaften betrieben (Moose Deutschlands: <https://moose.rotelistezentrum.de>; Binnenmollusken Deutschlands: <https://mollusken.rotelistezentrum.de>; Neuropteren Deutschlands: <https://neuropteren.rotelistezentrum.de>), weitere sind in Planung. Gleichzeitig nutzt das RLZ den Datenspeicher zur Datenhaltung und langfristigen Sicherung der für die Rote-Liste-Erstellung erhobenen Beobachtungs- und Verbreitungsdaten.

2.1 Datenspeicher

Das zentrale Datenspeichersystem baut auf dem in England entwickelten, quelloffenen Indicia-System (Indicia Team 2022) auf, das am RLZ angepasst und kontinuierlich weiterentwickelt wird. Das Datenspeichersystem umfasst eine inhaltlich und funktional erweiterbare PostgreSQL-Datenbank und einen daran angeschlossenen GeoServer. Über Web-Schnittstellen können verschiedene Datenportale angebunden werden. Auch bietet das RLZ die Möglichkeit der Datenhaltung ohne angeschlossene Portalösung. Die gehosteten Daten können bei Bedarf über eine maschinell ansteuerbare Schnittstelle (Representational State Transfer – REST) angefordert werden.

2.2 Aufbau und Struktur der Portale

Im Rahmen des Fachinformationssystems des RLZ können Datenportale auf eigenständigen Webspaces bei Hosting-Anbietern angesiedelt sein oder über das RLZ am Rechenzentrum des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e. V. gehostet werden. Design und benötigte Funktionalitäten der Portale können organismengruppenspezifisch gestaltet werden. Für den Aufbau von Datenportalen stehen Module des Drupal-Content-Management-Systems mit einem Set an Standardfunktionalitäten zur Verfügung. Im Wesentlichen sind dies organismengruppenspezifische Erfassungsformulare, die Kartenvisualisierung, Berichtsausgaben als Tabellen, Karten oder Grafiken sowie Import- und Exportschnittstellen. Über Reports (vordefinierte Datenbankabfragen) können die Datenbestände zusätzlich gezielt analysiert werden. Über eine Web-Schnittstelle können mobile Erfassungs-Apps an die Portale angebunden werden. Die genannten Standardfunktionalitäten können aber auch in bestehende externe Websites ohne Drupal integriert werden.

2.3 Datenerfassung und -qualität

Um die notwendigen fachlich-inhaltlichen und strukturellen Standards für die bundesweite Zusammenführung organismischer Beobachtungs- und Verbreitungsdaten zu optimieren, wurden gemeinsam mit dem BfN Leitlinien zu Datenstandards entwickelt und im Qualitätsmanagementsystem des RLZ implementiert. Eine bedeutende Rolle hierbei spielt die Kompatibilität zu bestehenden Standards wie Access to Biological Collection Data (ABCD;

Access to Biological Collection Data Task Group 2019) und Darwin Core (Darwin Core Maintenance Group o.J.) in Hinblick auf den Datenaustausch innerhalb vernetzter Systeme. Zu Beginn der Beauftragung einer gezielten Suche oder der Akquise vorhandener Datenbestände werden erforderliche Parameter zwischen den beauftragten Personen und dem RLZ abgestimmt. Ziele sind die weitgehende Harmonisierung mit bereits vorhandenen Attributen und Wertelisten im Datenspeicher und die Festlegung obligatorischer und fakultativer Attribute. Ebenso werden die zu verwendenden taxonomischen Referenzen festgelegt und im Datenspeicher hinterlegt. Des Weiteren können unterschiedliche taxonomische Konzepte im Datenspeicher hinterlegt werden.

2.4 Nutzungsrechte

In jedem Datenportal regeln individuelle Nutzerrechte den Zugriff auf funktionale Bereiche, die Bearbeitbarkeit der Daten sowie die verfügbaren Datensichten. Die die Portale betreibenden Fachgesellschaften behalten das Eigentum an ihren im Datenspeicher abgelegten Daten. Soweit diese nicht per se als Open Data bereitgestellt werden, wird über jeweils abzuschließende Nutzungsverträge mit

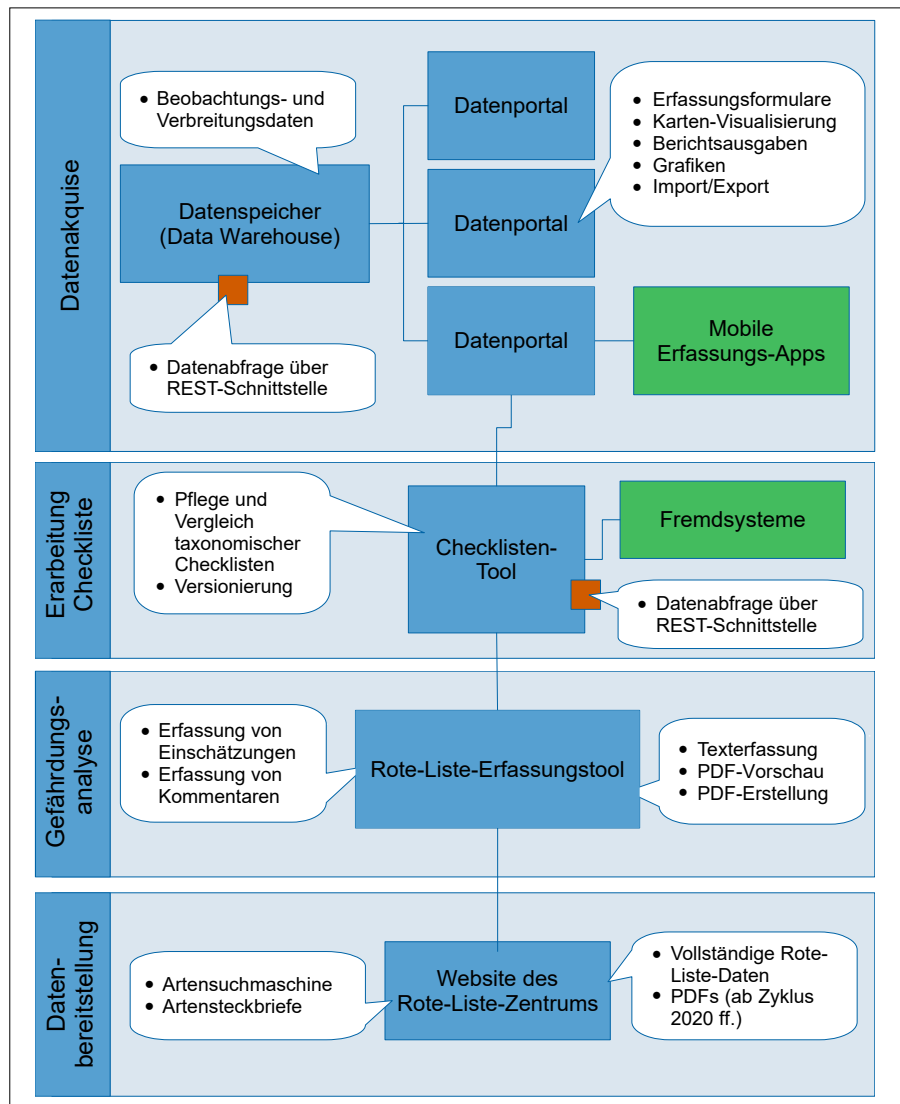


Abb. 1: Übersicht über die Arbeitsphasen der Erstellung der bundesweiten Roten Listen und die Dateninfrastrukturen, die in der jeweiligen Arbeitsphase zum Einsatz kommen. REST = Representational State Transfer.

Fig. 1: Overview of the work phases of compiling the nationwide Red Lists and the data infrastructures used in each work phase. REST = Representational State Transfer.

Kasten 1: Unterstützung für den Naturschutz durch NFDI4Biodiversity – die Nationale Forschungsdateninfrastruktur für Biodiversität.

Box 1: Support for nature conservation by NFDI4Biodiversity – The national research data infrastructure for biodiversity.

In den vergangenen Jahrzehnten wurden in Deutschland sowohl mit öffentlichen Mitteln als auch mit Hilfe Ehrenamtlicher viele naturschutzrelevante Daten generiert. Die Daten sind jedoch in hohem Maße verteilt und oft nicht leicht zugänglich. Zudem sind Datenmanagement und -bereitstellung nicht zeitgemäß. Auf Empfehlung des Rats für Informationsinfrastrukturen (<https://www.rfii.de>) haben die Wissenschaftsministerinnen und -minister von Bund und Ländern daher 2018 die Einrichtung einer gemeinschaftlich finanzierten Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) beschlossen, um die Verfügbarkeit von Daten langfristig zu gewährleisten. Im Herbst 2020 ist NFDI4Biodiversity (<https://www.nfdi4biodiversity.org/de/>) als eines der ersten von ca. 20 geplanten thematischen Konsortien der NFDI (<https://www.nfdi.de/>) an den Start gegangen. NFDI4Biodiversity kann auf den Vorarbeiten und Erfahrungen des Projekts GFBio – Gesellschaft für Biologische Daten e. V. (<https://www.gfbio.org/>) mit den dort bereits etablierten Diensten wie Datenmanagementberatung, Datensuche, Datenpublikation und Visualisierung aufbauen.

Die NFDI ist den FAIR-Prinzipien verpflichtet, d. h. Daten sollen auffindbar (findable), zugänglich (accessible), verscheidbar (interoperable) und nachnutzbar (reusable) sein. Eine zentrale Anforderung an alle NFDI-Konsortien ist, dass sie ihre jeweilige Zielgruppe erreichen. Das bedeutet, dass die Infrastrukturangebote umfassend wahrgenommen und genutzt werden. Um dieses Ziel zu erreichen, legt NFDI4Biodiversity großen Wert auf die Verbindung zu unterschiedlichen Gruppen, die Biodiversitätsdaten nutzen. Dies spielt eine große Rolle bei der Zusammensetzung des Konsortiums und wird weiter ausgebaut.

Die Auswahl der Konsortialpartner gewährleistet eine breite Abdeckung der verschiedenen Gruppen, die Biodiversitätsdaten bereitstellen und nutzen. Die Gruppen gliedern sich in vier Felder: (i) Universitäten und Forschungsinstitute, (ii) Museen und Sammlungen, (iii) Behörden und Nationalparks sowie (iv) Fachgesellschaften, Verbände und Citizen-Science-Initiativen. In den Nutzergruppen spiegelt sich die

Vielfalt der Daten zur Biodiversität wider: Das Spektrum umfasst Daten über Vorkommen, Verbreitung, Genetik, funktionelle Merkmale sowie Umwelteinflüsse und Landnutzungsdaten (Abb. K1-1). Die Nutzergruppen werden im Rahmen von NFDI4Biodiversity miteinander vernetzt und Daten allgemein zugänglich gemacht. Die spezifischen Bedürfnisse und Probleme dieser Akteure sind als use cases (Anwendungsfälle) mit dem Ziel formuliert, dass die Daten im umfassenden Sinne die FAIR-Prinzipien erfüllen sollen.

Durch Erschließung und Publikation vorhandener Daten, Entwicklung effizienter Arbeitsabläufe sowie Bereitstellung von Werkzeugen und Diensten zur Unterstützung von Datenmanagement und Analysen verbessert NFDI4Biodiversity die Möglichkeiten zum Zusammenführen verschiedener Daten. Das technische „Herz“ und die große Vision von NFDI4Biodiversity ist die cloudbasierte Infrastruktur Research Data Commons (RDC) für Daten und Dienste, die die Umsetzung der FAIR-Prinzipien unterstützt. Bis 2023 wird eine Referenzimplementierung mit Speicherplatz sowie Analyse- und Visualisierungstools entwickelt. Diese Infrastruktur nutzt die Kapazitäten mehrerer wissenschaftlicher Rechenzentren in Deutschland und soll über die Bund-Länder-Förderung der NFDI eine Langzeitperspektive erhalten.

- NFDI4Biodiversity unterstützt schon jetzt den Naturschutz
- durch Zusammenarbeit mit Umwelt- und Naturschutzämtern verschiedener Bundesländer beim Thema Datenaustausch über das Datenbanksystem MultibaseCS, durch Referenzlisten und Metadatenstandards für Datensätze,
 - durch enge Abstimmung mit dem Nationalen Monitoringzentrum zur Biodiversität (NMZB) des Bundesamtes für Naturschutz (BfN; gegenseitige Vertretung in Beratungsgremien, um Komplementarität zu erzielen), mit dem BfN-Fachgebiet „Botanischer Artenschutz“ beim Thema Checklisten-Editor (Arten-Checklisten) sowie mit dem Rote-Liste-Zentrum (RLZ; Datentausch über dessen REST-Schnittstelle des Checklisten-Tools, vgl. Abb. 1, S. 313),

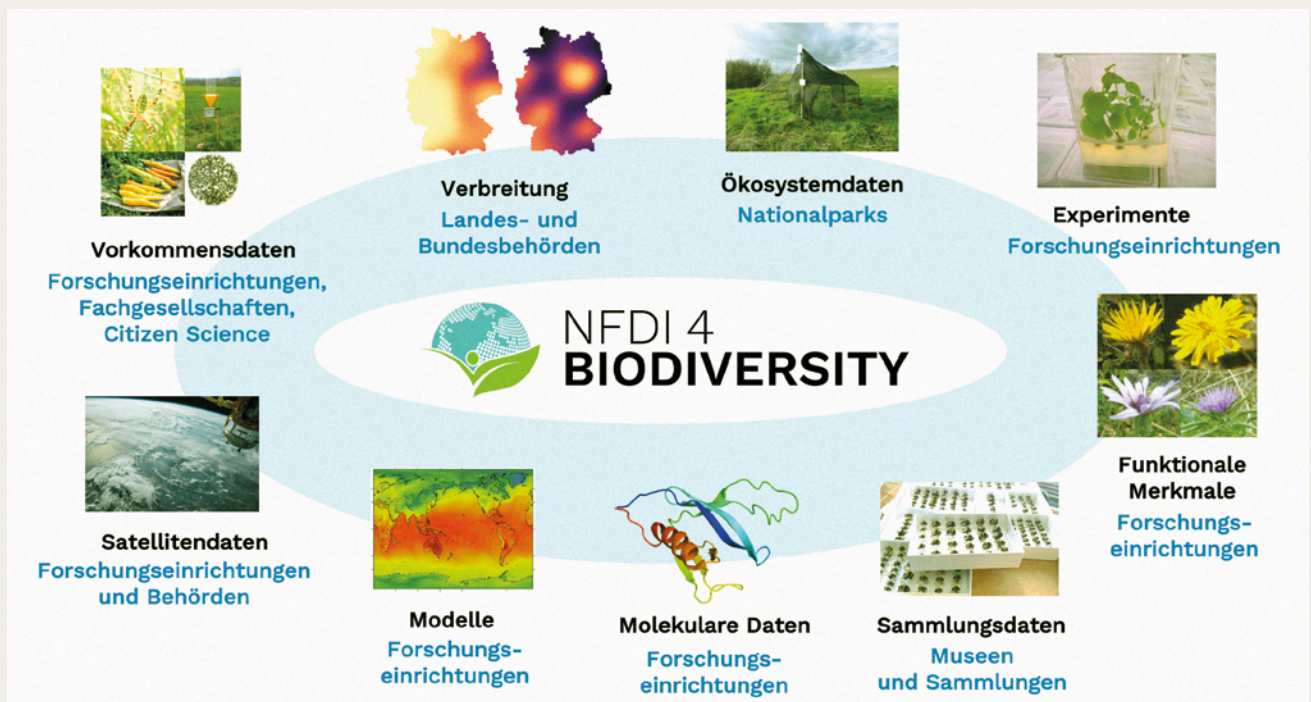


Abb. K1-1: Datenvielfalt für Artenvielfalt! Facetten von Biodiversitätsdaten in der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur für Biodiversität (NFDI4Biodiversity). Quelle: adaptiert von Christian Wirth, Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv).

Fig. K1-1: Data diversity for biodiversity! Facets of biodiversity data in the National Research Data Infrastructure for Biodiversity (NFDI4Biodiversity). Source: adopted from Christian Wirth, German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv).

Kasten 1: Fortsetzung.

Box 1: Continued.

- durch die Verschneidung bundesweiter Daten auf Landschaftsebene mit Zeitreihen des IÖR-Monitors zur Landnutzung in Deutschland (<https://monitor.ioer.de/>; IÖR = Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung).

Unsere Aktivitäten zielen auf die erweiterte Verbindung ökologischer Informationen mit Naturschutzfragen, was eine bessere Evidenz für Maßnahmen gegen die Klima- und Biodiversitätskrise liefert. Dazu gehört auch die internationale Vernetzbarkeit in Wissenschaft und Naturschutz durch Implementierung und Weiterentwicklung von Standards, z. B. bei Metadaten und Datenaustausch. Zur Zusammenführung und Visualisierung von Daten wird in enger Zusammenarbeit mit allen Partnern eine Portallösung erarbeitet.

Ausblick

Auch Rom wurde nicht an einem Tag erbaut! Der mit NFDI und den FAIR-Prinzipien angestoßene kulturelle Wandel im Umgang mit Daten braucht einen langen Atem. Die derzeitige Bund-Länder-Vereinbarung zur NFDI gilt bis 2028, eine Fortsetzung soll auf Basis einer Evaluation des Wissenschaftsrats im Jahr 2026 beschlossen werden. Die Anbindung an die European Open Science Cloud (EOSC) sowie an andere (inter-)nationale Infrastrukturen mit verwandter Thematik ist integraler Bestandteil aller NFDI-Konsortien.

Gemeinsam mit den Konsortialpartnern und vielen engagierten Beteiligten werden die hier dargestellten Strukturen und Ergebnisse gestaltet. Wir danken allen, die ihr Know-how und ihre Expertise in NFDI4Biodiversity einbringen. So kann Integration von Datenvielfalt für Artenvielfalt gelingen!

Autorinnen/Autoren

Dr. Mark Frenzel*, Jörg Brünecke

***Korrespondierender Autor**

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ

Theodor-Lieser-Straße 2

06120 Halle

E-Mail: mark.frenzel@ufz.de, joerg.bruenecke@ufz.de

Prof. Dr. Aletta Bonn, Dr. Thore Engel, Dr. Martin Friedrichs-Manthey
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ
Permoserstraße 15
04318 Leipzig

und
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institute of Biodiversity
Dornburger Straße 159
07743 Jena

und
Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv)
Halle-Jena-Leipzig
Puschstraße 4
04103 Leipzig

E-Mail: aletta.bonn@idiv.de, thore.engel@idiv.de, martin.friedrichs-manthey@idiv.de

Prof. Dr. Birgit Gemeinholzer, Dr. Christoph Schomburg
Universität Kassel
Heinrich-Plett-Straße 40
34132 Kassel

E-Mail: birgit.gemeinholzer@uni-kassel.de, c.schomburg@uni-kassel.de

Sarah Fischer
Forschungsinstitut für Nutztierbiologie (FBN)
Wilhelm-Stahl-Allee 2
18196 Dummerstorf

E-Mail: fischer.sarah@fbn-dummerstorf.de

Dr. Barbara Ebert
GFBio – Gesellschaft für Biologische Daten e. V.
Mary-Somerville-Straße 2–4
28359 Bremen

E-Mail: barbara.ebert@gfbio.org

dem RLZ festgelegt, in welchem Umfang die primären Beobachtungsdaten sowie daraus abgeleitete räumlich und zeitlich aggregierte Verbreitungsinformationen für die Erstellung der Roten Listen sowie für die Naturschutzaufgaben des Bundes zur Verfügung gestellt werden.

3 Checklistenstellung: manuelle Erstellung und das Checklisten-Tool

Grundlage einer Roten Liste ist die taxonomische Checkliste (auch als taxonomische Referenzliste oder Artenliste bezeichnet). Für eine Rote Liste muss die Checkliste alle taxonomischen Beziehungen (Konzeptbeziehungen) zu einer etwaigen vorherigen Roten Liste abbilden. Nur so können Änderungen im Vergleich zur letzten Roten Liste dargestellt werden. Klassische Änderungen sind z. B. neue Gattungszuordnungen sowie Aufspaltungen und Zusammenführungen von Taxa. Die Bearbeitung taxonomischer Checklisten mit Hilfe von Tabellenkalkulationsprogrammen ist derzeit noch weit verbreitet. Dies funktioniert auch bei wenigen durchzuführenden Änderungen. Sind jedoch zahlreiche Anpassungen notwendig und ist die zu Grunde liegende Referenzliste im stetigen Fluss, kann eine transparente Dokumentation und fehlerfreie Bearbeitung meist nur schwer realisiert werden. Das vom RLZ im Auftrag des BfN betriebene Checklisten-Tool liefert die geeignete Lösung hierfür. Die Online-Anwendung ermöglicht die stetige Pflege der taxonomischen Checkliste bspw. für die Bearbeitung einer Roten Liste: Änderungen an der Taxonomie werden transparent dokumentiert

und es wird ein Vergleich sowie eine Versionierung von Checklisten ermöglicht. Über Schnittstellen und ein Vergleichstool können auch Checklisten aus Fremdsystemen wie Erfassungsportalen miteinander verglichen und verknüpft werden. Die fertige Checkliste kann anschließend für den weiteren Erstellungsprozess der Roten Liste verwendet werden. Im Kontext der Checklisten besteht eine enge Zusammenarbeit des BfN mit der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur für Biodiversität (NFDI4Biodiversity) und der Gesellschaft für Biologische Daten e. V. (GFBio) (vgl. **Kasten 1**). Gemeinsam wurde eine öffentliche Web-Schnittstelle (maschinell ansteuerbare REST-Schnittstelle) für das Checklisten-Tool entwickelt. Hierüber können Taxa sowie deren Konzeptbeziehungen abgefragt werden.

4 Gefährdungsanalyse zur Ermittlung der Rote-Liste-Kategorien

Liegt eine abgestimmte taxonomische Checkliste für eine Organismengruppe vor und ist geklärt, welche Datengrundlage genutzt werden kann, folgt bei einer Erstellung Roter Listen der Prozess der Gefährdungsanalyse. Dieser Prozess kann je nach Organismengruppe recht verschieden sein. Beispielsweise hat die Verfügbarkeit quantitativer Verbreitungsdaten (z. B. relative Rasterfrequenzen) und qualitativer Daten (z. B. Informationen zu Lebensräumen und zur Biologie der Taxa) einen großen Einfluss auf die Vorgehensweise und Möglichkeiten der Analyse. Gemäß **Ludwig et al. (2009)** werden für die Gefährdungsanalyse Parameter festgelegt, anhand

derer die Rote-Liste-Kriterien (aktuelle Bestandssituation, lang- und kurzfristiger Bestandstrend, Risiko/stabile Teilbestände) ermittelt werden. In der Regel ergibt sich ein Mischansatz, in dem sowohl quantitative als auch qualitative Daten berücksichtigt werden. Daraus lassen sich für jedes Taxon die Rote-Liste-Kriterien einschätzen, aus denen im Anschluss anhand einer festgelegten Matrix, des Einstufungsschemas, die Rote-Liste-Kategorien abgeleitet werden.

Dass die Zuordnung der Kriterien und die manuelle Ermittlung der korrekten Kategorie anhand des Einstufungsschemas besonders bei taxonomisch sehr umfangreichen Listen sehr arbeitsintensiv und fehleranfällig sind, wurde bereits im Rahmen der Entwicklung der neuen Methodik für den Rote-Liste-Zyklus 2009 ff. erkannt. Dem Problem wurde mit einer standardisierten Excel-Tabelle begegnet, dem Rote-Liste-Erfassungsbogen, der über automatisierte Funktionen verfügte und anhand von Auswahllisten und vorprogrammierten Prüffunktionen das Erkennen und Beheben fehlerhafter Eingaben gewährleistete. Eine detaillierte Anleitung zu diesem Hilfswerkzeug wurde gemeinsam mit den Wirbeltierlisten des Zyklus 2009 ff. veröffentlicht (Ludwig, Haupt 2009). Der Erfassungsbogen wurde bundesweit zur Standardanwendung bei der Bearbeitung Roter Listen.

Die Rote-Liste-Daten konnten auf diese Weise vereinheitlicht und so für Auswertungen leichter zugänglich gemacht werden. Allerdings wurde deutlich, dass zukünftig mit weiter steigenden Anforderungen an die Roten Listen eine moderne Datenbank mit großem Funktionsumfang erforderlich sein würde. Aus diesen Überlegungen des BfN entstand das Rote-Liste-Erfassungstool, ein Portal, das seit 2021 für die Gefährdungsanalyse bei allen nationalen Roten Listen genutzt wird und den Erfassungsbogen ersetzt. Das Tool ist für die Bearbeiterinnen und Bearbeiter einer Roten Liste über das Internet zugänglich. Im Folgenden werden die wichtigsten Vorteile der Nutzung des Rote-Liste-Erfassungstools gegenüber den vorherigen Möglichkeiten beschrieben.

4.1 Erleichterte Teamarbeit

Bei der Gefährdungsanalyse ist der Austausch zwischen den beteiligten Expertinnen und Experten von großer Bedeutung. Der Erfassungsbogen und Hinweise zu einzelnen Taxa wurden in der Regel bis zur Fertigstellung zwischen den Bearbeiterinnen und Bearbeitern per E-Mail ausgetauscht. Unterschiedliche Versionen von Microsoft Excel führten zu Kompatibilitätsproblemen bei der Arbeit mit dem Erfassungsbogen. Solche Hindernisse werden durch die Umstellung auf ein browserbasiertes System mit integrierter Kommentarfunktion umgangen. Der Austausch zu Bewertungen oder Kommentaren zu einzelnen Taxa erfolgt direkt über das Tool. Ein Ampelsystem kennzeichnet bei jeder Bewertung – egal ob es sich um die Gesamtbewertung für die Publikation oder eine individuelle Regionalbewertung handelt – den Bearbeitungsstand eines Taxons. So können Bearbeiterinnen und Bearbeiter anderen Beteiligten ein Signal geben, wenn sie mit ihrer Bewertung fertig sind.

Das Arbeiten im Team gestaltete sich mit dem Erfassungsbogen zudem generell schwierig, weil ein gleichzeitiges Arbeiten mehrerer Personen nicht möglich war. Das Rote-Liste-Erfassungstool ermöglicht hingegen, dass mehrere Expertinnen und Experten ihre Einschätzungen, z. B. für unterschiedliche Regionen Deutschlands, parallel und transparent abgeben, ohne dass der Austausch von Dateien per E-Mail oder über andere Plattformen erforderlich ist. Unter Berücksichtigung der individuellen Bewertungen der Bearbeiterinnen und Bearbeiter vergibt die koordinierende Person einer Roten Liste eine Gesamtbewertung pro Taxon für die Publikation.

4.2 Technische Prüfung

Durch die passgenaue Vergabe von Lese- und Schreibrechten sowie im Tool hinterlegte Wertetabellen wird schon während der Eingabe

von Daten sichergestellt, dass diese den technischen Vorgaben der Rote-Liste-Methodik entsprechen. Dadurch werden Fehler vermieden und die Bearbeiterinnen und Bearbeiter unmittelbar auf Lücken in ihren Datensätzen hingewiesen.

4.3 Vereinfachte Dateneingabe

Die Oberfläche des Rote-Liste-Erfassungstools orientiert sich an der für erfahrene Bearbeiterinnen und Bearbeiter gewohnten Tabellenstruktur des Erfassungsbogens, in dem alle zu bearbeitenden Taxa mit ihren Rote-Liste-Kriterien und Zusatzangaben aufgeführt wurden. Mehrere Funktionen zu Auswahl, Ansicht und Sortierung von Daten erleichtern im Erfassungstool die Bedienung. Per Mouseover werden für jedes Datenfeld die möglichen Eingabewerte angezeigt, so dass man nicht gesondert nachsehen muss, welche Bedeutung z. B. eine bestimmte Abkürzung hat. Für eine bessere Gesamtübersicht lassen sich Daten direkt in der Tabellenansicht des Tools eingeben. Wer sich länger mit einem einzelnen Taxon beschäftigt, wechselt in die so genannte Steckbriefansicht eines Taxons, kann dort eigene Bewertungen bearbeiten und die der anderen Bearbeiterinnen und Bearbeiter einsehen.

4.4 Erfassung artspezifischer Kommentare

Umfangreiche Funktionen ermöglichen die komfortable Erstellung und Bearbeitung artspezifischer Kommentare, in denen weiterführende Informationen zu den Taxa bzw. zu deren Gefährdung erfasst werden können. Beispielsweise können Literaturangaben als Kurzzeit erfasst und mit den vollständigen bibliografischen Daten verknüpft werden. Diese Daten werden vom System automatisch in das Literaturverzeichnis der Roten Liste übernommen und stehen auch für die Bearbeitung weiterer Kommentare und des Begleittexts (siehe dazu Abschnitt 5) zur Verfügung.

5 Manuskripterstellung

Über das Rote-Liste-Erfassungstool werden auch die Begleittexte der Roten Listen erstellt und bearbeitet. Dieser Bereich zur Manuskripterstellung wurde einerseits entwickelt, um die Daten der Gefährdungsanalyse unmittelbar mit dem Begleittext der Roten Listen verknüpfen zu können. Andererseits bietet er eine Reihe technischer Hilfestellungen, die eine effiziente Erstellung und Abstimmung der Begleittexte ermöglichen sollen.

5.1 Hilfe bei der Manuskripterstellung

Der Aufbau des Manuskriptbereichs orientiert sich an der Standardgliederung gemäß der Manuskriptrichtlinie für die Roten Listen Deutschlands. Zu jedem Kapitel einer Roten Liste sind die entsprechenden Texte der Manuskriptrichtlinie direkt über das Tool abrufbar, so dass Autorinnen und Autoren sich stets vergewissern können, welche inhaltlichen Fragestellungen in einem Abschnitt beantwortet werden müssen. Analog zur Erfassung artspezifischer Kommentare können Literaturdaten hinterlegt werden, die ebenfalls automatisch in das Literaturverzeichnis übernommen werden. Eine Korrektur- und eine Kommentarfunktion erlauben auch hier das transparente Arbeiten im Team.

5.2 Verwendung der Rote-Liste-Daten

Die Daten der Gefährdungsanalyse können über verschiedene Funktionen des Manuskriptbereichs abgerufen und in den Be-

gleittext eingefügt werden. Einerseits sind die Standardauswertungstabellen der Roten Listen im System hinterlegt und können mit wenigen Mausklicks in das Manuskript eingebunden werden. Andererseits lassen sich auch Auswertungszahlen über Funktionsfelder in den Begleittext integrieren. In beiden Fällen handelt es sich um dynamische Felder, so dass Änderungen in den Daten selbst automatisch auch in den Begleittext übernommen werden.

5.3 PDF-Vorschau

Der Manuskriptbereich unterscheidet zwischen Eingabe- und Ausgabeform des Rote-Liste-Manuskripts. Der Eingabebereich erlaubt die effiziente Erfassung aller Textelemente, Abbildungen und Tabellen. Die Ausgabe erfolgt in Form einer vom System automatisch generierten und gelayouteten PDF-Datei. Autorinnen und Autoren haben zu jedem Zeitpunkt im Erstellungsprozess die Möglichkeit, sich selbst einen PDF-Entwurf generieren zu lassen. So ist es möglich, das Gesamtbild der entstehenden Publikation immer im Blick zu behalten. Die Rote-Liste-Redaktion erstellt am Ende die druckfertige PDF-Datei per Mausklick, ohne dass der Einsatz externer Textbearbeitungs- und Layout-Software notwendig ist.

6 Datenbereitstellung: Artensuchmaschine und Datentabellen

Die freie Verfügbarkeit von Daten (Open Data) spielt in der heutigen Zeit eine immer größere Rolle. Seit November 2019 werden alle verfügbaren Rote-Liste-Daten der bundesweiten Roten Listen kostenlos und frei verfügbar auf der Rote-Liste-Website des BfN (<https://www.bfn.de/rote-listen-tiere-pflanzen-und-pilze>) sowie auf der Website des RLZ (<https://www.rote-liste-zentrum.de/>) angeboten. Die Datenbereitstellung ist hierbei auf die unterschiedlichen Nutzergruppen zugeschnitten. Die auf der Startseite der Website des RLZ prominent platzierte „Artensuchmaschine“ erlaubt die schnelle und direkte Abfrage der Daten zu einem bestimmten Taxon anhand des wissenschaftlichen Namens oder – sofern verfügbar – anhand des Trivialnamens. Bei uneindeutigen Abfragen erscheint eine Trefferliste mit ähnlichen Taxonnamen. Zu jedem Taxon gibt es einen übersichtlichen Steckbrief, der die wichtigsten Rote-Liste-Daten (Rote-Liste-Kategorie, aktuelle Bestandsituation, lang- und kurzfristiger Bestandstrend) präsentiert. Daneben werden u. a. die Kategorieänderung gegenüber der vorherigen Roten Liste, die Verantwortlichkeit Deutschlands und artspezifische Kommentare dargestellt. Über einen Button lässt sich eine druck- bzw. exportierfähige Darstellung des Steckbriefs aufrufen.

Einen guten Überblick über die Artenvielfalt liefert der Website-Reiter „Organismengruppen“. Zu jeder Organismengruppe werden u. a. die Gesamtanzahl der Taxa und die wichtigsten Auswertungszahlen zu den Rote-Liste-Kategorien der zugehörigen aktuellen bundesweiten Roten Liste präsentiert. Eine Gesamtartenliste mit einer Sortier- und Filterfunktion rundet den jeweiligen Beitrag ab. Auch hier sind die Taxa mit ihrem Steckbrief verknüpft, der per Mausklick aufgerufen werden kann.

Einen tieferen Einblick in die Rote-Liste-Daten und die Möglichkeit für eigene Auswertungen bietet der Downloadbereich der Website. Die gewünschten Datenpakete können zu jeder Organismengruppe mit den vollständigen Rote-Liste-Daten (XLSX-Datei), einer Legende (XLSX-Datei) sowie einem von Browsern lesbaren Informationsdokument (HTML-Datei) heruntergeladen werden. Abweichungen zwischen Druckwerken und Datentabellen, die sich aus Korrekturen nach der Veröffentlichung der Roten Listen ergeben haben, sind in Errata-Dateien (PDF-Datei) enthalten. Für die Roten Listen des Zyklus 2020 ff. sind zudem barrierefreie Publikationen (PDF-Datei) verfügbar.

7 Datenverwendung

Die in den Roten Listen publizierten Daten und Ergebnisse werden von Nutzern wie Planungsbüros, Instituten, Behörden und der interessierten Öffentlichkeit für unterschiedliche Zwecke verwendet. Die Daten der Roten Listen werden

- zum Aufzeigen des Handlungsbedarfs im Naturschutz,
- in der Landschaftsplanung und Eingriffsregelung,
- bei der Prioritätensetzung im Artenschutz,
- bei der Schutzgebietsausweisung und
- zur Fortentwicklung von Regelwerken zum Artenschutz

herangezogen. Sie werden als Argumentationshilfe und Entscheidungsinstrument bei Planungen und Maßnahmen in der Naturschutzpraxis und auf den verschiedenen Handlungsebenen im Artenschutz ebenso wie bei der Politikberatung genutzt. Aus den Daten der Roten Listen zur Gefährdungssituation der Arten wird der Indikator „Gefährdete Arten“ berechnet, mit dem die Zielerreichung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt der Bundesregierung im Bereich des Artenschutzes überprüft wird (siehe z. B. *BMU 2021*: 100 ff.).

Das BfN als Herausgeber der Roten Listen veröffentlicht zudem weitergehende Analysen, etwa zum Rückgang der Insekten in Deutschland (*Ries et al. 2019*) oder übergreifend zur Gefährdungssituation der Tiere, Pflanzen und Pilze in „Daten zur Natur“ (BfN 2016) bzw. im Bereich „Daten und Fakten“ der BfN-Website (<https://www.bfn.de/daten-und-fakten>) und in einem Auswertungsband zur Rote-Liste-Reihe ab 2009 (BfN, in Vorbereitung). Dabei wird neben den Rote-Liste-Kategorien insbesondere die lang- sowie kurzfristige Bestandsentwicklung der Arten dargestellt und diskutiert. Zudem wird aktuell eine auf den Rote-Liste-Daten aufbauende Gefährdungsursachenanalyse erarbeitet.

8 Literatur

- Access to Biological Collection Data Task Group (2019): Access to Biological Collection Data (ABCD). <https://abcd.tdwg.org/> (aufgerufen am 19.8.2022).
- BfN/Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2016): Daten zur Natur 2016. Bundesamt für Naturschutz. Bonn: 162 S.
- BfN/Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (in Vorbereitung): Auswertung des Rote-Liste-Zyklus 2009 ff.
- BMU/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2021): Aktiv für die biologische Vielfalt. Rechenschaftsbericht 2021 der Bundesregierung zur Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. BMU. Bonn: 141 S.
- Darwin Core Maintenance Group (o.J.): Darwin Core. <https://www.tdwg.org/community/dwc/> (aufgerufen am 19.8.2022).
- Indicia Team (2022): The open source wildlife recording toolkit. <http://www.indicia.org.uk/> (aufgerufen am 19.8.2022).
- Ludwig G., Haupt H. (2009): Der Erfassungsbogen als Hilfsmittel zur Erstellung der Roten Listen. In: Haupt H., Ludwig G. et al. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Bd. 1: Wirbeltiere. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1): 343 – 379.
- Ludwig G. (1995): TAXON – Ein Programm zur Verwaltung der Nomenklatur und Taxonomie von Pflanzen. Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie. Bonn: 111 S. DOI: 10.13140/RG.2.2.12858.06088
- Ludwig G., Haupt H. et al. (2009): Methodik der Gefährdungsanalyse für Rote Listen. In: Haupt H., Ludwig G. et al. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Bd. 1: Wirbeltiere. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1): 23 – 71.
- Ries M., Reinhardt T. et al. (2019): Analyse der bundesweiten Roten Listen zum Rückgang der Insekten in Deutschland. *Natur und Landschaft* 94(6/7): 236 – 244. DOI: 10.17433/6.2019.50153697.236-244

Tino Broghammer
Korrespondierender Autor
Rote-Liste-Zentrum
DLR Projektträger
Heinrich-Konen-Straße 1
53227 Bonn
E-Mail: tino.broghammer@dlr.de



Geboren 1993; Studium der Biowissenschaften und Wildtierökologie in Konstanz, Cardiff und Wien. Vielfältige internationale Projekterfahrung im Bereich Artenschutz und Rote Listen. Seit 2019 wissenschaftlicher Referent im damals neu gegründeten deutschen Rote-Liste-Zentrum (RLZ). Dort neben der Gesamtkoordination von Roten Listen verschiedener Organismengruppen u. a. für die Schnittstelle zwischen den fachlich-biologischen Themen und der informationstechnischen Entwicklung zuständig.

Seit 2021 stellvertretender Leiter des RLZ.

Jonas Bunte
Rote-Liste-Zentrum
DLR Projektträger
Heinrich-Konen-Straße 1
53227 Bonn
E-Mail: jonas.bunte@dlr.de

Jürgen Brück

Elisabeth Hüllbusch
Fachgebiet II 1.2 „Botanischer Artenschutz“
Bundesamt für Naturschutz (BfN)
Konstantinstraße 110
53179 Bonn
E-Mail: elisabeth.huellbusch@bfn.de

Melanie Ries
Fachgebiet II 1.1 „Zoologischer Artenschutz“
Bundesamt für Naturschutz (BfN)
Konstantinstraße 110
53179 Bonn
E-Mail: melanie.ries@bfn.de



HEIMAT FÜR ÜBERFLIEGER NATÜRLICH NATURPARKE!



Heimat ist weit mehr als Poesie bei Mondenschein.
 Heimat ist, woher wir stammen, was uns unmittelbar umgibt.
 Natur und Landschaft, Geschichte und Kultur
 sind unsere Wurzeln.

**Entdecken Sie Heimat neu –
 Besuchen Sie die Naturparke in Deutschland!**

www.naturparke.de

MITTN DURCH MEI HÜTTN

Der Feldhamster kommt in Bayern nur noch in Unterfranken vor. Der BUND Naturschutz kämpft für seinen Schutz.

SPENDEN. MITMACHEN. LEBEN RETTEN.
Direkt bei Ihnen vor Ort.

www.bund-naturschutz.de

IN WÜRDE FALTEN

Artensterben stoppen:
NatureLife-Spendenkonto:
 IBAN: DE 22 6005 0101 0002 2090 29
NatureLife-International
 Stiftung für Umwelt, Bildung
 und Nachhaltigkeit
 Karlstraße 7 • 71638 Ludwigsburg
www.naturelife-international.org

NATURELIFE-
INTERNATIONAL