



Nationales
Monitoringzentrum
zur Biodiversität



Bundesamt für
Naturschutz

1. Forum NMZB Anwendung und Forschung im Dialog

Langfristiges Management von Biodiversitätsdaten

Leipzig, 30.–31. Mai 2022

Vorabversion (16.05.2023)

DOKUMENTATION



Impressum

Herausgeber:

Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN)
Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität (NMZB)
Standort des BfN in Leipzig
Alte Messe 6
04103 Leipzig
Telefon: 0341 30977-229
E-Mail: monitoringzentrum@bfm.de
Internet: <https://www.monitoringzentrum.de>

Autor*innen:

Astor, Dr. Tina, Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität, BfN
Eichenberg, Dr. David, Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität, BfN
Krämer, Roland, Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität, BfN
Krüß, Dr. Andreas, Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität, BfN
Ludwig, Dr. Martin, Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität, BfN
Pfeiffer, Diana, Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität, BfN
Schneider, Dr. Christian, Strategische Digitalisierung in Natur und Gesellschaft, BfN
Schulz-Zunkel, Dr. Christiane, Bundesweites Biodiversitätsmonitoring und marines Monitoring, BfN
Warnk, Theresa, Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität, BfN
Weiß, Dr. Lina, Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität, BfN

Mit Gastbeiträgen von:

Böhning-Gaese, Prof. Dr. Katrin, Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum
König-Ries, Prof. Dr. Birgitta, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung iDiv, NFDI4Biodiversity

Bildnachweis:

Felix Schreiner, Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität, BfN

Zitiervorschlag

Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2023): Dokumentation, 1. Forum NMZB, Anwendung und Forschung im Dialog am 30. bis 31.05.2022, Leipzig



Diese Dokumentation wird unter den Bedingungen der Creative Commons Lizenz Namensnennung – keine Bearbeitung 4.0 International (CC BY - ND 4.0) zur Verfügung gestellt (creativecommons.org/licenses).

DOKUMENTATION

1. Forum NMZB

Anwendung und Forschung im Dialog

Thema

Langfristiges Management von Biodiversitätsdaten

Leipzig, 30.–31. Mai 2022

Inhaltsverzeichnis

Impressum.....	2
Abbildungsverzeichnis.....	5
Abkürzungsverzeichnis.....	7
Impressionen.....	9
Summary	10
Einleitung.....	12
Danksagung	13
1 Keynotes	14
2 Workshops.....	16
2.1 Metadaten.....	17
2.1.1 Einführung.....	17
2.1.2 Ziele des Workshops.....	17
2.1.3 Teilnehmende.....	18
2.1.4 Ergebnisse.....	19
2.1.5 Mögliche Aufgaben des NMZB im Bereich Metadaten.....	24
2.2 Rechtliche Aspekte	25
2.2.1 Einleitung.....	25
2.2.2 Teilnehmende.....	25
2.2.3 Grundlagen und Definitionen.....	26
2.2.4 Der Informationsanspruch im Rahmen des Umweltinformationsgesetzes.....	26
2.2.5 Ablehnungsgründe zur Freigabe von Umweltdaten	27
2.2.6 Austausch von Daten zwischen Behörden	28
2.2.7 Handlungsbedarf	28
2.2.8 Weitere Informationen	29
2.3 Datenverfügbarkeit	30
2.3.1 Einleitung und Ziele	30
2.3.2 Teilnehmende.....	30
2.3.3 Aufbau und Inhalte des Workshops	31
2.3.4 Datenverfügbarkeit verbessern und (Nach-)Nutzung ermöglichen – Ziele, Herausforderungen und Lösungsvorschläge	32
2.3.5 Fazit	34
2.3.6 Mögliche Aufgaben des NMZB im Bereich Datenverfügbarkeit	35
2.4 Visualisierungstools.....	36

2.4.1	Hintergrund & Motivation.....	36
2.4.2	Ziele des Workshops.....	36
2.4.3	Teilnehmende.....	37
2.4.4	Ergebnisse.....	37
2.4.5	Synthese	40
2.5	Erfassungs-Apps.....	42
2.5.1	Einführung	42
2.5.2	Ziele des Workshops.....	42
2.5.3	Teilnehmende.....	42
2.5.4	Potentiale von Erfassungs-Apps für ein Biodiversitätsmonitoring	43
2.5.5	Rahmenbedingungen und Herausforderungen für die Anwendung von Erfassungs-Apps	44
2.5.6	Mögliche Aufgaben des NMZB im Bereich der Erfassungs-Apps.....	46
2.6	Datenmanagementpläne.....	48
2.6.1	Einführung	48
2.6.2	Teilnehmende.....	48
2.6.3	Ziele	49
2.6.4	Inhalt und Ergebnisse	49
2.6.5	Erwartungen an das NMZB.....	53
3	Synopse.....	55
	Glossar	57
	Literatur- und Quellenverzeichnis.....	62

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Moderation und Plenum des 1. Forums des NMZB.	9
Abb. 2:	Gäste des 1. Forums des NMZB im Innenhof des Mediacampus Villa Ida.....	9
Abb. 3:	Teilnehmende im Plenum des 1. Forums des NMZB.	9
Abb. 4:	Gruppenbild aller Teilnehmenden des 1. Forums des NMZB im Innenhof des Mediacampus Villa Ida.....	13
Abb. 5:	Impressionen aus den Workshops des Forums.	16
Abb. 6:	Verteilung der Teilnehmenden aus unterschiedlichen Akteursgruppen im Workshop „Metadaten“ an beiden Workshoptagen.	18
Abb. 7:	Mit den Teilnehmenden entwickelter Grundstock an Informationen, die notwendig sind, um Monitoringprogramme adäquat zu beschreiben.....	19
Abb. 8:	Verteilung der Teilnehmenden aus unterschiedlichen Akteursgruppen im Workshop „Rechtliche Aspekte“ an beiden Workshoptagen.	26
Abb. 9:	Verteilung der Teilnehmenden unterschiedlicher Akteursgruppen im Workshop „Datenverfügbarkeit“ an beiden Workshoptagen.	30
Abb. 10:	Teilnehmende im Workshop „Datenverfügbarkeit“ bei der Diskussion.....	32
Abb. 11:	Verteilung der Teilnehmenden unterschiedlicher Akteursgruppen im Workshop Visualisierungstools an beiden Workshoptagen.	37
Abb. 12:	Visualisierung von Inhalten eines Monitoringprogramms am Beispiel des internationalen Soil BON Programms.	38
Abb. 13:	Verteilung der Teilnehmenden unterschiedlicher Akteursgruppen im Workshop Erfassungs-Apps an beiden Workshop-Tagen.	43
Abb. 14:	Verschiedene Akteursgruppen tauschen sich zum Thema Erfassungs-Apps und deren mögliche Einbindung ins Monitoring aus.	46
Abb. 15:	Übersicht über verschiedene Erfassungs-Apps mit deren Anwendungsgebieten.....	47
Abb. 16:	Verteilung der Teilnehmenden unterschiedlicher Akteursgruppen im Workshop Datenmanagementpläne an beiden Workshoptagen.....	48
Abb. 17:	Ergebnis der Eingangsumfrage zu Hintergrund und Vorerfahrungen der Teilnehmenden mit dem Thema Datenmanagementpläne und Datendokumentation. Die Teilnehmenden konnten mit Klebepunkten eine Zuordnung zu zutreffenden Kategorien vornehmen.	49
Abb. 18:	Gruppenarbeit am ersten Tag des Workshops. Gemeinsame Bestandsaufnahme zu bestehenden Praktiken der Datendokumentation – Was wird wann, wie und warum dokumentiert?	52

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Beispiele relevanter Terminologien. Diese Liste enthält im Workshop genannte Beispiele und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.....	22
---------	--	----

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BfUL	Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft Sachsen
BLAG UDig	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Umwelt und Digitalisierung
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
CBD	Convention on Biological Diversity, Biodiversitätskonvention
DDA	Dachverband Deutscher Avifaunisten
DMP	Datenmanagementplan
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen
FUB-BGBM	Freie Universität Berlin – Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin
GDI-DE	Geodateninfrastruktur Deutschland
GfBio e.V.	German Federation for Biological Data
GG	Grundgesetz
iDiv	Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung, Halle-Jena-Leipzig
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in the European Community: Initiative der europäischen Kommission zur Schaffung einer europäischen Geodateninfrastruktur für die Zwecke einer gemeinschaftlichen Umweltpolitik
InVeKoS	Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem: Ein System von Verordnungen zur Umsetzung einer einheitlichen EU-Agrarpolitik in den Mitgliedstaaten
KI	Künstliche Intelligenz
NGO	Non-governmental Organisation, Nichtregierung Organisation
NMZB	Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität
sMon	sMon - Biodiversitätstrends in Deutschland (Projekt am iDiv)

SoilBON	Soil Biodiversity Observation Network
SPA	Special Protected Areas, Vogelschutzgebiete nach Richtlinie 2009/147/EG
UFZ	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung/Umweltforschungszentrum
UIG	Umweltinformationsgesetz
UMK	Konferenz der Umweltminister des Bundes und der Länder
ZBS	Zentrum für Biodiversitätsinformatik und Sammlungsdatenintegration, Freie Universität Berlin – Botanischer Garten Berlin

Impressionen



Abb. 1: Moderation und Plenum des 1. Forums des NMZB.



Abb. 2: Gäste des 1. Forums des NMZB im Innenhof des Mediacampus Villa Ida.



Abb. 3: Teilnehmende im Plenum des 1. Forums des NMZB.

Summary

The National Monitoring Centre for Biodiversity (NMZB) was opened in spring 2021. Among others, the central tasks of the NMZB are to connect the monitoring stakeholders and to jointly advance the nationwide biodiversity monitoring. The NMZB can only successfully implement these tasks if it succeeds in involving the broad professional expertise from science, specialist authorities, professional societies and the society as a whole. Thus, the forum series "Application and Research in Dialogue" ensures a broad participation in the work of the NMZB and promotes a regular exchange with the stakeholders.

Improving knowledge about relevant biodiversity monitoring data and making them more accessible and usable was one of the key reasons for establishing the National Monitoring Centre. Therefore, the topic "Long-term management of biodiversity data" was chosen for the kick-off event of the forum series. This topic was discussed from different perspectives in six workshops: Metadata, legal aspects, data availability, visualisation tools, survey apps and data management plans.

Although a vast variety of scientifically reliable data and information on biodiversity is already available in Germany, they are collected by different stakeholders and are of varying quality and availability. New data is constantly being added through a multitude of ongoing monitoring programmes, both in the official, scientific and voluntary sectors. The availability of data on drivers influencing biodiversity is also becoming increasingly important.

The intersection of this information allows to identify the causes of biodiversity changes and to counteract these processes through targeted political action. In order to achieve this goal, it is essential that existing data and newly collected data are secured in the long term, documented adequately and made accessible easily. Only then, these data can be used in a variety of ways and over the long term in order to answer questions about biodiversity changes.

At the forum, it became clear that a paradigm shift towards a joint, cross-sectoral thinking regarding the management of biodiversity data is essential. This shift needs to be initiated in parallel at the technical and social levels.

For example, uniform minimum standards and a minimum set of metadata were called for in the areas of data collection, data availability, data findability and visualisation. This facilitates the comparability and reuse of biodiversity data. However, the willingness to share biodiversity data must be increased further. By highlighting positive examples, both the benefits and the path to be followed for the long-term management of biodiversity data become clearer.

Furthermore, the appreciation of the effort involved in collecting, providing and appropriately documenting biodiversity data should be improved. This also includes the creation of sufficient financial and infrastructural resources. The development of binding requirements for programmes and projects financed by the federal government and the federal states, that ensure these crucial frameworks is seen as a central step by many participants in this forum.

Closer cooperation between the individual groups of stakeholders must be promoted in order to be able to use the existing expertise jointly and productively. A regular dialogue between stakeholders across themes and departments ensures that already established technical and content-related solutions are built upon. This promotes synergies and avoids redundancies.

A **paradigm shift** is needed in the handling of biodiversity-relevant data towards a common, cross-sectoral data management!

A significantly improved usability of biodiversity-relevant data should be ensured. To this end, a clear legal, technical and also semantic framework for the process and conditions for data provision should be created. The FAIR data concept should be established further as a fundamental and generally accepted principle. In this way, scientifically sound policy advice and well-founded information for the public can be achieved.

The National Monitoring Centre for Biodiversity (NMZB) is to promote and steer this process as an initiator and mediator.

According to the participants, the National Monitoring Centre for Biodiversity (NMZB) should take on the following **tasks in the area of data management**:

- Organisation and realisation of regular meetings at which specific topics are worked upon,
- Early involvement of all key stakeholders in the organisation of such meetings,
- As a central **information provider**, the NMZB should inform on new developments early. In doing so, the NMZB should also point out possible synergies with ongoing projects in order to avoid redundant developments in the field of biodiversity data management,
- Concepts and products developed within the framework of the NMZB's activities should be publicly accessible. This can be done, for example, via the current website or the planned **information and networking platform** of the NMZB.

Einleitung

Das Nationale Monitoringzentrum zur Biodiversität (NMZB) wurde im Frühjahr 2021 eröffnet. Zentrale Aufgaben des NMZB sind es, Monitoringaktive zu vernetzen und gemeinsam mit allen Akteursgruppen das bundesweite Biodiversitätsmonitoring weiterzuentwickeln.

Das NMZB kann diese Aufgaben nur erfolgreich umsetzen, wenn es gelingt die breite fachliche Expertise aus Wissenschaft, Fachbehörden, Fachgesellschaften und der Gesellschaft insgesamt einzubeziehen. Einen ersten, wichtigen Beitrag hierzu stellt die Auftaktveranstaltung der Forumsreihe „Anwendung und Forschung im Dialog“ dar. Das Forum „Anwendung und Forschung im Dialog“ dient der Vernetzung der Monitoringaktiven, dem regelmäßigen Austausch und der breiten Beteiligung der Monitoringgemeinschaft an der Arbeit des NMZB.

Die Verbesserung des Wissens über relevante Daten zum Biodiversitätsmonitoring sowie eine bessere Zugänglichkeit und Nutzbarkeit war einer der maßgeblichen Gründe für die Einrichtung des Nationalen Monitoringzentrums. Daher hat das Grundsatzfachgremium des NMZB das Thema „Langfristiges Management von Biodiversitätsdaten“ für die Auftaktveranstaltung der Forumsreihe ausgewählt.

In Deutschland liegen bereits zahlreiche wissenschaftlich belastbare Daten und Informationen zur Biodiversität vor, die von unterschiedlichen Akteuren erhoben werden, dort in unterschiedlicher Qualität vorliegen und sich in ihrer Verfügbarkeit unterscheiden. Durch eine Vielzahl an laufenden Monitoringprogrammen, sowohl im behördlichen, wissenschaftlichen und ehrenamtlichen Bereich kommen stetig neue Daten hinzu. Auch die Verfügbarkeit von Daten zu Einflussgrößen auf die Biodiversität wird immer wichtiger. Das Zusammenspiel dieser Informationen ermöglicht es, die Ursachen des Biodiversitätswandels zu benennen und diesem durch gezieltes politisches Handeln entgegenzutreten. Um dieses Ziel zu erreichen, ist es essentiell, dass vorhandene und neu zu erhebenden Daten langfristig gesichert, ausreichend dokumentiert und gut zugänglich gemacht werden. Denn nur so lassen sich diese Daten auch vielfältig und langfristig nutzen, um Fragen zum Wandel der biologischen Vielfalt zu beantworten. Daher ist die Bearbeitung des Themas „Langfristiges Management von Biodiversitätsdaten“ im Rahmen des Forums des NMZB ein erster wichtiger Schritt dahin, dass zukünftig mehr qualitätsgesicherte Biodiversitätsdaten zur Verfügung stehen, die eine belastbare Grundlage für evidenzbasierte Wissenschaft und verlässliche Politikberatung liefern.

Danksagung

Mit über 80 Teilnehmenden war das erste Forum des NMZB ein großer Erfolg und wegweisend für die zukünftige Arbeit des NMZB. Dieser Erfolg beruht auf der tatkräftigen Mitwirkung und Mitgestaltung vieler Personen! Ein besonderer Dank gilt allen Kolleg*innen des Bundesamtes für Naturschutz, die tatkräftig bei der Gestaltung und auch Umsetzung des 1. Forums mitgewirkt haben. Hier ist insbesondere die engagierte Unterstützung der Kolleg*innen der Fachgebiete „Strategische Digitalisierung in Natur und Gesellschaft“, „Naturschutzinformation, Geoinformation, Open Data“ sowie „Bundesweites Biodiversitätsmonitoring und marines Monitoring“ hervorzuheben. Ein besonderer Dank geht zudem an Frau Riewenherm, die Präsidentin des Bundesamtes für Naturschutz, sowie Herrn Dr. Tumbrinck, Leiter der Unterabteilung Naturschutz im BMUV, die die Veranstaltung mit einleitenden Worten eröffneten. Darüber hinaus bedankt sich das Team der Zentrale des Nationalen Monitoringzentrums zur Biodiversität bei Frau Prof. König-Ries und Frau Prof. Böhning-Gaese sowie bei den Vortragenden der einzelnen Workshops, die mit Ihren Impulsvorträgen wertvolle Erkenntnisse vermittelt und die Diskussion angeregt haben. Ihre Unterstützung hat sehr zum Gelingen dieser Auftaktveranstaltung beigetragen!



Abb. 4: Gruppenbild aller Teilnehmenden des 1. Forums des NMZB im Innenhof des Mediacampus Villa Ida.

1 Keynotes

Relevanz des Biodiversitätsmonitorings in Politik und Gesellschaft

Autorin: Prof. Dr. Katrin Böhning-Gaese, Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum

Es ist offensichtlich, dass wir als Menschheit zunehmend planetare Grenzen erreichen und Gefahr laufen, den sicheren Handlungsraum der Menschheit zu verlassen. Während man beim Klimawandel vergleichsweise gut Bescheid weiß, wo mögliche planetare Grenzen liegen, ist das in Bezug auf Veränderungen in der Biodiversität bisher weitgehend unbekannt. Es ist bekannt, dass die Biodiversität seit Jahrzehnten auf regionalen, nationalen und globalen Maßstab abnimmt. Dies ist durch global verfügbare Indikatoren wie beispielsweise den „Living Planet Index“ oder „Forest extent“ belegt. Vergleichsweise gute Daten gibt es für den Grad der Bedrohung einzelner Artengruppen, insbesondere Vögel, Säugetiere, Amphibien, einzelner Pflanzentaxa und ausgewählter limnischer und mariner Gruppen. Die besten Daten gibt es sicherlich für Bestandsentwicklungen von Vögeln. Man weiß jedoch sehr wenig darüber, welche Folgen der Rückgang der Biodiversität für das Funktionieren von Ökosystemen hat und die diversen Ökosystemleistungen, die die Menschheit Ökosystemen entnimmt.

Die Fragen, die beim Biodiversitätsmonitoring deshalb gestellt werden müssen sind:

1. Wie verändert sich die Biodiversität mit all ihren Komponenten lokal, regional, national und global?
2. Was sind die Ursachen für diese Veränderungen?
3. Was sind die Folgen dieser Veränderungen für Ökosysteme und menschliches Wohlergehen?
4. Welche Zukunftsszenarien sind denkbar, welche gesellschaftlichen und politischen Handlungsoptionen existieren?
5. Wie funktionieren die eingesetzten Maßnahmen? Muss man nachsteuern?

Als Modell für ein erfolgreiches standardisiertes, flächendeckendes Monitoring der Populationen einer Artengruppe kann sicher das Monitoring der Vögel gelten. Ein Vorteil dieser Artengruppe ist, dass über die Ökologie, zum Beispiel die Habitatwahl der einzelnen Arten viel bekannt ist. Auf diese Weise konnte beispielsweise überzeugend nachgewiesen werden, dass insbesondere die Vögel der Agrarlandschaft zurückgehen, was auf generelle Einflussfaktoren der Bewirtschaftung der Agrarlandschaft zurückgeführt werden kann. Allerdings ist ohne detaillierte Erfassung einer Vielzahl von Einflussfaktoren (unter anderem Änderung der Kulturen, Fruchtfolgen, Nutztierhaltung, Schädlingsbekämpfung, Düngung, Struktur der Agrarlandschaft) eine tiefergehende Ursachenanalyse sehr schwierig. Ähnlich herausfordernd ist es, die Folgen des Verlustes der Biodiversität für das Funktionieren von Ökosystemen zu erfassen. Neue Möglichkeiten bieten sich hier durch neue Datenquellen, insbesondere über die funktionellen Merkmale von Arten. Dies erlaubt beispielsweise ungewöhnliche Arten mit großer Bedeutung für Ökosysteme zu identifizieren und auf diese Arten ein besonderes Augenmerk zu legen. Eine besonders große Bedeutung haben Biodiversitätsmonitoring-Daten für die Entwicklung von Zukunftsszenarien. Mit Hilfe von Biodiversitätsdaten, sozioökonomischen Szenarien und Modellierungen kann eine „Schar“ unterschiedlicher „Zukünfte“ eröffnet werden, die es Gesellschaft und Politik erlauben, Entscheidungen über diese „Zukünfte“ zu treffen. Auf diese Weise kann Politik auf Basis wissenschaftlicher Evidenz gestalten. Handlungsoptionen, mit denen der Verlust der Biodiversität gestoppt und umgekehrt werden kann, werden sichtbar.

Relevanz des Datenmanagements für Biodiversitätsdaten

Autorin: Prof. Dr. Birgitta König-Ries, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung iDiv, NFDI4Biodiversity

Die Beantwortung vieler zentraler Fragestellungen der Biodiversitätsforschung erfordert das Zusammenführen einer Vielzahl unterschiedlicher Daten. In aller Regel ist es nicht möglich, alle diese Daten selber zu erheben: Oft werden möglichst lange Zeitreihen benötigt, die Daten müssen unterschiedliche geographische Regionen abdecken und je nach Fragestellungen auch aus unterschiedlichen (Teil-)Disziplinen wie beispielsweise der Botanik, der Zoologie, der Bioinformatik oder der Fernerkundung stammen.

Es ist also notwendig auf existierende Daten zurückzugreifen. Das ist aber nur dann möglich, wenn diese gefunden, auf diese zugegriffen und diese verstanden werden können. Eine irgendwo hinterlegte, nicht dokumentierte Exceltabelle mit unverständlichen Spaltennamen, fehlender Information über Messmethode, Einheiten und verwendeten Referenzlisten, ohne Angabe von Nutzungsbedingungen ist hier wenig hilfreich.

Etwas plakativ ausgedrückt: Ohne vernünftiges Datenmanagement kann man die Datenerhebung auch gleich bleiben lassen.

Datenmanagement muss dabei entlang des gesamten Datenlebenszyklus von der Projektplanung bis zur Publikation und Nachnutzung von Daten und entlang unterschiedlicher Dimensionen vom Einzelprojekt bis hin zu nationalen und internationalen Infrastrukturen gedacht werden.

Wichtige Bausteine für ein Datenmanagement, das die Bereitstellung von Daten unterstützt, die den FAIR-Prinzipien genügen, sind unter anderem:

- Schulung und Training aller Beteiligten
- Werkzeuge, die die Datenerfassung unterstützen
- Geeignete Datenmanagementplattformen, die eine sichere, gut dokumentierte und kuratierte Speicherung von Daten und Metadaten und ihren geregelten Austausch zum Beispiel in Projektkontexten ermöglichen. Ein Beispiel ist hier das an der Universität Jena entwickelte System BEXIS 2 (CHAMANARA et al. 2021).
- Menschen- und maschinenverständliche Vokabularien und Standards für Daten und Metadaten, die von der Community entwickelt und akzeptiert sind.
- Werkzeuge und übergreifende Plattformen zur Datenanalyse und -visualisierung wie etwa die Research Data Commons (WEBER et al. 2021), die im Rahmen der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur NFDI als cloudbasierte Lösung entwickelt werden.

Ein wichtiger Partner für Weiterentwicklung und Betrieb solcher Bausteine im Bereich der Biodiversität ist insbesondere NFDI4Biodiversity, das einschlägige NFDI-Konsortium.

2 Workshops

Die Auftaktveranstaltung der Forumsreihe „Anwendung und Forschung im Dialog“ widmete sich dem Thema „Langfristiges Management von Biodiversitätsdaten“. In sechs Workshops wurden die Themenbereiche Metadaten, rechtliche Aspekte, Datenverfügbarkeit, Visualisierungstools, Erfassungs-Apps sowie Datenmanagementpläne bearbeitet.

Die einzelnen Workshops wurden mit kurzen Impulsvorträgen von eingeladenen Fachleuten eröffnet. Diese stellten die Grundlage für fokussierte Diskussionen dar. Die Teilnehmenden tauschten ihre Erfahrungen aus der Praxis aus und erläuterten ihre unterschiedlichen Blickwinkel und Bedarfe in Bezug auf Anforderungen an das Management von Biodiversitätsdaten. Gemeinsam wurden Möglichkeiten zur Weiterentwicklung und Optimierung von Datenhaltung, Bereitstellung und Austausch von Biodiversitätsdaten insbesondere aus Monitoringprogrammen identifiziert. Wichtig war dabei auch die Frage, welche Rolle das NMZB in den diskutierten Prozessen künftig einnehmen kann.

Im Folgenden sind die Inhalte der einzelnen Workshops zusammenfassend dargestellt.



Abb. 5: Impressionen aus den Workshops des 1. Forums des NMZB.

2.1 Metadaten

Impulsvorträge durch:

Tag 1: Michael Räder (GDI-DE: Arbeitskreis Metadaten)

Tag 2: Dr. Mark Frenzel (NFDI4Biodiversity, Helmholtz Metadata Collaboration)

Moderation:

Dr. David Eichenberg (NMZB)

Protokollführung:

Dr. Christina Weißbecker (NMZB)

Helen Ballasus (NMZB)



2.1.1 Einführung

Metadaten sind Dokumentationen, die Daten beschreiben. Durch die korrekte Beschreibung und Dokumentation von Daten können Nutzer wichtige Details verstehen und nachverfolgen. Das Vorhandensein von Metadaten erleichtert ebenfalls das Suchen und Abrufen der Daten, wenn sie in einem Datenspeicher hinterlegt sind (Cornell University 2022). Metadaten setzen den reinen Datensatz in einen möglichst umfassenden Kontext und erhöhen dessen Auffindbarkeit und dessen Weiternutzbarkeit. Sie liefern damit unabdingbare weiterführende Informationen, zum Beispiel als Voraussetzung für datensatzübergreifende Analysen. Auch im Bereich des Biodiversitätsmonitorings sind Metadaten von außerordentlich wichtiger Bedeutung: unterschiedliche Erfassungsprogramme können Daten zu gleichen Artengruppen oder Lebensräumen erheben, jedoch mit verschiedener Erfassungsmethodik, verschiedenem Fokus (in Raum und Zeit) oder auch verschiedener Struktur der Datenablage. Informationen zu Unterschieden und Gemeinsamkeiten in geeigneter Weise als gut strukturierte Metadaten abzubilden, schafft eine Grundlage für eine angemessene Interpretation der Ergebnisse sowie für eine adäquate Kombinierbarkeit und Nachnutzbarkeit der Daten.

2.1.2 Ziele des Workshops

Zweck des Workshops war es, herauszuarbeiten, welche Metadaten beziehungsweise welche Metadaten-Kategorien notwendig sind, um in Zukunft Monitoringprogramme in adäquater Weise zu beschreiben. Ein Akteursgruppen-übergreifend abgestimmtes Minimalset an Metadaten für Monitoringprogramme existiert derzeit nicht. Eckpunkte für ein solches Minimalset wurden auf dem Workshop erarbeitet. Entsprechend der Anforderungen dieser Eckpunkte wurde auch über existierende Begriffssammlungen diskutiert, sowie deren Eignung ein mögliches Minimalset zu unterfüttern.

Im Verlauf des Workshops wurde deutlich, dass ein Unterschied zwischen Metadaten zu Monitoringprogrammen *per-se* und Metadaten, die aus Monitoringprogrammen entstandene Daten beschreiben besteht. Aus akademischer Sicht steht meist eine konkrete wissenschaftliche Frage im Fokus der Suche nach geeigneten Datensätzen. Diese kann sich je nach Forschungsprojekt stark unterscheiden und stellt daher häufig kurzfristige, sehr detaillierte Fragen an Datensätze, die aus Monitoringprogrammen erwachsen. Aus behördlicher Sicht werden hingegen überwiegend Fragestellungen mit langfristigem Zeithorizont bearbeitet, die bereits im Vorfeld der Durchführung des Monitorings definiert wurden. So sind insbesondere

die bundesweiten Monitoringprogramme auch darauf ausgerichtet, Berichtspflichten zu erfüllen.

Da jede Akteursgruppe, oder sogar jede*r Interessierte, sich mit anderen Fragestellungen auf die Suche nach Daten begibt, unterscheidet sich auch der zugrundeliegende Suchraum, für den die zu erstellenden Metadaten gebraucht werden. Somit erscheint es sinnvoll, bei der Suche nach geeigneten Informationen zu Daten zur Biodiversität auf einer allgemeineren, generischen Ebene anzusetzen: auf Ebene der Monitoringprogramme. So ließe sich aus der, mitunter sehr umfangreichen Anzahl von Informationen zur Biodiversität, ein fokussierter Ausschnitt möglicher Datenquellen herausarbeiten. Somit besteht Bedarf für eine Einigung auf ein adäquates Minimalset an Metadaten für die allgemeingültige Beschreibung von Monitoringprogrammen.

2.1.3 Teilnehmende

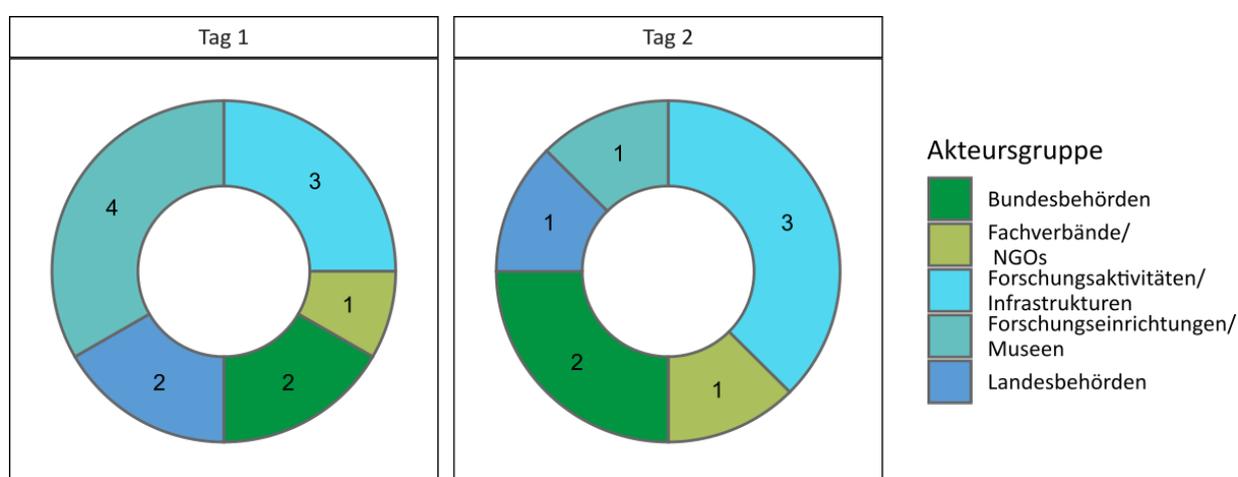


Abb. 6: Verteilung der Teilnehmenden (Anzahl) aus unterschiedlichen Akteursgruppen im Workshop „Metadaten“ an beiden Workshoptagen.

Teilnehmende aus fünf Akteursgruppen haben in dem Workshop zusammengearbeitet (Abb. 6). Die Diskussion baute durch die teils langjährigen Erfahrungen der Teilnehmenden im Bereich der strukturierten Beschreibung von Biodiversitäts- und Monitoringdaten auf sehr viel Wissen von Fachleuten auf. Für bestimmte Anwendungsbereiche, wie zum Beispiel in Bezug auf Geodaten im Bereich des behördlichen Monitorings, existieren bereits technische Standards (zum Beispiel GDI-DE; Arbeitskreis Metadaten) (KST. GDI-DE 2022). Auch im akademischen Bereich gibt es bereits Ansätze zur strukturierten Beschreibung von Biodiversitätsdaten: im Bereich der ökologischen Langzeitstudien (LTER) (UFZ 2019), dem EU-Projekt EuMon und europäischen Folgeprojekten zu Monitoring (CORDIS 2008) oder in den Arbeiten des Konsortiums NFDI4Biodiversity (2021 GFBio e.V. 2021). LTER hat einen klaren akademischen Fokus, wohingegen bei EU-Projekten akademische Fragestellungen mit den EU-Anforderungen an das Biodiversitätsmonitoring kombiniert werden, insbesondere bezüglich Natura2000. Bei NFDI4Biodiversity wird in Zusammenarbeit mit einigen Länderbehörden und Fachgesellschaften an Minimalstandards zur Beschreibung von Biodiversitätsdaten gearbeitet.

2.1.4 Ergebnisse

2.1.4.1 Zu beschreibende Metadatenkategorien

Die Diskussion ergab, dass ein geeignetes Minimalset an Metadaten für Monitoringprogramme möglichst allgemein ansetzen sollte. Das Set sollte auf kontrollierten Vokabularen (sogenannte Thesauri, vergleiche Kapitel „Geeignete Terminologien“) beruhen und somit vorgegebene Listen an möglichen Attributen besitzen, die zur Zuordnung von Metainformation genutzt werden können. Im Gegensatz zu durch Freitext hinterlegbaren Informationen ermöglichen vorgegebene Attribute eine standardisierte und somit automatisierbare Suche über verschiedene Datensätze hinweg. Zudem verringern solche kontrollierten Vokabularen die Fehleranfälligkeit, beispielsweise durch Tippfehler. Die Herausforderung besteht darin, Faktoren zu erfassen, die für alle Akteursgruppen gleichermaßen von Nutzen sein könnten, unabhängig von der konkreten Fragestellung der Informationssuchenden. Darüber hinaus sollten jedoch Details, die zur Beantwortung von entsprechend konkreten Fragestellungen herangezogen werden, optional zur Verfügung gestellt werden können. Die erarbeiteten Dimensionen der Metadaten, welche in möglichst optimaler Detailschärfe abgefragt werden sollten, sind in Abb. 7 dargestellt. Als Maßstab gilt: so generalisiert wie möglich, so detailliert wie nötig. Im Folgenden sollen einige wichtige Informationen genauer beschrieben werden. Eine vollständige Wiedergabe der Diskussion ist nicht Ziel dieses Berichtes.

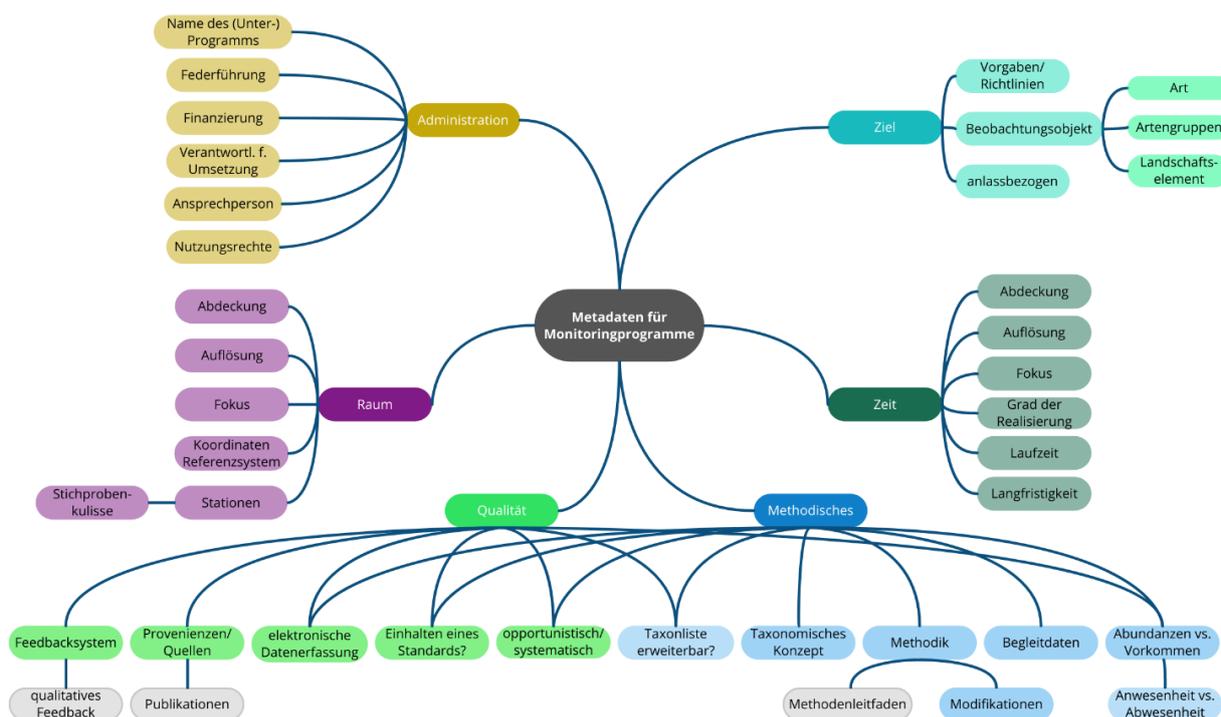


Abb. 7: Mit den Teilnehmenden entwickelter Grundstock an Informationen, die notwendig sind, um Monitoringprogramme adäquat zu beschreiben.

Farbige Cluster kennzeichnen die verschiedenen Überkategorien der Metadaten; hellgraue Einträge: Informationen, die nicht als Metadaten gelten, aber als hilfreiche Informationen mitgeliefert werden sollten. Die Darstellung beruht auf einer Sammlung von Stichworten, die in der Diskussion zu einem Minimalset genannt wurden und spiegelt den Stand der Diskussion wider. Die Abbildung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Es sollte ein Grundstock an Daten zur **Administration** erfasst werden. Dieser umfasst mindestens

- Name des Programms, Verantwortlichkeiten und Ansprechpartner, konkrete Projektlaufzeiten

gegebenenfalls sind auch Informationen zur Struktur der Finanzierung hilfreich.

Konkretere Angaben wie räumliche (**Raum**) und zeitliche Aspekte (**Zeit**) sollten abgedeckt sein. Beide Dimensionen sollten sich weiter aufgliedern in:

- Fokus (zum Beispiel Raum: Landschaftselemente beziehungsweise Habitate; Zeit: Zustandsberichte alle 2 Jahre),
- Auflösung (zum Beispiel Raum: Rasterzellengröße beziehungsweise Plotgröße; Zeit: jährliche Erhebung),
- Abdeckung (zum Beispiel Raum: bundesweit; Zeit: seit 1980).
 - Im Bereich des Raumes sollte es neben einer Benennung der Stichprobenkulisse sowie deren genauer räumlicher Verortung, diese möglichst auch detaillierter beschrieben werden.
 - Im Bereich Zeit sollten Angaben gemacht werden, wie aktuell die aus dem Monitoringvorhaben resultierenden Datensätze sind. Es sollte also möglich sein, den Grad der Realisierung zum Zeitpunkt der Datenannotation zu beschreiben. Zum Beispiel kann es sein, dass zum Stand der Datenverfügbarmachung erst 80 Prozent eines Kartiervorhabens abgeschlossen waren.

Bei der Erarbeitung wichtiger Eckpunkte über die Erfassungsmethodik wurde deutlich, dass Informationen zur Methode zeitgleich wertvolle Informationen über Qualitätskomponenten der zu erwartenden Daten hinsichtlich weiterführender Analysen vermitteln können. Hierbei ist zu beachten, dass die Qualität von Daten kein absolutes Maß ist, sondern immer von der Fragestellung abhängt, die mit diesen Daten beantwortet werden soll. Ein Minimalstandard sollte es demnach ermöglichen, die Erfassungsmethodik adäquat beschreiben zu können. Hierfür erforderlich sind:

- eine Art Register, das eine **filterbare Auswahl an Methodiken** zulässt. Nach Meinung der Teilnehmenden existiert ein solches derzeit nicht. Anhand eines Methodikregisters würde sich die Möglichkeit ergeben, Daten, die nach ähnlicher Methodik erhoben wurden herauszufiltern. Erste Ansätze hierzu wurden durch das Projekt EuMon in der Monitoringdatenbank DaEuMon (UFZ 2016) implementiert. Um einen leichten Zugriff auf tiefergehende Informationen zur Methodik zu erhalten, sollte es zudem möglich sein, den jeweiligen Methodenleitfaden an die Metadaten anzuhängen (zum Beispiel als Download).

Bei einem Wechsel der Methoden innerhalb eines Monitoringprogramms sollte bereits im Bereich der Metadaten auf eine solche Änderung verwiesen werden können. Es wurde angemerkt, dass Details zum Methodenwechsel in einem nächsten Schritt auch auf Ebene des Datensatzes annotierbar sein sollten. Eine vertiefte Diskussion notwendiger Aspekte für Metadaten auf Datensatzebene war nicht Teil der Diskussion des Workshops.

- eine Option für die Darstellung zusätzlicher Informationen wie den aus Monitoringprogrammen abgeleiteten Produkten (zum Beispiel Publikationen, Karten, Trendabbildungen)

et cetera) so wie dies bereits in der Datenbank PANGAEA (AWI 2023) möglich ist.

Darüber hinaus sollten in einem Minimalset von Metadaten Angaben zu finden sein, die Rückschlüsse auf die Eignung der Daten zur Beantwortung konkreter Fragestellungen zulassen bzw. klar deren Limitationen hierfür benennen.

Bezüglich der **Ziele** eines Monitoringprogramms sollten charakterisiert werden:

- Die **Beobachtungsobjekte**, zum Beispiel Arten bzw. Artengruppen, oder auch Habitate beziehungsweise Lebensräume.
- **Gesetzliche Vorgaben:** Beruht das entsprechende Programm auf einer gesetzlichen Anforderung und wenn ja, auf welcher? Nach Auffassung vor allem der behördlichen Vertreter*innen im Workshop ist dies ein Hinweis auf wesentliche Qualitätskriterien eines Monitoringprogramms. Häufig liegen gesetzlich geforderten Programmen bereits etablierte Standards zugrunde, die sich auf vorgeschriebene Rahmenbedingungen ausrichten.
- **Anlassbezogene Monitoringprogramme**, die zwar nur kurzfristig bestehen (zum Beispiel bis zum Erreichen eines wünschenswerten Zustandes), können dennoch wertvolle Daten liefern und sollten aber als kurzfristig bestehende Programme gekennzeichnet werden.

Auch wurde diskutiert, ob es Sinn macht, sich einer deskriptiven Klassifikation der Organisationen zu widmen, die ein Monitoringprogramm organisieren, zum Beispiel hinsichtlich der Art und Weise, wie die Auswahl der datenerhebenden Personen getroffen wird oder ob Mitmachmöglichkeiten für Laien bestehen. Ein solches Vorgehen wurde bereits erfolgreich im Projekt EuMon erprobt, welches 2008 abgeschlossen wurde. Das Teilprogramm Participatory Monitoring Network (PMN) (UFZ 2016) hat daraus eine erste Übersicht auf europäischer Ebene erstellt und somit eine gute Grundlage für Arbeiten auf nationaler Ebene geschaffen.

2.1.4.2 Aktualität von Informationen

Um zu gewährleisten, dass die Informationen zu Monitoringprogrammen immer aktuell gehalten werden, wäre es wünschenswert, dass zumindest alle Methodenleitfäden, aber auch aus Monitoringprogrammen entstandene Produkte mit einem sogenannten „persistent identifier (PID)“ versehen werden. Nur dann können zum Beispiel internetbasierte Suchautomatismen helfen, diese zusätzlichen Informationen aktuell zu halten. Solche Suchautomatismen sollten dann den Halter der Metadaten – bzw. des Informationsangebotes, welches die Metadaten zur Verfügung stellt – darauf hinweisen, dass aktuellere Informationen zur Verfügung stehen. Es wäre auch denkbar, eine Aktualisierung automatisiert umzusetzen. Weiterhin wurde ein Feedback-System vorgeschlagen, das es ermöglicht, Fragen an eine kompetente Person des entsprechenden Monitoringprogramms stellen zu können und sowohl Fragen als auch Antworten für interessierte Nutzer*innen zur Verfügung zu stellen.

2.1.4.3 Geeignete Terminologien

Um den Eingabeaufwand möglichst gering zu halten und eine zielgerichtete Suche zu ermöglichen, müssen kontrollierte Vokabularien genutzt bzw. entwickelt werden. Werden Einträge aus kontrollierten Vokabularien in hierarchischer Weise miteinander in Verbindung gesetzt, entstehen sogenannte Thesauri. Neben einem kontrollierten Vokabular beinhalten Thesauri eindeutige Definitionen der verwendeten Begriffe. Auch Synonyme der Begriffe sind in Thesauri berücksichtigt und erhöhen somit die Eindeutigkeit der Annotationen im Vergleich zu einem reinen Vokabular. Im Sinne der Nutzbarkeit für eine breite, möglicherweise auch

internationale Nutzergruppe, sollten Thesauri mehrsprachig vorliegen, mindestens jedoch in englischer Sprache.

In der Diskussion mit den Teilnehmenden wurde deutlich, dass Thesauri stets themenspezifisch sind. Sie können, je nach Betrachtungsweise, in unterschiedlichen Hierarchien aufgebaut sein. Beispielsweise könnte der Begriff „Photosynthese“ aus pflanzenphysiologischer Sicht als biochemischer Prozess kategorisiert werden an dem eine Vielzahl von Enzymen beteiligt sind, aus ökologischer Sicht als Prozess der Biomasseproduktion. Nicht jedes Konzept, das in einem existierenden Thesaurus beschrieben wird, charakterisiert dieses treffend aus dem Blickwinkel einer gesetzten Fragestellung. Daher sollte die Erstellung solcher Thesauri immer disziplinspezifisch ausgerichtet, und eine Gruppenarbeit aus jeweiligen spezialisierten Personen sein. Die Beziehung zwischen Begriffen sollten durch Ontologien abgebildet werden, die ebenso disziplinspezifisch erarbeitet werden. Ontologien dienen in der Informatik als Mittel der Strukturierung und zum Datenaustausch, um bereits bestehende Wissensbestände zusammenzufügen, in bestehenden Wissensbeständen zu suchen, diese zu überarbeiten und/oder aus Teilen existierender Wissensbeständen neue Wissensstrukturen zu erzeugen.

Thesauri sollten die entsprechende Dimension der Metadaten in ausreichender Tiefe beschreiben können. Durch die Nutzung kontrollierter Vokabularien ist es möglich, den Aufwand bei der Annotation von Monitoringprogrammen zu reduzieren. Dadurch wird es möglich, verschiedene Monitoringprogramme auf Basis einer vergleichbaren Grundlage zu beschreiben. Für eine Vielzahl der im Vorangegangenen diskutierten Dimensionen der Metadaten existieren solche Thesauri bereits. Eine Übersicht über Beispiele für Thesauri gibt Tab. 1. Eine Eigenschaft dieser und weiterer Thesauri für die Nutzung im Rahmen eines möglichen Minimalstandards sollte in Zukunft geprüft werden. Im akademischen Akteursbereich erfolgt eine solche Prüfung derzeit im ADVANCE-Projekt (UFZ 2023), das derzeit durch die Helmholtz Zentren AWI und UFZ durchgeführt wird.

Tab. 1: Beispiele relevanter Terminologien. Diese Liste enthält im Workshop genannte Beispiele und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Name	Kurzbeschreibung	URL
GFBIOTerminology Server	Sammlung von Terminologien im Bereich Biologie. Erlaubt Suche in einer Vielzahl von Terminologien, bietet aber auch die Möglichkeit der semantischen Anreicherung eigener Anwendungen mittels einer technischen Schnittstelle. Somit können existierende Konzepte und Terminologien als Bausteine eigener Terminologien genutzt werden.	https://terminologies.gfbio.org/
Helmholtz Metadata Collaboration	Sammlung von Terminologien aus verschiedensten Disziplinen der Erd- und Umweltwissenschaften mit Relevanz für die Forschungsbereiche der Helmholtz-Gesellschaft. Erlaubt Suche von Ausdrücken über die Terminologien hinweg. Bietet Zugang zu existierenden Vokabularien, Taxonomien und Ontologien.	https://earth-and-environment.helmholtz-metadaten.de/node/terms/
Umwelt-Thesaurus - UmThes	Mehrsprachiger Thesaurus, der neben Begriffen zu den Aspekten Umweltnutzung, Umweltbelastung und des Umweltschutzes auch umweltrelevante Fachbegriffe aus flankierenden Bereichen wie zum Beispiel Recht, Soziologie oder Ökonomie enthält.	https://sns.uba.de/umthes/de.html

Eurovoc	Mehrsprachiger, multidisziplinärer Thesaurus der Europäischen Union. Er enthält eine Vielzahl von Stichwörtern aus verschiedensten Bereichen (zum Beispiel Recht, Politik, Umwelt, Verkehr...), die zur Beschreibung der Inhalte von Dokumenten der EU Gesetzgebung dienen.	https://eur-lex.europa.eu/
AGROVOC	Thesaurus der Food and Agriculture Organisation (FAO). Strukturierte Sammlung von Konzepten, Begriffen, Definitionen und Beziehungen in den Bereichen, Ernährung, Landwirtschaft, Fischerei, Forstwirtschaft, Bodenkunde, Sozioökonomie und Umwelt. AGROVOC ist als Linked Data Set verfügbar und an weitere Vokabulare aus dem Bereich der Agrarwissenschaft angepasst.	https://www.fao.org/agrovoc/
GEMET	Thesaurus der Europäischen Umweltagentur sowie des Europäischen Umweltinformations- und Umweltbeobachtungsnetzes (Eionet). In 37 Sprachen verfügbare Zusammenfassung mehrerer kontrollierter Vokabularien mit umweltrelevanten Begriffen aus dem europäischen Kontext.	https://www.eionet.europa.eu/gemet/de/about/
EnvThes	Gemeinsames, kontrolliertes Vokabular von LTER (Long Term Ecological Research) Europe, das als Grundlage für die semantische Integration von Daten aus der ökologischen Langzeitforschung und -überwachung in Europa entwickelt. Es basiert auf bestehenden Thesauri, die entsprechend den weiteren Bedürfnissen von LTER Europe erweitert wurden.	http://www.enveurope.eu/news/envthes-environmental-thesaurus

Eine weitere Herausforderung besteht darin, dass spezialisierte Thesauri häufig eine sehr detaillierte Beschreibung des Themenfeldes liefern, dadurch aber gegebenenfalls eine sehr hohe Anzahl an Konzepten enthalten. Hierdurch wird der Annotationsaufwand vergrößert und solche Thesauri werden für Laien sehr schwierig zu handhaben. Hierzu wurden zwei mögliche Herangehensweisen diskutiert. Zum einen könnten Thesauri möglichst allgemein gehalten werden und lediglich flache Hierarchien enthalten. Zum anderen könnten konzeptionelle Zuordnungen in einem sehr detailliert auflösenden Thesaurus im Bereich der Monitoringprogramme auf einer der niedrigeren hierarchischen Stufen erfolgen. Ein Beispiel wäre die Klassifizierung von Lebensräumen nach EUNIS-Habitatklassen (EEA 2022). Diese lassen eine Klassifizierung von Habitaten zu, die in höheren Stufen immer feiner auflösen. Eine korrekte Zuordnung zu den entsprechenden Habitaten erfordert mitunter sehr hohe Expertise, die nicht immer zur Verfügung steht.

Die Teilnehmenden waren sich abschließend nicht einig darüber, ob Thesauri mit flachen oder mit mehrschichtigen Hierarchien besser für die Annotation von Monitoringprogrammen geeignet sind. Im Rahmen der zukünftigen Arbeit des NMZB könnte daher diskutiert werden, in welcher Detailtiefe eine Klassifizierung von Monitoringprogrammen erfolgen sollte, um eine schnelle Annotation zu erlauben, die auch für Laien handhabbar zu einer korrekten Klassifizierung führt. Auch automatisierte Lösungen zur Einordnung von Datensätzen in geeignete Kategorien könnten diskutiert werden. So steht beispielsweise für den Bereich der Klassifizierung nach EUNIS-Habitatklassen eine frei verfügbare Softwarelösung zur Verfügung, die es anhand von Vegetationsaufnahmen erlaubt, Habitate automatisiert in EUNIS-Habitatklassen einzuordnen (CHYTRÝ et al., 2020).

2.1.5 Mögliche Aufgaben des NMZB im Bereich Metadaten

Im Laufe des Workshops wurde deutlich, dass sowohl aus dem behördlichen, dem akademischen und auch ehrenamtlichen Umfeld bereits jahrelange Bemühungen zum Thema Metadaten bestehen. Um den individuellen Schwerpunkten gerecht zu werden, sollten alle Akteursgruppen regelmäßig für einen Austausch zusammenkommen. Aufgabe des NMZB könnte es sein, solche Treffen anzustoßen und zu koordinieren. Hier könnten Gruppen aus Fachleuten zum Beispiel die identifizierten Kategorien weiter begutachten und ein geeignetes Niveau für die Beschreibung von Monitoringprogrammen identifizieren. In enger, iterativer Abstimmung mit den Gremien des NMZB sowie ausgewählter Vertretungen der Akteursgruppen könnte somit ein Mindeststandard erarbeitet werden, nach dem zukünftig Monitoringprogramme beschrieben werden.

Zudem könnten unter Regie des NMZB vorhandene Thesauri und strukturierte Vokabularien hinsichtlich ihrer Eignung, die erarbeiteten Metadatenkategorien in der notwendigen Tiefe zu beschreiben, begutachtet werden. Somit könnten vorhandene Kenntnisse genutzt, Lücken identifiziert und gegebenenfalls geschlossen werden. Mögliche Lücken, die im Workshop diskutiert wurden, waren zum Beispiel die beschreibende Klassifikation von Methodiken sowie der Ziele der entsprechenden Monitoringprogramme.

2.2 Rechtliche Aspekte

Impulsvortrag durch:

Prof. Dr. Christian Schrader (Hochschule Fulda, Recht der Technikentwicklung)

Moderation:

Dr. Lina Weiß (NMZB)

Dr. Martin Ludwig (NMZB)

Protokollführung:

Bianca Bauch-Bolze (NMZB)

Dr. Martin Ludwig (NMZB)



2.2.1 Einleitung

Verschiedene Akteure aus Behörden, Verbänden und Forschungseinrichtungen erheben, verwalten und nutzen Biodiversitätsdaten aus Forschung und Monitoring sowie andere Umweltdaten, die Änderungen der Biodiversität erklären können, sogenannte Einflussgrößen auf Biodiversität. Oftmals besteht auch das Interesse, Daten der anderen Akteure in die eigenen Betrachtungen und Auswertungen mit einzubinden. Jedoch ist die Weitergabe von Daten häufig mit Unsicherheiten und Vorbehalten verbunden. Dazu gehören auch die rechtlichen Aspekte der Bereitstellung und des Austauschs von Daten. Der Workshop diente schwerpunktmäßig der Information der Teilnehmenden zu gesetzlichen Grundlagen des Datenaustauschs. Dazu zählt zuvorderst das Umweltinformationsgesetz (UIG). Das UIG regelt den Anspruch auf Umweltinformationen von natürlichen Personen gegenüber Stellen der öffentlichen Verwaltung. Während der Fokus im ersten Teil des Workshops auf den Begrifflichkeiten Biodiversität und Monitoring, den verbundenen rechtlichen Aufgaben zum Monitoring sowie den Informationsrechten nach dem UIG lag, wurden im zweiten Teil vor allem Ablehnungsgründe für die Bereitstellung von Umweltdaten besprochen. Verschiedene „Gegenrechte“ wurden diskutiert, die vor allem im Zusammenhang mit Daten zu Einflussgrößen relevant sind.

2.2.2 Teilnehmende

An beiden Workshoptagen haben schwerpunktmäßig Vertreter*innen aus verschiedenen Bundesbehörden teilgenommen (Abb. 8).

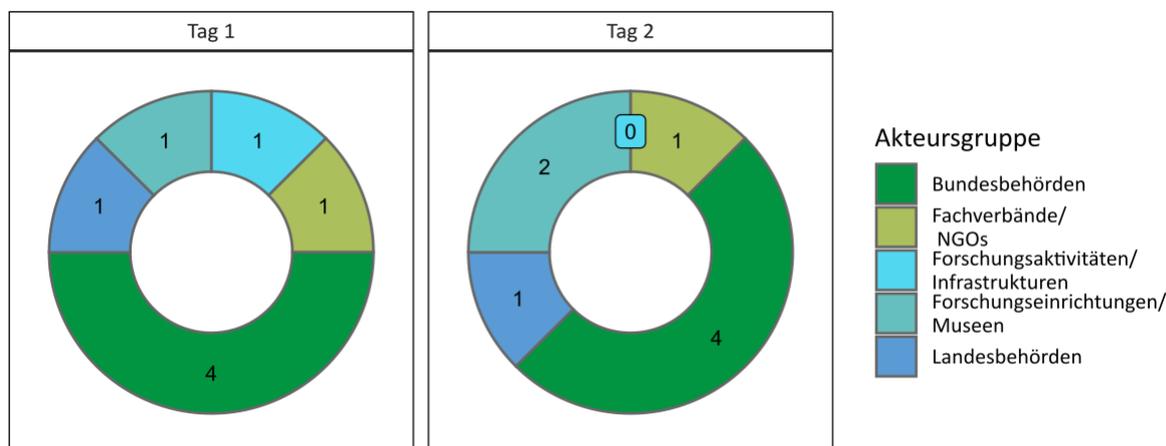


Abb. 8: Verteilung der Teilnehmenden (Anzahl) aus unterschiedlichen Akteursgruppen im Workshop „Rechtliche Aspekte“ an beiden Workshopstagen.

2.2.3 Grundlagen und Definitionen

Verschiedene Gesetze, Richtlinien und Konventionen, die für das deutsche Naturschutzrecht relevant sind, enthalten die Aufforderung Biodiversitätsmonitoring zu betreiben. Dabei wird der Begriff „Monitoring“ allerdings nur selten genutzt.

Dort, wo im deutschsprachigen Naturschutzrecht explizit der Begriff „Monitoring“ erscheint, hat das Monitoring einen optionalen Charakter. So nennt die Bundeskompensationsverordnung unter Anlage 6, Buchstabe A „Herstellungskontrolle und gegebenenfalls Monitoring“ als Anforderungen bei verschiedenen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. In der Verordnung (EU) 1143/2014 zu Auswirkungen invasiver Arten haben die Mitgliedstaaten vereinbart, „durch Erhebungen, Monitoring oder andere Verfahren Daten über das Vorkommen invasiver gebietsfremder Arten in der Umwelt“ zu erfassen und aufzuzeichnen.

Bei der Übersetzung englischsprachiger, internationaler Abkommen wird der englische Begriff „Monitoring“ häufig mit „Überwachung“ übersetzt. Zum Beispiel heißt Artikel 7 „Identification and Monitoring“ der Convention on Biological Diversity (CBD) in der deutschen Übersetzung „Bestimmung und Überwachung“. Diese Übersetzung kann verwirrend sein, da der Begriff „Überwachung“ im Umweltrecht (im engeren Sinne), als Erfolgskontrolle im lokalen Einzelfall verstanden wird. Die durch die CBD oder die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie geforderte Überwachung hingegen dient hauptsächlich dazu, auf nationaler und internationaler Ebene Daten zur Entwicklung oder zum Zustand bestimmter Bestandteile der Biodiversität beziehungsweise relevanter Einflussgrößen zu gewinnen.

Das Bundesnaturschutzgesetz greift die oben genannten Vereinbarungen zu Monitoring und Überwachung in Paragraph 6 auf, nutzt dabei aber nicht die Begriffe „Monitoring“ und „Überwachung“, sondern spricht von „Beobachtung von Natur und Landschaft“.

2.2.4 Der Informationsanspruch im Rahmen des Umweltinformationsgesetzes

Die im Rahmen des Biodiversitätsmonitorings erhobenen Daten sind Umweltinformationen, die unter das Umweltinformationsgesetz (UIG) fallen. Das UIG sieht vor, dass jede natürliche Person und jede juristische Person des Privatrechtes Anspruch auf freien Zugang zu den Umweltinformationen hat, über die die Stellen der öffentlichen Verwaltung verfügen oder die für Behörden bereitgehalten werden.

Das UIG regelt den Informationsanspruch natürlicher Personen und juristischer Personen des Privatrechtes gegenüber Stellen der öffentlichen Verwaltung. Es betrifft nicht den Informationsanspruch zwischen Behörden untereinander, sowie mögliche Pflichten weiterer Akteure die Umweltdaten besitzen.

Die informationspflichtigen Stellen müssen die Öffentlichkeit zum einen in angemessenem Umfang aktiv und systematisch über die Umwelt informieren (Paragraf 10 Abs. 1 UIG). Zum anderen müssen sie Umweltinformationen auf Antrag zugänglich machen (Paragraf 4 Abs. 1 UIG). Dabei besteht der Anspruch auf freien Zugang zu Informationen, ohne dass ein rechtliches Interesse dargelegt werden muss (Paragraf 3 Abs. 1 UIG). Nach UIG erlangte Umweltdaten dürfen veröffentlicht und der Allgemeinheit frei zur Verfügung gestellt werden.

Als Umweltinformationen zählen dabei unter anderem alle Daten, die

1. den Zustand von Umweltbestandteilen (Luft, Wasser, Boden, Landschaft, Artenvielfalt und anderen sowie deren Wechselwirkungen) beschreiben,
2. Faktoren, die sich auf diese Umweltbestandteile auswirken (wie Stoffe, Energie, Lärm, Emissionen und andere),
3. Maßnahmen, die sich auf die Umweltbestandteile oder die Faktoren auswirken oder den Schutz von Umweltbestandteilen bezwecken sowie
4. Berichte über die Umsetzung des Umweltrechts (Paragraf 2 Abs. 3 UIG).

2.2.5 Ablehnungsgründe zur Freigabe von Umweltdaten

Anträge auf Herausgabe von Umweltinformationen können jedoch von der informationspflichtigen Stelle abgelehnt werden. Dies ist der Fall, wenn öffentliche oder private Belange berührt werden, die dem öffentlichen Interesse an der Bekanntgabe widersprechen. Die zuständige Behörde muss dies jeweils abwägen. Zu den öffentlichen Belangen gehören zum Beispiel internationale Beziehungen, Verteidigung oder der Zustand der Umwelt. Privatrechtliche Gegenrechte sind unter anderem das Datenschutz- und Urheberrecht, aber auch Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse (Paragraf 8 Absatz 1 UIG). Letztere sind laut Gesetz nicht definiert, die Behörde muss hier das „schützenswerte Interesse“ beurteilen. Allerdings kann der Zugang zu Umweltinformationen über Emissionen nicht unter Berufung auf die genannten Gründe abgelehnt werden (Paragraf 9 Abs. 2 UIG).

Weiterhin dürfen Umweltinformationen, die private Dritte einer informationspflichtigen Stelle übermittelt haben, ohne rechtlich dazu verpflichtet zu sein nicht weitergegeben werden, wenn dies nachteilige Auswirkungen auf die Interessen der Dritten hätte (Paragraf 9 Abs. 2 UIG). Dies kann zum Beispiel Daten betreffen, die Fachleute mit Artkenntnissen oder Fachverbände an eine informationspflichtige Stelle übermittelt haben. Um Unsicherheiten zu vermeiden kann es sinnvoll sein, diese privaten Dritten direkt bei der Übermittlung der Daten um das Recht, diese Daten weiterzugeben beziehungsweise zu veröffentlichen, zu bitten. Weitere Schwierigkeiten bei der Weitergabe von umweltbezogenen Daten entstehen in solchen Fällen, in denen es neben dem UIG noch weitere konkurrierende Regeln oder Gesetze zu den fraglichen Umweltinformationen gibt. Dazu zählen unter anderem das InVeKoS-Recht, das Pflanzenschutzrecht und die INSPIRE-Richtlinien. In diesen Fällen muss erst gerichtlich geprüft werden, welches der konkurrierenden Regeln angewandt wird. Über diese Einzelfallentscheidungen können Präzedenzfälle geschaffen werden.

So hat zum Beispiel der Naturschutzbund (NABU) Baden-Württemberg auf Grundlage des UIG erfolgreich auf die Herausgabe von Daten zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in Naturschutzgebieten geklagt (Aktenzeichen 2018UI151, Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg (Mannheim)). Der NABU und die Landeswasserversorgung Baden-Württemberg hatten zuvor die Landwirtschaftsverwaltung des Landes dazu aufgefordert, die nach Maßgabe des Pflanzenschutzgesetzes (Paragraf 11 PflSchG) erfassten Aufzeichnungen der landwirtschaftlichen Betriebe über ausgebrachte Pflanzenschutzmittel anonymisiert weiterzugeben. Die Ablehnung des Informationsrechtes durch die Behörden wurde in letzter Instanz zurückgewiesen.

2.2.6 Austausch von Daten zwischen Behörden

Der Austausch von Daten zwischen Behörden ist nicht Gegenstand des UIG. Das Grundgesetz sieht vor, dass alle Behörden des Bundes und der Länder sich gegenseitig Rechts- und Amtshilfe leisten (Paragraf 35 Abs. 1 GG). Zusätzlich ist im Bundesnaturschutzgesetz vorgesehen, dass sich die zuständigen Behörden des Bundes und der Länder bei der Beobachtung von Natur und Landschaft unterstützen (Paragraf 6 Abs 4 BNatSchG). Diese Regelungen stellen den gesetzlichen Rahmen für den Austausch von Daten zwischen Behörden dar.

Instrumente für diesen Austausch sind Amtshilfesuche und Verwaltungsvereinbarungen. So besteht eine Verwaltungsvereinbarung zwischen den Umweltministerien und -behörden von Bund und Ländern über den Datenaustausch im Umweltbereich (BLAG UDig 2023). Nach Einschätzung von einzelnen Teilnehmenden wird diese jedoch im Monitoringbereich wenig genutzt. Ressortübergreifende Verwaltungsvereinbarungen zum Datenaustausch im Umweltbereich bestehen derzeit nicht.

2.2.7 Handlungsbedarf

Die Teilnehmenden des Workshops sehen einen verbesserten Austausch zwischen Bund- und Landesbehörden sowie zwischen verschiedenen Ressorts als wünschenswert und geboten an. Das heißt, Daten aus dem Biodiversitätsmonitoring, weitere Biodiversitätsdaten sowie Daten zu wichtigen Einflussgrößen auf die Biodiversität sollten untereinander verfügbar gemacht werden - weitreichend, zeitnah zur Erhebung und vollständig digital. Die Daten sollten so wenig wie möglich aggregiert werden, das heißt, wenn immer möglich sollten Rohdaten ausgetauscht werden.

Mögliche Schritte zur Erreichung eines verbesserten Datenaustausches könnten sein:

- Die Aufnahme entsprechender Regelungen in Verwaltungsvereinbarungen die für die Kofinanzierung bestimmter Monitoringprogramme über das NMZB entstehen;
- eine geeignete Ergänzung der Anhänge der bestehenden „Verwaltungsvereinbarung zwischen Bund und Ländern über den Datenaustausch im Umweltbereich“. Diese Ergänzung könnte beschreiben, welche Daten aus dem Biodiversitätsmonitoring zukünftig ausgetauscht werden sollen;
- Erarbeitung von weiteren Verwaltungsvereinbarungen, die den Datenaustausch über Ressortgrenzen hinweg regeln.

Als Faktoren, die eine zügige Verbesserung des Austausches von Biodiversitätsdaten begünstigen, wurden im Workshop diskutiert:

- ein kultureller Wandel hinsichtlich der Datenhaltung und -bereitstellung durch Behörden,

weg vom grundsätzlichen Prinzip des Amtsgeheimnisses hin zu einer zunehmenden Open-Data-Politik, wie zum Beispiel durch die Richtlinie (EU) 2019/1024 über offene Daten und die Weiterverwendung von Informationen des öffentlichen Sektors vereinbart. Einzelne Bundesländer haben bereits weitreichende sogenannte Transparenz- beziehungsweise Open-data-Gesetze auf den Weg gebracht. Das NMZB soll diesen kulturellen Wandel im Sinne seines Mandates befördern.

- die Kofinanzierung von Monitoringprogrammen, wie sie durch das NMZB vorgesehen ist, inklusive der Schaffung einer geeigneten technischen Infrastruktur zum Datenaustausch.

2.2.8 Weitere Informationen

Weitere Informationen zum UIG finden sich unter anderem auf den Themenseiten des Umweltbundesamts und des Unabhängigen Instituts für Umweltfragen e.V.:

- <https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-international/umweltrecht/zugang-zu-umweltinformationen#was-mussen-sie-tun-um-informationen-zu-erhalten> (Link aufgerufen am: 25.01.2023)
- <http://www.umwelt-beteiligung.de/umweltinformationen/> (Link aufgerufen am: 25.01.2023)

2.3 Datenverfügbarkeit

Impulsvorträge durch:

Tag 1: Anton Güntsch (GfBio e.V. | Leiter Biodiversitätsinformatik ZBS BGBM)

Tag 2: Dr. Reinhard Klenke (iDiv | sMon)

Moderation:

Dr. Christiane Schulz-Zunkel (BfN)

Dr. Lina Weiß (NMZB)

Protokollführung:

Astrid Bräuer (NMZB)

Bianca Bauch-Bolze (NMZB)



2.3.1 Einleitung und Ziele

Um ein umfassendes Bild vom Zustand der Biodiversität sowie zu Mechanismen von Biodiversitätsänderungen zu gewinnen, ist die langfristige Verfügbarkeit von Biodiversitätsdaten essentiell. Doch was bedeutet „verfügbar“, wo sind die Hürden und welche Rahmenbedingungen müssen für einen geordneten Zugriff geschaffen werden? Was muss getan werden, um die Bereitschaft zur Bereitstellung von Biodiversitätsdaten zu erhöhen?

Um Biodiversitätsdaten verfügbar zu machen, müssen sie auffindbar und zugänglich sein. Insbesondere die zielgerichtete Suche sowie ein regelbasierter Zugriff darauf sind wesentliche Mittel, um vorhandene Biodiversitätsdaten nachnutzen zu können. Im Workshop Datenverfügbarkeit sollte herausgearbeitet werden, wie dies gelingen kann.

2.3.2 Teilnehmende

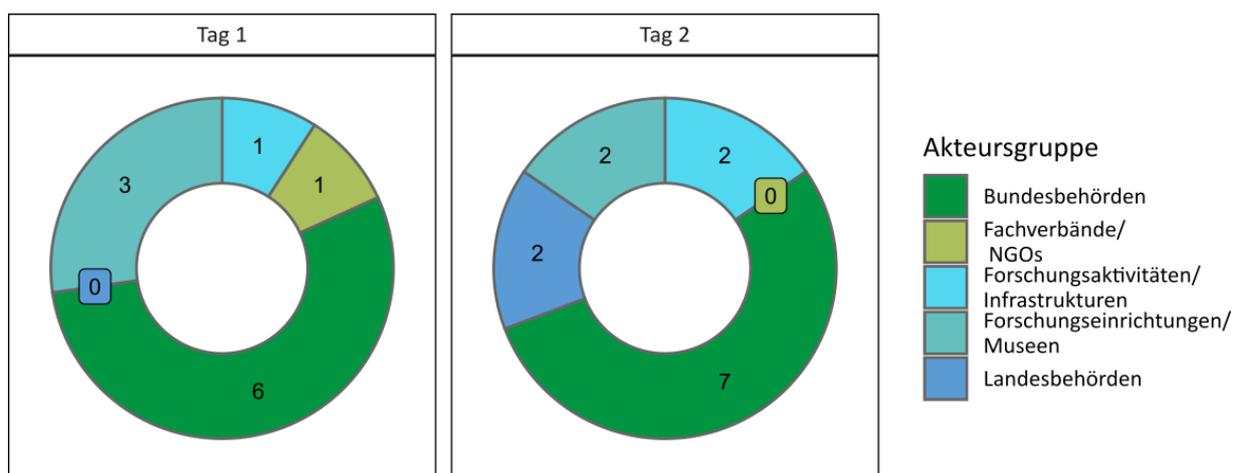


Abb. 9: Verteilung der Teilnehmenden unterschiedlicher (Anzahl) Akteursgruppen im Workshop „Datenverfügbarkeit“ an beiden Workshoptagen.

Mit den Teilnehmenden waren Institutionen vertreten, die:

- selbst erhobene Daten nutzen sowie zur Nachnutzung für andere bereitstellen,
- das Auffinden von Daten ermöglichen und

- Daten ausschließlich nachnutzen.

2.3.3 Aufbau und Inhalte des Workshops

Mit zwei Impulsvorträgen wurde in die jeweiligen Thematiken eingeleitet. Im Vortrag „*Wo sind all die Daten hin?*“ von Anton Güntsch lag der Schwerpunkt auf dem Prozess der Datenmobilisierung. In diesem Zusammenhang wurde betont, dass:

- die Entwicklung und Nutzung von technischen und semantischen Standards bei der Verfügbarmachung von Biodiversitätsdaten der Schlüssel zum Erfolg ist,
- Dateninfrastrukturen wie beispielsweise GBIF, NFDI bereits etablierte technische und semantische Standards nutzen und die nötigen Softwarekomponenten für die Implementierung von Netzwerken liefern,
- existierende Standards für spezifische Anwendungen erweitert werden können und vollständig neue Datenformate auf existierenden Standards aufbauen können sowie
- die Interoperabilität durch Nutzung semantischer Ressourcen, Abstimmung von Vokabularen, etc. erreicht werden kann.

Im Vortrag „*Nachnutzung von Biodiversitätsdaten*“ von Dr. Reinhard Klenke wurden ausgewählte Ergebnisse des Syntheseprojektes „sMon - Biodiversitätstrends in Deutschland“ vorgestellt. Dieses hat zum Ziel, exemplarische Datensätze zu ausgewählten Taxa aus verschiedenen Bundesländern zusammenzuführen und die Möglichkeiten für Analysen dieser heterogenen Datentypen auszuloten. Aus der Evaluierung der vorhandenen Daten, Erfassungsprogramme und Analysemethoden sollen Perspektiven für die systematische Datenerfassung und zukünftige Monitoringprogramme in Deutschland abgeleitet werden. Ein Schwerpunkt hierbei liegt auf der Anpassung und Weiterentwicklung von Analysemethoden. Folgende Fazits wurden im Vortrag gezogen:

- Um übergeordnete Zusammenhänge zu erkennen, werden abgestimmte, integrierte und interoperable Datenflüsse benötigt.
- Für das Erkennen von Zusammenhängen braucht es vielfältige Teams aus Mitarbeiter*innen mit unterschiedlichen, komplementären Fähigkeiten.
- Wissenserwerb, -bereitstellung und -transfer brauchen institutionelle und personelle Kontinuität.

Im Anschluss wurde von den Teilnehmenden zunächst ein Stimmungsbild hinsichtlich Ihrer Visionen zum Thema Auffindbarkeit und Zugänglichkeit von Daten eingesammelt. Es herrschte große Einigkeit darüber, dass Daten offen, also frei verfügbar, sein sollten. Als entscheidend wurde angesehen, dass eine Entwicklung weg von der bestehenden Verinselung vorhandener Daten hin zu einem gemeinsamen Datenraum vorangetrieben werden muss.

Bezüglich einer konkreten (Nach)-nutzung vorhandener Daten wurden danach verschiedene Herausforderungen benannt. Unter anderem ist die für die (Nach)Nutzung notwendige Beschreibung von Daten sehr aufwendig und erfährt nur wenig Wertschätzung. Zudem mangelt es an Einheitlichkeit bezüglich Datenstrukturen (zum Beispiel eine für die effiziente Verwaltung und den Zugriff durchdachte Anordnung und Verknüpfung von Daten), Datenqualitäten (zum Beispiel Genauigkeit, Vergleichbarkeit, Vollständigkeit, Konsistenz, Plausibilität, et cetera) und verwendeter Datenstandards zur Beschreibung von Daten (zum Beispiel Personen, geografische Einheiten, Taxa, Messgrößen, Methoden et cetera).

Im Rahmen von World Cafés haben sich die Teilnehmenden mit zwei Themenkomplexen detaillierter auseinandergesetzt:

- Bedarf, Hürden und Lösungsansätze für frei verfügbare Daten & Wege zu einem gemeinsamen Datenraum
- Herausforderungen für die Bereitstellung und effiziente (Nach-)Nutzung von Daten (kurzfristige Projekte gegenüber Dauerstrukturen) und Prozesse anstoßen und aufrechterhalten



Abb. 10: Teilnehmende im Workshop „Datenverfügbarkeit“ bei der Diskussion.

2.3.4 Datenverfügbarkeit verbessern und (Nach-)Nutzung ermöglichen – Ziele, Herausforderungen und Lösungsvorschläge

Gemeinsam wurde überblicksartig inventarisiert, welche Daten zur Verfügung stehen und welche Daten für eine (Nach-)Nutzung benötigt werden. Dabei wurde festgestellt, dass erhobene Daten zum Teil weder auffindbar noch zugänglich sind, selbst wenn diese Daten an zentraler Stelle lagern. Somit sind, trotz der Fülle an vorhandenen Daten und dem Bedarf einer (Nach-)Nutzung der Daten, diese in der Regel nicht frei verfügbar. Zudem nimmt die Menge an Daten stetig zu. Durch die verschiedenen Kontexte der Erhebungen, wie beispielsweise behördliche, wissenschaftliche, historische Daten beziehungsweise analoge Altdaten, Daten aus Citizen Science Projekten oder Projektdaten, steigt auch deren Heterogenität. Die verschiedenen vorhandenen Daten haben keine einheitlichen Mindeststandards, bezogen auf Erhebung und Dokumentation, und sind somit oft nicht miteinander verknüpfbar. Dies beeinträchtigt die Suche von Datensätzen aber auch die Nachnutzung selbst. Für eine umfängliche Auswertung und Interpretation von Biodiversitätsdaten fehlen häufig Daten zu Einflussgrößen.

Um dem Biodiversitätsverlust valide Erkenntnisse und gegebenenfalls Handlungsoptionen entgegen zu setzen, besteht großer Bedarf an gemeinsamen Datenauswertungen auf Basis robuster Daten in räumlich und zeitlich hoher Auflösung sowie konkret definierten Produkten (gemeinsame Projekte, Veröffentlichungen und so weiter). Im Folgenden sind die im Workshop diskutierten Lösungsideen beschrieben.

Mit der **Schaffung eines gemeinsamen Datenraums** könnten Daten langfristig auffindbar, frei verfügbar (inklusive kostenfrei) und gut erschlossen sein, als Basis für eine effiziente, sektor- und ressortübergreifende (Nach-)Nutzung. Darüber hinaus würde der Aufwand des Kuratierens (Betreuung im Sinne von Verarbeitung, Beschreibung, Speicherung) von Daten und der Datenbereitstellung minimiert werden, wenn:

- Klarheit über den Prozess der Datenbereitstellung geschaffen und dieser damit effizient umgesetzt werden kann,
- qualifizierte personelle, finanzielle und technische Ressourcen bereitstehen,
- Einigkeit unter den Ländern besteht bezüglich der Auffindbarkeit, Zugänglichkeit und Verfügbarkeit der Länderdaten,
- Positivbeispiele geschaffen werden und
- ein gemeinsames Umdenken angeregt werden kann, um die Bereitschaft zum Kuratieren und Bereitstellen von Daten zu erhöhen, zum Beispiel durch die Schaffung von Anreizen wie DOI -Vergabe für verfügbare Daten.

Die **Etablierung von (Mindest-)Standards** ist eine notwendige Voraussetzung für die Verbesserung der Auffindbarkeit und (Nach-)Nutzung von Daten. Dafür sind zum Beispiel abgestimmte Semantiken unter anderem in Bezug auf Biotoptypen und Artenlisten sowie versionierte Ontologien, die verschiedene Referenzen und Richtlinien einbeziehen, notwendig. Ebenfalls essentiell sind gemeinsame Standards für Daten zum Beispiel bezüglich Qualitätsprüfung, Prüfung von Taxonomien, Nomenklaturen und Vokabularien sowie Prozesse. Idealerweise haben diese Gültigkeit für die Datenablage in allen Bundesländern.

Mit der **Verbesserung der Zusammenarbeit** und damit der Partizipation verschiedener Akteursgruppen an gemeinsamen Auswertungen verbessert sich die Transparenz bezüglich vorhandener Daten oder Datenweiterverarbeitung. Gemeinsame Arbeitsprozesse können etabliert und die Wertschätzung zwischen Datenbereitstellenden und Datennutzenden gesteigert werden. Sowohl die Teilhabe als auch die Co-Creation an entstehenden Produkten wären möglich.

Des Weiteren soll der freie Zugang zu Daten und gegebenenfalls die finanzielle Unterstützung bei der Datenbereitstellung angestrebt werden. Vor allem ist es wichtig die Bedarfe aller Akteure zu berücksichtigen.

Bei der Entwicklung neuer Produkte aus nachgenutzten Daten ist die Sichtbarkeit der Datenquellen, das heißt Datenerfassende und Datenhaltende, zu gewährleisten. Dies gelingt zum Beispiel durch die Entwicklung eines Provenienz-Managements welches Vertrauen schafft und eine Qualitätssicherung umfasst.

Dazu gehören zum Beispiel:

- abgestufte Lizenztypen (beispielsweise verschiedene CC-Lizenzen (Deutsches Institut für Erwachsenenbildung 2023) für den Prozess der Datenbereitstellung und
- die Einführung von data policies (wie beispielsweise bereits etabliert beim DDA oder der Helmholtz-Gemeinschaft).

Auch ein Denken in gemeinsamen Produkten hilft, die Zusammenarbeit anzustoßen und die Kenntnis über Daten zu vertiefen. Wo nötig, sollten Datenlieferanten durch die Bereitstellung

notwendiger Infrastrukturen, wie zum Beispiel Repositorien oder Webseiten unterstützt werden. Insgesamt sind Zeit und Kommunikation Schlüsselemente für die Konsensbildung.

Nicht nur für Monitoringdaten, für die Bund und Länder die nötigen Aufwendungen für das Kuratieren verbindlich einplanen sollten, sondern auch für Daten aus projektfinanzierten Kontexten muss das **Datenmanagement verbessert** werden. Die Dokumentation und Verfügbarkeit von Daten aus projektfinanzierten Kontexten zu sichern, wurde als besonders herausfordernd beschrieben. Hier fehlt in der Regel eine Vorab-Definition von übergabebereiten Datensätzen für die Nachnutzung. Somit ist oft unklar, welche Daten und in welcher Form am Projektende zur Verfügung gestellt werden können. Daher sind folgende Punkte relevant:

- Aufwendungen für das Kuratieren und die Publikation der Daten sollten im Projektplan budgetiert werden.
- Bis verbindliche Regelungen geschaffen wurden, kann die freiwillige Selbstverpflichtung zum Datenmanagement praktiziert werden.
- Die langfristige Sicherstellung und Verfügbarmachung erhobener und/oder generierter Daten (Datenmanagementplan) müsste als konkrete Arbeitsaufgabe als Voraussetzung für die positive Begutachtung zur Förderung eingereicherter Vorhaben/Projektanträge formuliert sein.
- Daten aus veröffentlichten Artikeln, zum Beispiel in GBIF, die in der Regel bereits auch durch den Review-Prozess qualitätsgeprüft sind, sollten generell verfügbar gemacht werden.

Weiterhin wurde besprochen, dass die Einigung auf bestimmte Referenzsysteme für einen möglichen gemeinsamen Datenraum nötig sein könnte. Welche das sein könnte, ob zum Beispiel administrative Grenzen oder Raster, blieb aber noch offen. Es sollte zudem geprüft werden, ob es bundesweit gesetzliche Regelungen für Mindeststandards zur Haltung von Biodiversitätsdaten gibt und, wenn ja, inwiefern diese angepasst beziehungsweise aktualisiert werden müssten. Zudem wurde deutlich geäußert, dass die Aus- und Weiterbildung bezüglich Datenmanagement verstärkt in den Fokus rücken muss.

2.3.5 Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass über den gesamten Workshop hinweg und bei allen Teilnehmenden Konsens darüber herrschte, dass ein Paradigmenwechsel dahingehend notwendig ist, dass sowohl die Datenbereitstellung, aber auch die Datenkuration integrale Bestandteile wissenschaftlicher- und behördlicher Arbeit werden müssen.

Für eine effiziente (Nach-)Nutzung von Daten müssen einheitliche Mindeststandards geschaffen werden, unter Nutzung bereits vorhandener, erprobter Standards. Auch die enge und langfristige Zusammenarbeit der relevanten Beteiligten ist für die Auffindbar-Machung und Beschreibung von Daten eine notwendige Voraussetzung.

Insgesamt muss die Bereitstellung und Verfügbarmachung von Daten in Wissenschaft und Behörden als Teil der täglichen Arbeit begriffen werden und entsprechende Wertschätzung erfahren. Kurz- bis mittelfristig besteht ein dringender Bedarf an vertiefenden Bearbeitungen zum Thema Datenverfügbarkeit, vor allem an konkreten Aufgaben und Zielen, die unbedingt angegangen werden müssen. Dazu gehört zum Beispiel die gemeinsame Erarbeitung von Mindest-Standards mit den dafür relevanten Ansprechpersonen, unter anderem aus Verbänden und Fachgesellschaften der Länder.

2.3.6 Mögliche Aufgaben des NMZB im Bereich Datenverfügbarkeit

Die Teilnehmenden sehen das NMZB als „Servicestelle“, welche Transparenz schafft, Prozesse anschiebt und moderiert, Synergien identifiziert, die Entwicklung von Mindeststandards fördert und damit die Datenverfügbarkeit verbessert. Beim NMZB wird die dafür nötige Moderationsrolle gesehen, um notwendige Einigungsprozesse innerhalb verschiedener Akteursgruppen sowie im Speziellen zwischen den verschiedenen Akteursgruppen und den Ländern, als Halter verschiedenster Daten zur Biodiversität, zu erzielen. Es besteht Bedarf, Einigung bezüglich der Kenntnis und Etablierung von Mindeststandards zu erreichen und die Abfrage von bundesweiten Daten zu erleichtern. Die Bund-Länder-Zusammenarbeit hinsichtlich Standards könnte mit Unterstützung des NMZB unter Nutzung bereits bestehender Instrumente, wie zum Beispiel der Konferenz der Umweltminister des Bundes und der Länder (UMK) und der bestehenden Verwaltungsvereinbarung zum Datenaustausch zwischen Bund/Ländern verbessert werden. Dabei wird der Fokus der Arbeiten des NMZB bei Daten aus Monitoringprogrammen gesehen. Dennoch sollte das NMZB auch in Bezug auf Forschungsprojekte Prozesse hin zu einer gewissen Datenharmonisierung beziehungsweise -bereitstellung über Schnittstellen anstoßen und moderieren. Dafür können etablierte Daten-Netzwerke mit vorhandenen Schnittstellen einen deutlichen Mehrwert liefern, da damit Voraussetzungen geschaffen werden, gemeinsame Auswertungen durchzuführen und der Datenaustausch und -transfer in verschiedene Richtungen erfolgen kann. Weiterhin soll das NMZB daran mitwirken, dass die freiwillige Selbstverpflichtung zur Bereitstellung von Daten ausgebaut wird und dass es zukünftig standardisierte Kontrollen dafür gibt, ob Daten zum Beispiel aus Projekten bereitgestellt wurden.

2.4 Visualisierungstools

Impulsvorträge durch:

Tag 1: Roland Krämer (NMZB) zu Visualisierungsmöglichkeiten von Monitoringprogrammen

Tag 2: Prof. Aletta Bonn (UFZ/iDiv, FSU Jena) zu Visualisierungstools bei NFDI4Biodiversity

Moderation:

Roland Krämer (NMZB)

Protokollführung:

Kristin Ling (NMZB)



2.4.1 Hintergrund & Motivation

Die Veranschaulichung von Daten, insbesondere von komplexen Zusammenhängen, muss häufig mehreren Anforderungen genügen. Bei der Wahl und Umsetzung der Visualisierungsform gilt es insbesondere die Zielgruppe und die Fragestellung zu berücksichtigen. Auch die Quantität und Qualität der zugrunde liegenden Daten an sich hat einen wesentlichen Einfluss auf Möglichkeiten und Grenzen von Visualisierungen. So kann die Sichtbarmachung von fehlenden Informationen und Unsicherheiten in den dargestellten Daten von Bedeutung sein, um Transparenz zu gewährleisten und Missinterpretationen zu vermeiden. Dies trifft insbesondere für Biodiversitätsdaten zu.

2.4.2 Ziele des Workshops

Der Workshop beschäftigte sich mit den Inhalten, Zielgruppen und Methoden der Visualisierung von a) Informationen über Monitoringprogramme und b) Daten, die durch Monitoringprogramme erhoben werden. Zum Thema „Visualisierung von Informationen über Monitoringprogramme“ wurden folgende Fragestellungen durch die Teilnehmenden bearbeitet:

- Was sollten Visualisierungen von Monitoringprogrammen darstellen (Inhalte)?
- Wie sollten Visualisierungen Informationen über Monitoringprogramme darstellen?
- Was sind Herausforderungen und Lösungswege bei der Darstellung (beim „Was“ und „Wie“) von Monitoringprogrammen?

Zum Thema „Visualisierung von Daten die durch Monitoringprogramme erhoben werden“, wurden folgende Fragestellungen bearbeitet:

- Was sind potentielle Zielgruppen und Anwendungsfälle von Visualisierungswerkzeugen?
- Wie lassen sich Daten darstellen: Was sind wichtige oder wünschenswerte Visualisierungsmethoden oder -werkzeuge?
- Was sind methodische Herausforderungen?
- Welche Lösungen/Werkzeuge/Routinen stehen schon bereit?
- Welche Lösungen/Werkzeuge wären wünschenswert, sind aber noch nicht (operational) verfügbar?

2.4.3 Teilnehmende

An beiden Tagen haben jeweils neun Personen teilgenommen. Über beide Tage hinweg waren 14 Personen aus fünf Akteursgruppen vertreten (Abb. 11).

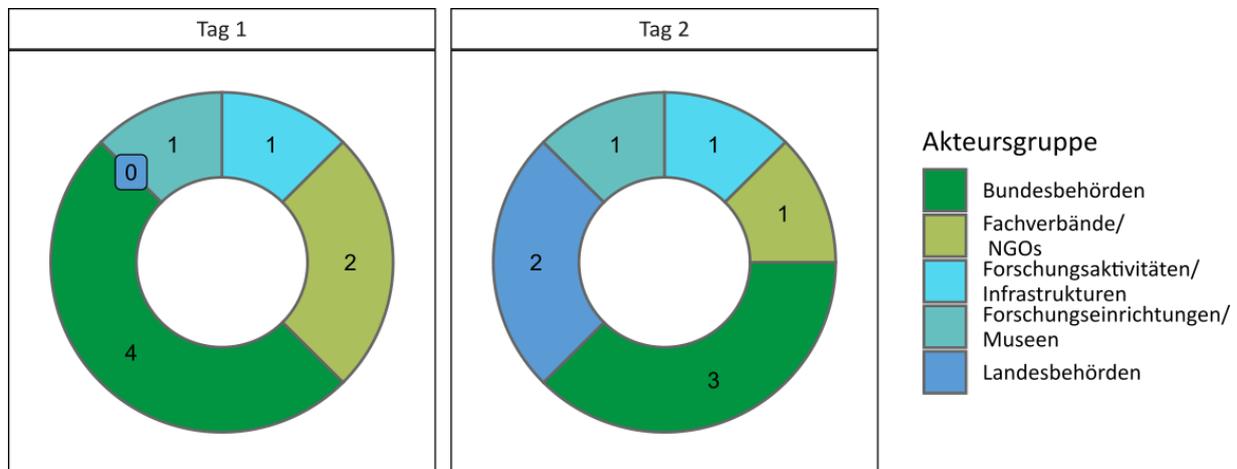


Abb. 11: Verteilung der Teilnehmenden (Anzahl) unterschiedlicher Akteursgruppen im Workshop Visualisierungstools an beiden Workshoptagen.

2.4.4 Ergebnisse

2.4.4.1 Visualisierung von Informationen über Monitoringprogramme

Die wünschenswerten Inhalte (*Was?*) und die Art und Weise (*Wie?*) von Visualisierungen von Monitoringprogrammen wurden von den Teilnehmenden aus zwei Perspektiven erarbeitet: aus Sicht einer programmverantwortlichen Person oder Institution und aus Sicht von Nutzenden einer Visualisierung beziehungsweise Visualisierungsplattform.

Aus Sicht der Programmverantwortlichen geht es bei den Inhalten im Wesentlichen um Transparenz und eine gute Sichtbarkeit bzw. darum, Interesse bei möglichst vielen Personen zu wecken. Dieses „Interesse wecken“ ist dabei eng verbunden mit einer möglichst flexiblen, an verschiedene Zielgruppen angepassten Visualisierung, sowohl was die inhaltliche Tiefe angeht als auch die Art der Darstellung – eine Anforderung, die aus der Perspektive der Nutzenden ebenfalls an erster Stelle steht.

Weitere inhaltliche Anforderungen wurden vor allem aus Sicht der Nutzenden formuliert und diskutiert. Demnach sollten Visualisierungen von Monitoringprogrammen vor allem zentrale W-Fragen beantworten können:

- Was wird in dem Programm getan und wozu? (Inhalte)
- Wo wird das Monitoring durchgeführt? (räumliche Abdeckung)
- Wie wird das Monitoring durchgeführt (Welche Methoden werden angewendet)?
- Wer steht hinter dem Programm/Projekt (Koordination/Durchführung)?
- (seit) Wann und in welchem Turnus wird das Monitoring durchgeführt? (zeitlicher Rahmen)

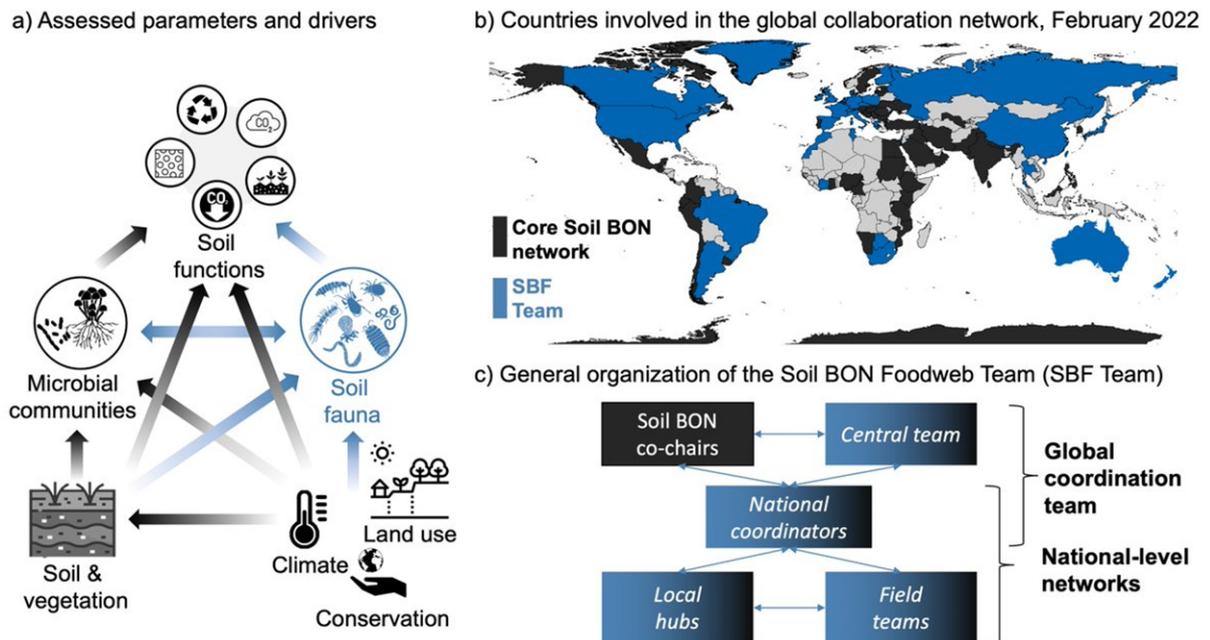


Abb. 12: Visualisierung von Inhalten eines Monitoringprogramms am Beispiel des internationalen Soil BON Programms. Dargestellt sind das Was (a), das Wo (b) und das Wer (b und c). Quelle: POTAPOV et al. 2022.

Darüber hinaus spielt die Frage der Anschlussfähigkeit beziehungsweise der Kontext der Programme eine wichtige Rolle. Hierbei sollten folgende Fragen beantwortet werden können:

- In welchem thematischen Kontext befindet sich das Programm/Projekt? (Reichweite, Bedeutung)
- Welche Aussage lässt sich durch das Programm ableiten?
- Welche Verbindungen/Anknüpfungspunkte gibt es zu anderen (ähnlichen) Programmen und/oder Projekten?
- Welche Schwierigkeiten, Unsicherheiten, Lücken et cetera gibt es?
- Für wen ist das Programm/Projekt geeignet? Wie kann man gegebenenfalls mitmachen?

Zur Art und Weise beziehungsweise Methodik der Visualisierung lag der Schwerpunkt sowohl aus Sicht der Programmverantwortlichen als auch aus Sicht der Nutzenden auf einer leicht verständlichen/eingängigen und flexiblen/individuellen Darstellungsweise, je nach Zielperson/-gruppe (*Personas*). Personen aus unterschiedlichen Fachrichtungen und mit unterschiedlichem Wissensstand sollten gleichermaßen angesprochen und informiert werden. Dies kann durch eine gute Verlinkung weiterführender Informationen oder durch verschiedene Versionen, zum Beispiel für Fachleute und Laien, erreicht werden. In jedem Fall sollte auch die Barrierefreiheit beachtet werden, zum Beispiel durch Versionen in leichter Sprache und ausführlichere Beschreibungen von Abbildungen. Schließlich sollte die Nutzbarkeit der Visualisierung erleichtert und klar kommuniziert werden. Das ließe sich durch Exportfunktion in üblichen Datenformaten und klaren Nutzungsbedingungen, zum Beispiel via Lizenzen, umsetzen.

Große Herausforderungen bei der Darstellung von Monitoringprogrammen besteht durch folgende Zielkonflikte:

1. der Wunsch nach größtmöglicher Transparenz bei gleichzeitigem Schutz sensibler Informationen und persönlicher Daten und
2. der Wunsch nach einer flexiblen und zielgruppenorientierten Visualisierung und der dafür notwendige Bedarf an Expertise, Fachpersonal und ausreichender Finanzierung.

Demnach gilt es, auch für den Teil Visualisierung beziehungsweise Präsentation der Monitoringprogramme eine ausreichende Finanzierung mitzudenken und einzuplanen. Der Problematik des Datenschutzes lässt sich in einigen Fällen durch eine hohe Datenmenge begegnen. Das heißt, je umfangreicher und vielfältiger die Daten, desto leichter lassen sich individuelle Personen oder auch Standorte „verbergen“ beziehungsweise generalisieren – eine Praxis, die unter anderem bei räumlichen, sozio-demographischen Daten angewendet wird. Dabei muss sichergestellt werden, dass in publizierten Daten keine sensiblen personenbezogenen Angaben mehr auffindbar sind. Eine große Datenmenge allein schützt nicht vor der Herausfilterung von persönlichen Daten.

2.4.4.2 Visualisierung von Daten aus Monitoringprogrammen

Zunächst wurden durch die Teilnehmenden mögliche Zielgruppen und Anwendungsfälle von Visualisierungen von Monitoringdaten diskutiert. Neben den einschlägigen Akteuren im Bereich Biodiversität und Artenschutz aus Forschungseinrichtungen, Fachbehörden oder Fachverbänden wurde eine Reihe von vermeintlich eher außenstehenden Akteursgruppen genannt, wie Presse/Medien, NGOs, interessierte Laien oder Personen aus Bildungseinrichtungen. Für diese eher fachfernen Akteure geht es in erster Linie um schnellen und einfachen Informationsgewinn und im Fall von Personen aus der Medienbranche oder von NGOs auch um Evidenzgrundlagen für die Berichterstattung oder das Einbringen in politische Prozesse. Hierbei gilt es, Monitoringdaten soweit aufzubereiten, dass konkrete Fragestellungen beantwortet werden (können), zum Beispiel: „Wie hoch ist die Insektenvielfalt in Deutschland und wie hat sie sich in den letzten 10 Jahren verändert?“ Auch kreative Berufsgruppen wie Filmschaffende oder Spieleentwicklungsteams (beispielsweise im Rahmen von Gamification Ansätzen, das heißt die Nutzung von spieltypischen Elementen und Formaten) sollten als mögliche Zielgruppen berücksichtigt werden. Für die Arbeit von Fachleuten vor Ort beziehungsweise im Gelände wiederum sollten Monitoringdaten und deren Darstellungen auch offline verfügbar sein.

Bei den wichtigen oder wünschenswerten Visualisierungsmethoden und Darstellungsweisen stand, ähnlich wie bei der Darstellung der Programme, die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an die Anforderungen unterschiedlicher Zielgruppen im Vordergrund. Visualisierungen, egal ob Karten oder Grafiken, sollten demnach interaktiv sein und – je nach Bedarf – verschiedene Informationstiefen zulassen und anbieten. Zu dieser Flexibilität gehört auch, dass Daten idealerweise in verschiedenen Verarbeitungsstufen bereitgestellt werden, das heißt als Rohdaten, aggregiert oder in Form von bereits abgeleiteten Produkten (Bewertungen, Indizes oder ähnlichem). Auch die Transparenz spielt bei der Darstellung der Daten eine wichtige Rolle. Hierbei ging es den Teilnehmenden vor allem um die Darstellung von Unsicherheiten und Fehlstellen oder Lücken in den Daten. Diese müssen in Karten, Grafiken oder Texten klar dargestellt beziehungsweise kommuniziert werden. Auch der Stand des Monitorings beziehungsweise die Aktualität der Daten müssen deutlich gemacht werden. Für eine gute Nutzbarkeit der Informationen sollten zum einen gute Exportfunktionen der Daten sowie Darstellungen (Grafiken, Karten, Tabellen) angeboten werden (unter anderem nicht proprietäre Dateiformate und angehängte Metadaten). Zum anderen sollten klare Angaben zu den

Bedingungen für eine Verwendung der Daten gemacht werden, idealerweise durch die Nutzung und Angabe einer Lizenz.

Folgende Herausforderungen bei der Visualisierung von Monitoringdaten wurden durch die Teilnehmenden zusammengetragen:

- Darstellung von Unsicherheiten und Datenlücken
- fehlende Standards für Visualisierungen (führt zu subjektiven und häufig suggestiven Darstellungen)
- Verlinkungen von Quellen und Hintergrundinformation (unter anderem zur Methodik), vor allem bei komplexen Daten
- Transparenz gegenüber dem Schutz von sensiblen Daten (sensible Arten, persönliche Daten, Standorte von Monitoringflächen)
- Darstellung des Kartierungsfortschritts beziehungsweise der Datenaktualität

Hierzu wurden abschließend folgende Lösungsansätze diskutiert:

1. Es sollte eine Standardisierung (über Projekte/Programme und Ländergrenzen hinweg) entlang des gesamten Datenlebenszyklus stattfinden, das heißt bereits bei der Datenerhebung und -verarbeitung, um letztlich auch die Visualisierung zu erleichtern und möglichst einheitlich zu gestalten.
2. Zielperson/-gruppenspezifischer Zugriff: Daten werden je nach Nutzungsrechten/zugewiesenen Rollen auf verschiedenen Aggregationsebenen dargestellt (und zugänglich gemacht). Zum Beispiel IP-abhängiger Einblick in detaillierte Monitoringstandorte (zum Beispiel aus Netzwerken der Naturschutzbehörden).
3. Grundsatz der Integration: Bestehende, gut funktionierende Ansätze sollten aufgegriffen und in zukünftige Vorhaben integriert werden.
4. Es sollten (Open Source-basierte) Toolboxen für Visualisierungen entwickelt und angeboten werden, die auf andere Plattformen oder Anwendungen übertragbar sind.

2.4.5 Synthese

2.4.5.1 Kernergebnisse des Workshops

Der Workshop *Visualisierungstools* beschäftigte sich mit der *Darstellung* im weiteren Sinne (nicht nur mit Visualisierung an sich), da auch grundsätzliche inhaltliche Wünsche/Anforderungen diskutiert wurden, die häufig textlich „dargestellt“ werden (zum Beispiel in Dashboards oder Story Maps). Als zentrale Herausforderung, sowohl bei der Darstellung von Informationen über Monitoringprogramme als auch bei der Darstellung von Daten aus Monitoringprogrammen, wurde die Anpassungsfähigkeit, die zielgruppenorientierte Darstellung und die damit verbundene notwendige Flexibilität identifiziert. Die Teilnehmenden des Workshops plädierten außerdem für eine verbesserte Standardisierung entlang der gesamten „Wertschöpfungskette“ von Daten. Eine einheitliche und gut dokumentierte Erhebung und Verarbeitung der Daten ist eine wesentliche Grundlage für eine methodisch saubere und transparente Visualisierung.

2.4.5.2 Mögliche Aufgaben des NMZB im Bereich Visualisierung

Das NMZB sollte im Bereich *Visualisierung* in erster Linie die Rolle als Mediator und Moderator einnehmen, um verschiedene Ansätze und Anforderungen in Deutschland (und auch international) zu integrieren, aber auch, um Standardisierungsprozesse zu begleiten und voranzutreiben. Dabei sollte mit bestehenden Monitoringprogrammen begonnen, Kooperationen aufgebaut und die Vernetzung untereinander verbessert werden. Als erste mögliche konkrete Aufgabe haben die Teilnehmenden die Erarbeitung eines standardisierten Kataloges für Informationen über Monitoringprogramme formuliert, welche durch das NMZB koordiniert werden könnte. Zudem ist es die Aufgabe des NNMZB eine webbasierte Informations- und Vernetzungsplattform zu entwickeln. Hier spielen Visualisierungstools eine wesentliche Rolle. Im Entwicklungsprozess sollen die Erkenntnisse und Anforderungen an Visualisierung von Daten und Wissen berücksichtigt und unterschiedliche Akteursbereiche breit eingebunden werden.

2.5 Erfassungs-Apps

Impulsvorträge durch:

Tag 1: Dr. Christian Schneider (Fachgebietsleitung Strategische Digitalisierung in Naturschutz und Gesellschaft, BfN)

Tag 2: Dr. Johannes Wahl (Projektleitung ornitho.de / Naturalist beim Dachverband Deutscher Avifaunisten e.V.)

Moderation:

Theresa Warnk (NMZB)

Dr. Christian Schneider (BfN)

Protokollführung:

Roxanne Rhein (NMZB)



2.5.1 Einführung

Digitale Anwendungen eröffnen neue Wege bei der Erfassung und Kartierung von Biodiversität: Beispielsweise ermöglicht eine mobile Fachsoftware die elektronische Erfassung direkt im Feld und Smartphone-Apps verringern Hürden für interessierte Laien, Arten selbst zu bestimmen und sich an Erfassungsprojekten zu beteiligen. Je nach Zielstellung und Anwendungsbereich werden unterschiedliche Anforderungen an diese Erfassungs-Apps gestellt. Wesentliche Gemeinsamkeit solcher Apps ist jedoch die Verbindung der Perspektiven jener Akteure, die Daten im Feld erheben, mit denen, die Daten weiter nutzen wollen. Das erhöht die Akzeptanz und ermöglicht Synergien bei der Einbindung der erhobenen Biodiversitätsdaten in ein nationales Monitoring. Auch die Weiternutzung der Daten für Analysen wird dadurch vereinfacht.

2.5.2 Ziele des Workshops

Auf dem Workshop erfolgte eine Bestandsaufnahme bestehender und von den Teilnehmenden genutzter Erfassungstools und Apps (vergleiche auch Abb. 15). Dabei waren die Erfahrungen aus der Praxis, insbesondere zum Nutzen, zu Hauptanwendungsbereichen und Potentialen wichtig. Anhand konkreter Apps konnten die Teilnehmenden den Weg von der Erfassung der Biodiversitätsdaten bis hin zu ihrer Nutzung nachvollziehen und die dafür nötigen Rahmenbedingungen und Anforderungen diskutieren. Die von den Teilnehmenden mit Abstand meist genutzten Apps waren Flora Incognita und Naturalist. Die Korina-App, PlantNet, Orthoptera-App, die App des Tagfalter-Monitorings Deutschland (in Entwicklung) sowie Deutschlandflora wurden ebenfalls mehrfach genannt, weitere wurden vereinzelt genannt.

Ziel war es zudem, eine mögliche Rolle des NMZB in diesem Bereich herauszuarbeiten.

2.5.3 Teilnehmende

An beiden Workshop-Tagen haben schwerpunktmäßig Vertreter*innen aus Bundesbehörden und Fachverbänden teilgenommen (Abb. 13).

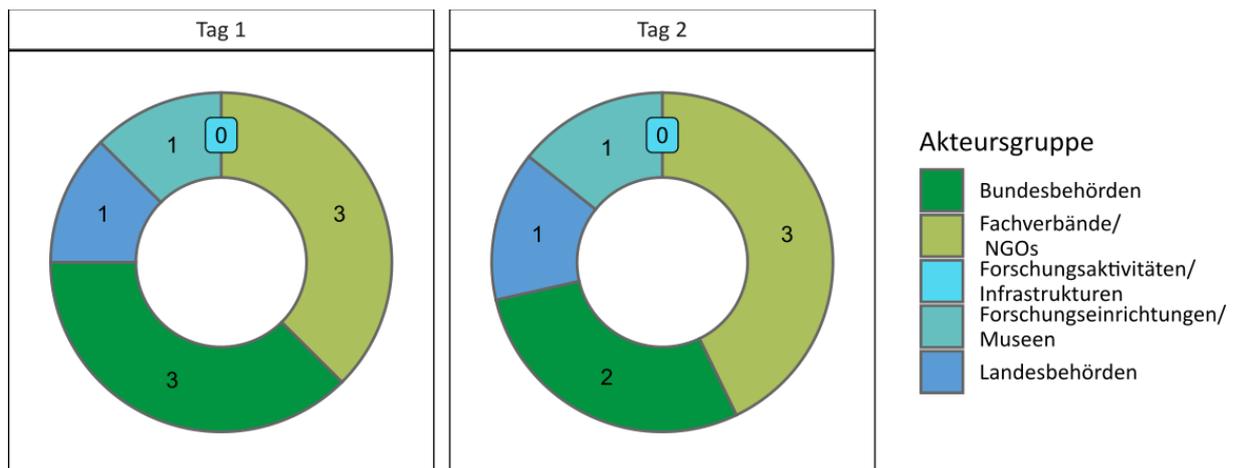


Abb. 13: Verteilung der Teilnehmenden (Anzahl) unterschiedlicher Akteursgruppen im Workshop Erfassungs-Apps an beiden Workshop-Tagen.

2.5.4 Potentiale von Erfassungs-Apps für ein Biodiversitätsmonitoring

In den Gesprächen wurden drei Ebenen der Erfassung herausgearbeitet, bei denen Erfassungs-Apps einen Beitrag leisten können:

1. Opportunistische Funde, bei denen die Intention nicht das Erfassen ist, sondern die Artbestimmung mit digitalen Hilfsmitteln,
2. Unsystematische Fundmeldungen, das heißt alle gezielt erfassten Funde, jedoch außerhalb systematischer Erfassungsprogramme,
3. Systematische Erfassungen, zum Beispiel im Rahmen von Monitoringprogrammen (im Tagfalter- oder Vogelmonitoring bereits der Fall).

Bei den opportunistischen Funden wurde ein großes Potential gesehen, diese Daten zu nutzen, um vor allem die Angaben zur Verbreitung zu verbessern oder zu ergänzen. Gleiches gilt für die unsystematischen Fundmeldungen, hier ergeben sich jedoch weitere Auswertungsmöglichkeiten, da für die durch Apps oder per Webeingabe generierten großen Datenmengen in zunehmendem Maße geeignete statistische Auswerteverfahren auch für Trendanalysen zur Verfügung stehen. Über die Sammlung von Biodiversitätsdaten hinaus wurde der Wert von Smartphone-Apps für die Naturschutzbildung und Bewusstseinsförderung hervorgehoben. So werden manche Arterkennungs-Apps inzwischen millionenfach verwendet und sind für viele Bürger*innen einer der wenigen Berührungspunkte mit dem Thema Biodiversität.

Des Weiteren ist hier eine tiefere bzw. dauerhaftere Vernetzung zwischen Ehrenamt und Forschung notwendig, da ehrenamtlich operierenden Fachgesellschaften die Kapazitäten für umfangreichere Analysen und Auswertung der Daten fehlen. Aus Sicht einer weitergehenden Datenanalyse unter Einbeziehung möglichst vieler Daten ist es bei der Biodiversitätserfassung wichtig, dass unsystematische Funde als solche gekennzeichnet sind. Mit einer solchen Information können die Daten einen wertvollen Beitrag bei der Beurteilung der Veränderung in der Biodiversität leisten, da sie die Robustheit der Analyseergebnisse von Daten aus strukturierten Monitoringprogrammen nachweislich erhöhen können.

Im Bereich der systematischen Erfassungen können mobile Versionen von üblichen Desktop-Anwendungen die Arbeit der Kartier*innen unterstützen. Dazu gehören zum Beispiel QField von QGIS oder MultiBaseCS Mobile. Im Bereich systematischer Erfassungen entwickeln sich

Apps mehr und mehr zu unersetzlichen Werkzeugen bei der Datenerfassung, zum Beispiel beim Tagfaltermonitoring oder im Vogelmonitoring (Brut- und Rastvögel; mit NaturaList).

Weitere Punkte zu den Potentialen waren:

- In bestehenden Monitoringprojekten konnte durch den Einsatz von Erfassungs-Apps die Menge der erhobenen Daten erheblich erhöht werden. Beispiele sind das Tagfaltermonitoring Deutschland (App noch in Entwicklung/nicht öffentlich verfügbar) und die Vogelerfassungen des DDA (App *NaturaList*).
- Die digitale Erfassung ermöglicht eine Verkürzung der Zeitspanne zwischen Erhebung und Validierung. Dies lässt eine direktere Überprüfung ohne jahreszeitliche Effekte (bei Präsenz oder Absenz von Arten) zu.
- Der Einsatz von Apps kann (und sollte) die fachliche Arbeit teilweise sehr hoch spezialisierter Fachleute nicht ersetzen, sondern diese unterstützen und entlasten, beispielsweise bei einfach zu erkennenden Arten(gruppen). Niederschwellige und an die breite Öffentlichkeit gerichtete Angebote sind kein Ersatz für systematische und methodisch standardisierte Erfassungen.

2.5.5 Rahmenbedingungen und Herausforderungen für die Anwendung von Erfassungs-Apps

2.5.5.1 Rahmenbedingungen

Als großes Problem für eine nachhaltige Entwicklung und vor allem für einen langfristigen Betrieb wird der Projektcharakter der meisten Erfassungs-Apps gesehen. Mangelnde langfristige Perspektiven für die Finanzierung von Personal- und Sachkosten haben zur Folge, dass gut funktionierende Systeme nicht fortgeführt werden können oder die Fortführung von einer weiteren Projektförderung abhängt. Mit dem Wegfall der Personalstellen geht auch das Wissen um die jeweilige App und das im Projekt entstandene Netzwerk verloren. Da durch den Projektcharakter meist kein langfristiges Datenmanagement vorgesehen ist, gehen erhobene Daten häufig verloren. Um den Anforderungen von digitalen Projekten gerecht zu werden, bedarf es Anpassungen bei etwaigen Ausschreibungen: Zum einen erfordert die benötigte IT-Expertise ein höheres Finanzvolumen. Zum anderen bedarf es kürzerer und flexiblerer Antragszeiträume, die die schnelllebige digitale Welt widerspiegeln, um die Gefahr zu minimieren, dass die Vorhaben eines neu genehmigten Projekts schon nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik entsprechen.

2.5.5.2 Technische Voraussetzungen

Eine App muss intuitiv und von der großen Mehrheit im gewünschten Sinne nutzbar sein, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Die Erfahrung der Teilnehmenden zeigt, dass die Frustrationsschwelle bei Nutzenden von Apps gering ist. Das heißt, die Bedienung muss es den Nutzenden so „einfach“ wie möglich machen, die benötigten Daten zu erheben. Die Qualität der Eingabe bestimmt die Qualität der Daten und damit letztlich die Auswertungsmöglichkeiten, was die Wichtigkeit einer guten Zusammenarbeit zwischen App-Entwicklungssteams und Fachleuten aus dem Bereich der Biologie unterstreicht.

Je nach Zielsetzung und Anspruch der jeweiligen Erfassung sind unterschiedliche Parameter erforderlich, die in der Benutzeroberfläche angezeigt werden. Denkbar wären hier unterschiedliche, zielgruppenspezifische Zugänge der gleichen App, um diese sowohl für Personen ohne Vorkenntnisse als auch für Fachleute sinnvoll nutzbar zu machen. Mit steigender

Expertise kann so der Detailgrad der Erfassung durch die Freischaltung weiterer Module erhöht werden.

Je nach Erhebungsgebiet spielt auch die unzureichende Netzabdeckung beziehungsweise das fehlende GPS-Signal eine Rolle. Ein sehr guter Lösungsansatz ist ein Offline-Modus, wie er inzwischen von verschiedenen Apps angeboten wird (beispielsweise Flora incognita). Nach den Erfahrungen von mehreren Teilnehmenden wird dieser von Nutzenden vergleichsweise selten genutzt (eventuell aus Unkenntnis).

Einheitliche Metadaten und eine gute Dokumentation sowie Schnittstellen ermöglichen eine Zusammenführung und Übertragbarkeit der Daten von verschiedenen Erfassungs-Apps und deren Datenbanken.

Durch die fortlaufende Weiterentwicklung der Betriebssysteme der Endgeräte ist ebenso eine fortlaufende Anpassung der Apps nötig.

2.5.5.3 Taxonomie und Mindeststandards bei Erhebung

Eine einheitliche Taxonomie sowie Mindeststandards bei den Erfassungsobjekten und Parametern ermöglichen es, die Daten aus verschiedenen Erhebungen (räumlich, zeitlich oder aus verschiedenen Apps) zu vergleichen und zusammenzuführen. Damit ließen sich die Daten von Erfassungs-Apps auch einfacher in ein behördliches Monitoring integrieren. Die Teilnehmenden äußerten den Wunsch nach zentral gepflegten taxonomischen Referenzlisten, auf die Entwicklungsteams beziehungsweise die Verantwortlichen für den Betrieb der verschiedenen Apps in Form eines Dienstes zugreifen können.

Des Weiteren sollten die Referenzlisten auch europaweit abgeglichen und vereinheitlicht werden, da die Apps zum einen auch für Kartierungen bzw. Erhebungen im Ausland genutzt werden und sich zum anderen nicht heimische bzw. eingeschleppte Arten so besser integrieren lassen.

2.5.5.4 Validierung der erfassten Daten

Erfassungs-Apps ermöglichen die Erhebung von Biodiversitätsdaten und auch von Umweltfaktoren durch Laien. Eine Einbindung in ein Monitoring erfordert dementsprechend eine Validierung durch Fachleute. Diese erfolgt beispielsweise bei verschiedenen Fachgesellschaften durch ehrenamtlich arbeitende Fachleute. Eine KI-basierte, automatisierte (Vor-)Prüfung kann hier helfen die Kapazitäten effektiver zu nutzen.

Die Teilnehmenden haben die große Bedeutung der Fachgesellschaften bei der Ansprache und Motivation der Melder*innen, bei der Entwicklung von Standards und Referenzen, bei der Qualitätssicherung und der Validierung der Daten betont. Daher ist eine Stärkung der Fachgesellschaften hinsichtlich Personal- und Finanzkapazitäten eine wichtige Aufgabe für die Zukunft.



Abb. 14: Verschiedene Akteursgruppen tauschen sich zum Thema Erfassungs-Apps und deren mögliche Einbindung ins Monitoring aus.

2.5.6 Mögliche Aufgaben des NMZB im Bereich der Erfassungs-Apps

NMZB als moderierende Institution in weiteren Prozessen

Die Teilnehmenden möchten die Gespräche zu verschiedenen Themenbereichen fortsetzen:

- Einigung zu (Mindest-)Standards bei Erfassungsdaten und Metadaten zur besseren Nutzbarkeit und Vergleichbarkeit der Daten
- Einigung auf einheitliche Taxonomien (Referenzlisten)
- Weitere Vernetzung auf der Ebene der Anwendung und Entwicklung

Es wird gewünscht, dass das NMZB in diesem Prozess eine Moderationsrolle übernimmt und die entsprechenden Akteure zusammenbringt. Dadurch sollen Synergien gebildet und gemeinsame Entwicklungen gefördert werden. So können Parallel- oder Neuentwicklung in solchen Bereichen vermieden werden, in denen sich vorhandene technische Lösungen auf weitere Artengruppen übertragen lassen. Auch bei der Verwaltung und Pflege von Referenzlisten, für die eine enge Zusammenarbeit mit den Fachgesellschaften notwendig ist, könnte das NMZB eine wichtige Rolle zukommen.

NMZB bietet Informations- und Austauschmöglichkeit an

Der Bedarf an umfassenden Informationen und einem entsprechenden Austausch ist sehr hoch. Des Weiteren besteht die Notwendigkeit einer Austauschplattform, die auch einen zentralen Zugriff auf dezentrale Daten ermöglicht. Das NMZB solle dies ermöglichen und entsprechende Prozesse anstoßen und begleiten.

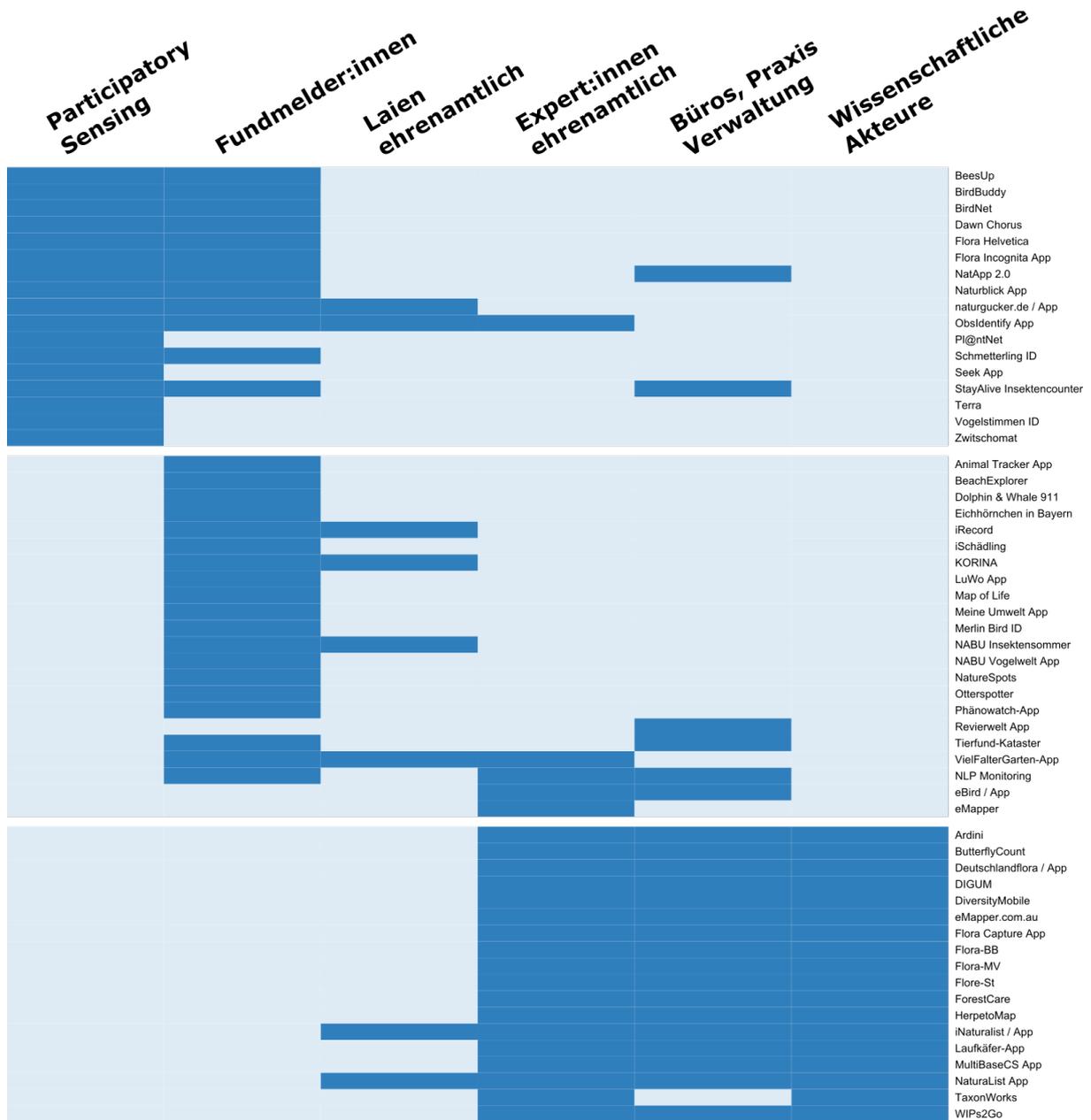


Abb. 15: Übersicht über verschiedene Erfassungs-Apps mit deren Anwendungsgebieten. Zusätzlich gibt es verschiedene mobile Anwendungen von gängiger Erfassungssoftware: zum Beispiel ArcGIS Collector, ArcGIS Field Maps, ArcGIS Survey123, CyperTracker, GIS 2go, map.apps und QField (Zusammenstellung des Fachgebiets „Strategische Digitalisierung in Naturschutz und Gesellschaft“ des BfN).

2.6 Datenmanagementpläne

Impulsvorträge durch:

Tag 1: Dr. Jens Nieschulze (Georg-August-Universität Göttingen)

Tag 2: Dr. Detlef Tolke (Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft Sachsen)

Moderation:

Dr. Tina Astor (NMZB)

Protokollführung:

Diana Pfeiffer (NMZB)



2.6.1 Einführung

Um sicherzustellen, dass Daten langfristig verstanden und genutzt werden können, ist ein standardisiertes und transparentes Datenmanagement essentiell. Eine Möglichkeit dies zu erreichen, ist die Einbeziehung der Überlegungen zum Datenmanagement bereits im frühen Planungsprozess eines Vorhabens. Ein wichtiger Schritt ist dabei die Erstellung und kontinuierliche Pflege eines Datenmanagementplans (DMP), der speziell auf die Bedürfnisse eines Vorhabens zugeschnitten ist. Der Workshop widmete sich dem Thema Datenmanagementpläne für Biodiversitätserfassungs- und Monitoring-Vorhaben. Dabei wurden spezifische Methoden und Best Practices für die Erfassung, Speicherung, Analyse und Veröffentlichung von Daten diskutiert.

2.6.2 Teilnehmende

Teilnehmende aus fünf Akteursgruppen haben in dem Workshop zusammengearbeitet (Abb. 16).

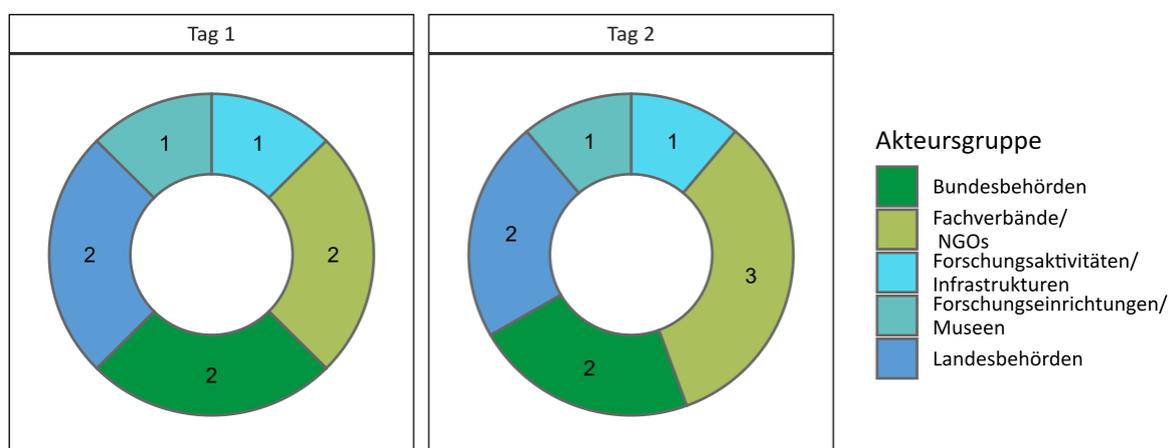


Abb. 16: Verteilung der Teilnehmenden (Anzahl) unterschiedlicher Akteursgruppen im Workshop Datenmanagementpläne an beiden Workshoptagen.

2.6.3 Ziele

Ziel des Workshops war es, über eine erste Bestandsaufnahme zum Thema Datendokumentation in einen Erfahrungsaustausch einzusteigen, um Bedarfe und Anforderungen an zukünftige Datenmanagementpläne im Biodiversitätsmonitoring zu sammeln. In einem zweiten Schritt sollten Vor- und Nachteile einer Standardisierung beziehungsweise Harmonisierung von DMPs über verschiedene Monitoringprogramme hinweg gegenübergestellt werden. Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Synergien zwischen verschiedenen Akteursgruppen galt es näher zu beleuchten. Resultierend sollten mögliche Lösungsansätze und nächste Schritte gesammelt werden.

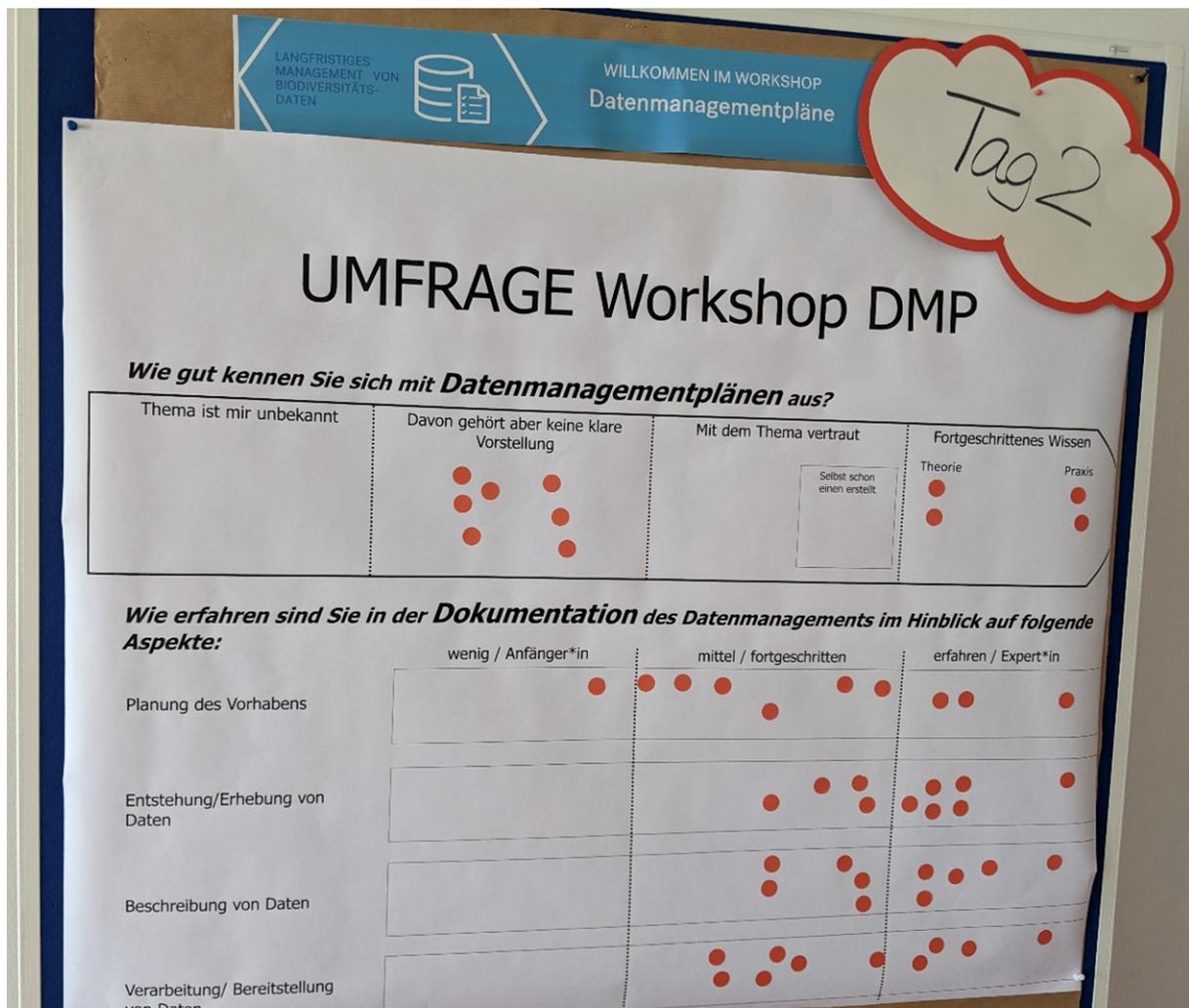


Abb. 17: Ergebnis der Eingangsumfrage zu Hintergrund und Vorerfahrungen der Teilnehmenden mit dem Thema Datenmanagementpläne und Datendokumentation (Zuordnung zu zutreffenden Kategorien durch die Teilnehmenden mit Klebepunkten).

2.6.4 Inhalt und Ergebnisse

2.6.4.1 Konzeptioneller Rahmen und praktischer Einstieg in das Thema

Der erste Impulsvortrag stellte den konzeptionellen Rahmen für Datenmanagementpläne und verwandte Ansätze vor und gab einen Überblick über ihre Bandbreite und Anwendungs-

möglichkeiten. Dabei wurden verschiedene Werkzeuge genannt, die helfen können, den Umgang mit Daten zu dokumentieren. Dazu gehören:

- *Data Curation Profiles*: Diese dokumentieren die „Historie“ eines einzelnen Datensatzes.
- *Datenmanagementpläne*: Diese werden in der Regel für ein gesamtes Vorhaben bereits in der Planungsphase erstellt, um alle Aspekte des späteren Umgangs mit Daten innerhalb des Vorhabens zu beschreiben. Um bei deren Erstellung alle relevanten Aspekte zu berücksichtigen, können diverse frei verfügbare Checklisten helfen.
- *Data Policies*: Diese definieren den generellen Umgang mit Daten für eine Institution oder für ein großes Vorhaben mit vielen Beteiligten.

Der Einsatz und Nutzen dieser Ansätze wurden kritisch beleuchtet. Für eine sinnhafte und nachhaltige Dokumentation sind stets folgende zentrale Fragen zu beantworten:

- Was sind die Vorteile und wo liegt der Mehrwert des jeweiligen Ansatzes?
- Was ist das Ziel der Dokumentation (beispielsweise die Nachnutzung der Daten für wissenschaftliche Auswertungen, die Sensibilisierung über bestimmte Aspekte/Themen oder das öffentliche Teilen von Daten)?
- Was genau soll dokumentiert werden, um dem Ziel gerecht zu werden?

Die Auswahl eines geeigneten Werkzeuges zur Dokumentation sollte sich immer an seinem vorgesehenen Verwendungszweck ausrichten („fit for intended purpose“, im Sinne von SMALE et al. 2020). Danach richtet sich auch die Frage, ob ein Tool zur Erstellung sinnvoll ist oder ob eine strukturierte Vorlage in Form einer ausgefüllten Checkliste ausreicht.

Im zweiten Impulsvortrag wurde am Beispiel der Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft Sachsen (BfUL) ein praktischer Einblick in das Datenmanagement gegeben. Das BfUL betreut einen großen Datenpool für verschiedene Monitoringprogramme des Landes Sachsens (zum Beispiel FFH-Monitoring, SPA-Monitoring, aber auch Sondermonitoringprogramme). Das Datenmanagement wird hier ohne DMP, sondern über eine Verfahrensanweisung geregelt. Diese ist über ein Qualitätsmanagementsystem zertifiziert. Die im Datenpool vorgehaltenen Daten sind an verschiedenen Stellen umfangreich dokumentiert und zum Teil veröffentlicht. Das Entwickeln eines formalisierten, zentralen DMP böte die Chance, den Umgang mit Daten weiter zu strukturieren und notwendige Informationen harmonisiert zu erfassen. Insbesondere wurde die Möglichkeit zur Schließung folgender Lücken beleuchtet:

- Umgang mit sensiblen Daten
- Verknüpfungsstruktur der Daten und Datenflüsse
- Information zum Verbleib der Daten bei Auflösung der Institution
- Nutzungsoptionen gegebenenfalls durch Attributierung aufzeigen
- weitere Aspekte der Nachnutzung oder der bessere Zugang zu Daten aus „Nichtroutine-Programmen“, zum Beispiel Fernerkundung, Molekularbiologie, Horchboxen.

Darüber hinaus wurde die Wichtigkeit der Schaffung von Rahmenbedingungen betont, die den subjektiven Faktor bei der Datendokumentation minimieren, um beispielsweise das notwendige Wissen für das Verständnis der Daten nicht von einer einzigen Person abhängig zu machen. Dies erhöht die Robustheit des Nachnutzungspotentials der Daten. So kann zum Beispiel die Verwendung initialer Checklisten und DMPs zur systematischen Aufarbeitung von bereits

existierenden wertvollen bundesweiten Daten beitragen. Dies wurde am Beispiel des Umgangs mit Daten aus der internationalen Wasservogelzählung sowie den Beringungsprogrammen für Vögel und/oder Fledermäuse beleuchtet. Der Vortrag hob zudem die Chancen für ein systematisches Datenmanagement bei neuen, in Entwicklung oder Erprobung befindlichen Monitoringprogrammen hervor.

2.6.4.2 Gemeinsame Bestandsaufnahme und Erfahrungen mit Datendokumentation

Unter den Teilnehmenden war die Bandbreite an Erfahrungen mit DMPs groß. Im Bereich der wissenschaftlichen Projektförderung sind DMPs zum Teil verpflichtend. Allerdings werden DMP im Projektverlauf häufig nicht nachgehalten oder regelmäßig aktualisiert. Im behördlichen Bereich ist der Begriff Datenmanagementplan häufig nicht geläufig. Hier werden Daten oftmals dezentral über andere Strukturen dokumentiert, wie im oben genannten Falle der BfUL durch die Nutzung einer Verfahrensweisung.

Als generelles Problem wurden verstreut vorliegende, nicht strukturiert und nicht einheitlich dokumentiert vorliegende Informationen benannt, die relevant für das Verständnis der Daten sind, jedoch nicht direkt mit diesen verknüpft sind. Solche Daten werden oft als Metadaten bezeichnet. Der Bedarf, dieses Problem zu lösen ist bei allen Beteiligten hoch. Gerade hier können DMPs ein Teil der Lösung sein: sie definieren in welcher Struktur und in welchem Zusammenhang solche Metadaten abgelegt werden müssen. Gleichzeitig wurde aber auch der Aufwand und die Komplexität hierfür als hoch eingeschätzt. In diesem Zusammenhang wurde insbesondere das Fehlen geeigneter Strukturen, beispielsweise organisatorisch oder kommunikativ, für eine Vorhaben-übergreifende Harmonisierung betont. Es bestand Einigkeit darüber, dass DMPs nicht als Selbstzweck erstellt werden, sondern stets einen klaren Mehrwert in der Anwendung haben sollten. Damit ermöglichen sie eine Nachnutzbarkeit im Sinne eines langfristigen Wissensmanagements. Die wichtigste Frage die bei der Entwicklung eines DMPs gestellt werden sollte, lautet: **Was wird, wie, für wen und warum erhoben?** Danach richtet sich die Art und Komplexität der Dokumentation.

Für Monitoringprogramme eignen sich umfangreichere DMPs, die im Sinne eines „*living documents*“ kontinuierlich fortgeführt werden. Ein gemeinsamer Vorschlag der Teilnehmenden war es, hier eine Vorlage für einen Basis DMP mit Mindestanforderungen zu erarbeiten, welcher nach dem Baukastenprinzip durch weitere zusätzliche optionale Bestandteile und nicht publizierbare Informationen ergänzt werden kann.

Beispiele für Mindestanforderungen an einen DMP sind:

- **Zeitfaktor, räumliche Information**
- **Datenflüsse intern und nach außen**
- **Regeln eines zentralen, finalen Verbleibs der Daten (Sicherung der dauerhaften Verfügbarkeit)**
- **Definition von Kriterien für sensible Daten zur Abgrenzung von Daten, die veröffentlicht werden können**
- **Austausch- und Nutzungsbedingungen**
- **Versionierbarkeit, Maschinenlesbarkeit**

Die Teilnehmenden erachteten es für sinnvoll, für die jeweiligen Monitoringprogramme zusätzlich auch eine übergreifende Data Policy zu erarbeiten, die den generellen Umgang mit Daten für solche, oft großen Vorhaben mit vielen Beteiligten definieren.



Abb. 18: Gruppenarbeit am ersten Tag des Workshops. Gemeinsame Bestandsaufnahme zu bestehenden Praktiken der Datendokumentation – Was wird wann, wie und warum dokumentiert?

2.6.4.3 Rahmenbedingungen für DMPs schaffen

Grundüberlegung: Welche Bedarfe und Anforderungen bestehen?

Bei der Frage nach Bedarfen legten die Vertretungen unterschiedlicher Akteursgruppen jeweils einen leicht unterschiedlichen Fokus. Dieser erstreckte sich von der Sensibilisierung und Schaffung von Akzeptanz für das Thema Datenmanagement, über Hilfestellungen für das Erstellen von DMPs, bis hin zu dem Wunsch nach einem effektiveren Austausch zu konkreten, gemeinsamen Kriterien für die Dokumentation. Unter dem Motto „*Mehr Gemeinsamkeiten schaffen, als Unterschiede zu manifestieren*“ waren sich die Teilnehmenden einig, dass es notwendig und sinnvoll ist, die Dokumentation des Umgangs mit Daten zu verbessern, zu harmonisieren und damit auch eine höhere Transparenz zu schaffen. Denn der Wert der verschiedenen Daten erschließt sich häufig erst, wenn man möglichst umfassende, strukturierte und verständliche Hintergrundinformationen zur Erhebung der Daten, deren Herkunft und eventuell erfolgte Überarbeitungen, aber auch die Bedingungen zur Weiternutzung kennt. Um dies zu ermöglichen, wurde vorgeschlagen, einen gemeinsamen Dialogprozess zu initiieren, um Rahmenbedingungen für Biodiversitätsmonitoring-spezifische Dokumentationsansätze zu erarbeiten und in einem kontinuierlichen Prozess zu konkretisieren.

Folgende Aspekte sollten bei der Erarbeitung solcher Rahmenbedingungen berücksichtigt werden:

- Strukturvorschlag für ein Basis DMP mit Mindestanforderungen und -standards erstellen
- dabei auf Best Practice Beispielen aufbauen
- bei der Verwendung von Tools möglichst auf bereits vorhandene Lösungen setzen
- eventuell Checklisten oder Fragenkataloge für die Erstellung von DMPs erarbeiten

- gemeinsame Sprache finden: Harmonisierung der Strukturen, Austauschstandards und Begrifflichkeiten
- Verwendung und/oder Harmonisierung standardisierter Artreferenzlisten ermöglichen
- Änderungen (zum Beispiel in der Datenerhebung, Bezeichnung von Arten) nachvollziehbar abbilden
- Abbildung von Information über publizierbare und nicht publizierbare Inhalte ermöglichen
- Katalog mit möglichen Zusatzinformationen und Schnittstellen für die Zusammenführung (Verschneidung) von Informationen gemeinsam abstimmen
- entwickelte Rahmenbedingungen in der Praxis testen und Änderungsvorschläge gemeinsam in Dialogformaten besprechen

2.6.4.4 Zentralen Zugang zu DMPs schaffen

Es bestand Konsens, dass es notwendig und gleichzeitig herausfordernd ist, Transparenz über vorhandene DMPs zu schaffen. Die Teilnehmenden waren sich daher einig, dass ein **zentraler Zugang zu bestehenden DMPs langfristig sinnvoll** ist. Auf der zukünftigen Informations- und Vernetzungsplattform des NMZB wünschten sich die Teilnehmenden die Bereitstellung von Vorlagen und Mustern für DMPs, Checklisten et cetera (Basis DMP und Zusatzmodule für zum Beispiel verschiedene optionale Bestandteile). Die Art und Weise, Inhalte, Funktionalitäten, Techniken und Nutzbarkeit für verschiedene Zielgruppen soll in weiteren Austauschprozessen intensiver besprochen werden. Hierbei sollte auf **bestehende Lösungen aufgebaut** werden und Synergien beziehungsweise Schnittstellen mit Verantwortlichen für IT und Qualitätsmanagement, sowie weiteren Tools und Diensten geschaffen werden.

2.6.5 Erwartungen an das NMZB

2.6.5.1 Das NMZB als Initiator und Bereitsteller von Hilfe zur Selbsthilfe (Enabler)

Das NMZB sollte, nach Meinung der Teilnehmenden des Workshops Datenmanagementpläne, in erster Linie als Vernetzungs- und Dienstleistungsstelle dienen. Dabei soll das NMZB Akteure zusammenbringen, Prozesse anschieben und kontinuierlich begleiten. Das NMZB könnte hierzu auf Basis der Diskussion mit den Akteuren konkrete Vorschläge für das Vorgehen und Rahmenbedingungen für DMPs erarbeiten, die in der Praxis getestet werden. In einem gemeinsamen Erfahrungsaustausch sollten die Praktikabilität und Verbesserungsvorschläge diskutiert werden. So könnten die DMPs im Sinne eines „living documents“ optimiert und sukzessive mit den Akteuren umgesetzt werden. Dabei sollte immer der Mehrwert für die Akteure herausgestellt werden.

Es wurde vorgeschlagen, dass das NMZB einen **Dialogprozess** initiieren und koordinieren soll. Insbesondere soll eine **kontinuierliche Austauschmöglichkeit**, beispielsweise in Form eines Dialogforums etabliert werden, welches **regelmäßige Feedbackschleifen und einen Erfahrungsaustausch ermöglicht. Hierbei wurde speziell der Bedarf für einen Austausch zwischen Bund und Ländern sowie der Forschung und den Ländern geäußert.** Dabei sollte mit den „*low hanging fruits*“ begonnen werden, beispielsweise mit in Entwicklung befindlichen Monitoringprogrammen oder Best Practice Beispielen. Diskutiert wurde, mit **einem bottom-up Prozess** aus einer Kerngruppe interessierter Vertreter*innen als Basis zu starten. Ziel eines solchen Vorgehens ist es, zunächst eine robuste Abstimmung zwischen Bund und den beteiligten Ländern sowie den Ländern untereinander zu erzielen, um eine kritische Masse zu schaffen. So

kann gemeinsam eine grundsätzliche Vorgehensweise entwickelt werden. In einem nächsten Schritt können dann weitere Akteure eingebunden werden, um die Ergebnisse weiter anzupassen und in der Breite umzusetzen. Zudem sollten die Erkenntnisse von bereits laufenden Aktivitäten wie beispielsweise **NFDI4Biodiversity und umwelt.info (und gegebenenfalls weiteren) in einem regelmäßigen Austausch** einfließen und **Synergienmöglichkeiten geprüft** werden.

2.6.5.2 Das NMZB als Kommunikator

Das NMZB sollte die erarbeiteten Inhalte (Checklisten, Vorlagen, et cetera) auf der zukünftigen digitalen Informations- und Vernetzungsplattform zur Verfügung stellen und im Rahmen verschiedener Kommunikationsmaßnahmen immer wieder den **Mehrwert eines nachhaltigen Datenmanagements verdeutlichen**.

3 Synopse

Im Umgang mit biodiversitätsrelevanten Daten ist ein Paradigmenwechsel nötig hin zu einem gemeinsamen, sektorübergreifendem Datenmanagement!

Ein klarer rechtlicher, technischer und auch semantischer Rahmen für den Prozess und die Bedingungen für eine Datenbereitstellung soll geschaffen werden. Das FAIR-Data-Konzept soll als grundsätzliches und allgemein akzeptiertes Prinzip weiter etabliert und eine deutlich verbesserte **Nutzbarkeit** biodiversitätsrelevanter Daten gesichert werden. So können eine wissenschaftlich belastbare Politikberatung und eine fundierte Informationsvermittlung an die Öffentlichkeit gelingen. Das NMZB soll diesen Prozess als Initiator und Vermittler befördern und steuern.

Auf dem ersten Forum „Anwendung und Forschung im Dialog“ des Nationalen Monitoringzentrum zur Biodiversität wurde das Thema „Langfristiges Management von Biodiversitätsdaten“ in sechs Workshops aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet. Es ergaben sich eine Vielzahl thematischer Schnittmengen und Gemeinsamkeiten zwischen den Workshops – sowohl auf konzeptioneller als auch auf inhaltlich-praktischer Ebene.

Auf konzeptioneller Ebene wurde deutlich, dass ein Paradigmenwechsel hin zu einem **gemeinsamen, sektorübergreifenden Denken** hinsichtlich des Managements von Biodiversitätsdaten essentiell ist. Nur dadurch kann nach Meinung der Teilnehmenden, die Bereitschaft zur Bereitstellung von Daten weiter gesteigert und schließlich eine bessere Zugänglichkeit zu Informationen für alle Stakeholder ermöglicht werden. Ein Wandel im Bereich Datenmanagement muss in mehreren Bereichen parallel angestoßen werden, sowohl auf technischer, aber auch auf sozialer Ebene.

Weiterhin soll die **Wertschätzung** des Aufwandes bei der Erhebung und Bereitstellung von Biodiversitätsdaten verbessert werden. Dies schließt auch die Schaffung von ausreichend **finanziellen und infrastrukturellen Mitteln** ein. Dies betrifft nicht nur die Sicherung von gesammelten Daten, zum Beispiel durch die auftraggebenden Behörden im Nachhinein. Vielmehr setzt dies auch bereits auf Ebene der Konzeptionierung von Monitoringprogrammen an. So ist die Erarbeitung von Datenmanagementplänen mittlerweile in vielen akademischen Fördereinrichtungen Voraussetzung für eine erfolgreiche Begutachtung von Projektanträgen. Die verbindliche Etablierung ähnlicher Voraussetzungen bei von Bund und Ländern finanzierten Programmen und Projekten wird von vielen Teilnehmenden an dieser Forumsveranstaltung als ein zentraler Schritt gesehen.

Genauso wichtig ist eine erhöhte **Bereitschaft zur Weitergabe von Biodiversitätsdaten**. Durch das **Hervorheben von Positivbeispielen**, wird sowohl der Nutzen als auch der zu beschreibende Weg des langfristigen Managements von Biodiversitätsdaten deutlicher. Durch eine gemeinsame Nutzung der Daten zum Erhalt der Biodiversität kann der Aufwand bei der Datendokumentation dem gesamtgesellschaftlichen Nutzen gegenübergestellt werden.

Durch die bessere Vernetzung der Akteursgruppen soll der gemeinsame Einblick in Arbeitsprozesse anderer Akteursgruppen vertieft werden. Dies erhöht gegenseitige Wertschätzung und das Verständnis zwischen Datenbereitstellenden und Datennutzenden. Das Nationale Monitoringzentrum zur Biodiversität soll diesen Prozess anstoßen, in Abstimmung mit den Akteuren geeignete Formate etablieren und den Prozess langfristig begleiten.

Auf inhaltlich-praktischer Ebene wurde deutlich, dass großer Bedarf zu einem noch engeren fachlichen Austausch der unterschiedlichen Akteursgruppen besteht.

Eine **engere Zusammenarbeit** zwischen den einzelnen Akteursgruppen muss gefördert werden, um die jeweiligen Kompetenzen gemeinsam und zielführend nutzen zu können. Um sicherzugehen, dass im jeweiligen Themenbereich auf bereits etablierte technische und inhaltliche Lösungen aufgebaut wird, ist ein **regelmäßiger Dialog zwischen den Akteursgruppen** notwendig – auch themen- und ressortübergreifend.

Der Wunsch zu mehr **Synergien und Vermeidung von Redundanzen** spiegelte sich in vielen Themenbereichen des Datenmanagements wider. So wurden zum Beispiel in den vier Bereichen der Datenerfassung, der -verfügbarkeit, der -auffindbarkeit sowie der Visualisierung einheitliche Mindeststandards sowie ein Minimalset von Metadaten bei der Datenerhebung gefordert. Solche Mindeststandards sind eine wichtige Voraussetzung zur breiteren Akzeptanz eines übergreifenden Biodiversitätsmonitorings - bei den verschiedenen beteiligten Akteursgruppen aber auch in der Gesamtgesellschaft.

Nach Ansicht der Teilnehmenden sollte das Nationale Monitoringzentrum zur Biodiversität folgende **Aufgaben im Bereich des Datenmanagements übernehmen**:

- Organisation und Durchführung von regelmäßigen themenspezifischen Arbeitstreffen, auf denen zielgerichtet konkrete Themen bearbeitet werden.
- Frühzeitige Einbindung aller wesentlichen Akteure/Stakeholder bei der Organisation solcher Treffen
- Als zentraler **Informationsvermittler** soll das NMZB zeitnah über neue Entwicklungen informieren. Das NMZB soll hierbei auch auf mögliche Synergien mit laufenden Projekten hinweisen, um redundante Entwicklungen im Bereich des Biodiversitätsdatenmanagements zu vermeiden.
- Konzepte und Produkte, die im Rahmen der Aktivitäten des NMZB erarbeitet werden, sollen öffentlich zugänglich sein. Dies kann zum Beispiel über die aktuelle Website oder die geplante **Informations- und Vernetzungsplattform** des NMZB erfolgen.

Glossar

Stichwort	Erklärung	Quelle
Annotation	Weiterführende Anmerkung, die Bilder, Zeichnungen oder sonstigen Produkte in einen themenspezifischen Kontext einfügt.	In Anlehnung an: https://www.duden.de/rechtschreibung/Annotation https://www.retresco.de/ressourcen/lexikon/lexikoneintrag/annotation
Biodiversität im Sinne des NMZB	Das NMZB nutzt als Arbeitsgrundlage für den Begriff „Biodiversität“ die folgende Definition in Anlehnung an das Übereinkommen zur Biologischen Vielfalt (CBD): Biodiversität ist die Vielfalt des Lebens auf der Erde, sie umfasst alle Organismen, Arten und Populationen, die genetische Variation unter diesen und ihre Lebensgemeinschaften und Ökosysteme.	Grundsatzfachgremium NMZB; https://www.monitoringzentrum.de/biodiversitaet
Biodiversitätsmonitoring im Sinne des NMZB	Biodiversitätsmonitoring im Sinne des NMZB ist eine systematische, wiederholte und standardisierte Erfassung des Zustands der Bestandteile der Biodiversität. Um Ursachen ableiten zu können, sollten Faktoren erfasst werden, die Veränderungen des Zustandes der Biodiversität beeinflussen. Ein Monitoring liefert kontinuierlich oder in definierten Zeiträumen regelmäßig Daten, die nach Methoden erhoben wurden, die über Zeit und Raum hinweg vergleichbar sind. Die erzeugten Daten decken den zu beobachtenden Aspekt der Biodiversität repräsentativ in Raum und/oder Zeit ab.	Grundsatzfachgremium NMZB; https://www.monitoringzentrum.de/biodiversitaetsmonitoring
Co-Creation	Zu Deutsch: Kreative Kollaboration. Co-Creation meint ursprünglich die aktive Teilhabe von Kunden an der Entwicklung neuer Produkte und Services, steht aber auch für die interdisziplinäre Zusammenarbeit unterschiedlicher Fachdisziplinen im Verlauf eines Innovationsprozesses Die Arbeitsmethode „Co-Creation“ sieht vor, den Nutzer nicht nur in den Fokus der Entwicklung zu stellen, sondern ihn aktiv mit in den Prozess einzubinden.	https://trainingsmanufaktur.de/lexikon/co-creation/#:~:text=Co%2DCreation%20steht%20f%C3%BCr%20kreative,Fachdisziplinen%20im%20Verlauf%20eines%20Innovationsprozesses. https://www.brainbirds.com/de/ueber-uns/glossar/co-creation?business=b2c
Data Curation Profiles	Diese dokumentieren die „Historie“ eines einzelnen Datensatzes. Ein Data-Curation-Profile entsteht während	https://forschungsdaten.info/themen/organisieren-und-aufbereiten/data-curation-profile/

	<p>der Verarbeitung der Daten und kann als eine Dokumentation der Geschichte der Daten verstanden werden. Die Dokumentation der Datengeschichte hilft den Überblick zu behalten und unterstützt die Überprüf- und Nutzbarkeit von Daten, die bspw. in Repositorien veröffentlicht werden.</p>	
Data Policies	<p>Leitlinien, welche die Bedeutung und den Umgang mit Forschungsdaten nach den FAIR-Prinzipien für alle [...] verbindlich darlegen sollen. Diese Leitlinien sind der Grundbaustein für eine gesteigerte Datenkompetenz [...] und werden nunmehr durch verschiedene Maßnahmen in die Forschungspraxis implementiert.</p>	<p>Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (2021): Open-Data-Strategie der Bundesregierung, Berlin.</p>
Datenmanagementpläne	<p>Ein Datenmanagementplan (DMP) beschreibt verschiedene Strategien und Maßnahmen zum Umgang mit Forschungsdaten während der Projektlaufzeit und nach Abschluss des Projektes. Ziel ist es, sich frühzeitig mit den technischen, organisatorischen und rechtlichen Rahmenbedingungen im Umgang mit Forschungsdaten auseinanderzusetzen und diese zu definieren. Die Erstellung eines Datenmanagementplans ist somit Teil der Projektplanung und wird zunehmend von Forschungsförderorganisationen (beispielsweise DFG, EU Horizon 2020) bei der Beantragung von Fördermitteln erwartet.</p>	<p>https://www.researchdata.uni-jena.de/information/datenmanagementplan</p>
EUNIS-Habitatklassen	<p>Die EUNIS-Klassifizierung von Lebensräumen ist ein umfassendes europaweites System zur Identifizierung von Lebensräumen. Die Klassifizierung ist hierarchisch aufgebaut und umfasst alle Arten von Lebensräumen, von natürlichen bis zu künstlichen, von terrestrischen bis zu Süßwasser- und Meereslebensräumen. Die Lebensraumtypen werden durch spezifische Codes, Namen und Beschreibungen identifiziert und mit Querverweisen zu anderen Lebensraumtypologien versehen.</p>	<p>https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eunis-habitat-classification-1</p>
FAIR-Prinzipien	<p>Die FAIR-Prinzipien sollen ein nachhaltiges Datenmanagement insbesondere in der Forschung sichern. Sie sollen Daten und Metadaten so aufbereiten, dass es die Nachnutzung durch Dritte erlaubt. FAIR steht für Findable (auffindbar), Accessible (zugänglich),</p>	<p>Bundeskanzleramt (2021): Datenstrategie der Bundesregierung: Eine Innovationsstrategie für gesellschaftlichen Fortschritt und nachhaltiges Wachstum, Berlin. Wilkinson, M., Dumontier, M.,</p>

	Interoperable (interoperabel), Reusable (wiederverwendbar)	Aalbersberg, I. et al. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Sci Data 3, 160018 (2016). https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18
INSPIRE-Richtlinie	Die INSPIRE-Richtlinie zielt darauf ab, eine Geodateninfrastruktur der EU für die Zwecke der EU-Umweltpolitik und für politische Maßnahmen oder Tätigkeiten, die Auswirkungen auf die Umwelt haben können, zu schaffen. Diese Europäische Geodateninfrastruktur erleichtert die gemeinsame Nutzung von Umwelt-Geodaten durch Organisationen des öffentlichen Sektors ermöglichen, den Zugang der Öffentlichkeit zu Geodaten in ganz Europa erleichtern und die grenzüberschreitende Politikgestaltung. Sie findet in mehreren technischen Datenstandards ihre Anwendung (beispielsweise ISO 19115, ISO 19119)	https://inspire.ec.europa.eu/about-inspire/563
InVeKoS	Invekos (Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem) ist ein durch die EU schrittweise eingeführtes System zur Durchsetzung einer einheitlichen Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) in den EU-Mitgliedstaaten.	https://info.bml.gv.at/themen/landwirtschaft/eu-agrarpolitik-foerderung/direktzahlungen/Invekos.html https://www.gesetze-im-internet.de/invekosv_2015/index.html
kontrollierte Vokabularien	Ein kontrolliertes Vokabular ist eine Sammlung kontrolliert vergebene Begriffe (Schlagworte), die ein Dokument inhaltlich beschreiben. Diesen Schlagwörtern liegt meist ein Thesaurus, also eine Begriffssystematik, oder definierte Wortlisten zugrunde. Nur Begriffe dieser vorgegebenen Vokabularien sind zur Beschreibung der Inhalte zulässig. Von daher spricht man auch von kontrollierten Schlagwörtern oder Controlled Terms.	https://www.dimdi.de/dynamic/de/glossar/glossareintrag/Kontrolliertes-Vokabular/
kuratieren	Von lat cura = „Pflegen, für etwas Sorge tragen“. Im Bereich des Datenmanagements wird hiermit häufig die Pflege, Korrektur und Dokumentation von vorhandenen Datensätzen gemeint.	In Anlehnung an: https://de.pons.com/%C3%BCbersetzung/latein-deutsch/cura
Metadaten	Metadaten sind strukturierte Daten, die Informationen über andere Daten beschreiben.	Bundeskanzleramt (2021): Datenstrategie der Bundesregierung: Eine Innovationsstrategie für gesellschaftlichen Fortschritt und nachhaltiges Wachstum, Berlin.

Monitoringprogramme	Programme, die sich mit dem Monitoring der Biodiversität beschäftigen (s. auch Biodiversitätsmonitoring)	
Ontologien	Ontologien bilden ab, wie Definitionen, Klassifizierungen und Beziehungen mit den Mitteln der Logik und der formalen Semantik formuliert werden müssen, um gemeinsame Erkenntnisse zu kodifizieren und explizit zu machen. Sie unterstützen die Kommunikation über die Grenzen (wissenschaftlicher) Disziplinen hinweg.	https://ubwp.buffalo.edu/ncor/ https://it-talents.de/it-wissen/ontologie-in-der-informatik/
Open data	Das Konzept „offene Daten“ (Open Data) bezeichnet nach dem allgemeinen Verständnis, dass Daten in einem maschinenlesbaren, offenen Format, die von allen frei verwendet, weiterverwendet und weitergegeben werden können. Es handelt sich dabei oftmals nicht um eine einmalige Freistellung eines Datensatzes, sondern einen fortlaufenden Prozess, bei welchem Daten aktualisiert und Nachfragen von Nutzenden bezüglich der Daten beantwortet werden müssen.	Bundeskanzleramt (2021): Datenstrategie der Bundesregierung: Eine Innovationsstrategie für gesellschaftlichen Fortschritt und nachhaltiges Wachstum, Berlin.
persistent identifier (PID)	<p>Persistente Identifikatoren (Persistent Identifiers, PIDs) bestehen aus definierten Zahlen- und Buchstabenkombinationen, die es ermöglichen, eindeutig und nachhaltig Objekte, Personen und Organisationen zu referenzieren. Der zugehörige PID-Code ist – insbesondere im Internet – dauerhaft wiedererkennbar und macht dadurch ein Objekt permanent identifizier- und auffindbar.</p> <p>Ihre Anwendung wächst stetig und wird auf immer mehr Bereiche ausgeweitet wie beispielsweise durch die Entwicklung von PIDs für Software, Forschungsinstrumente, Daten Management Pläne, Repositorien oder wissenschaftliche Konferenzen.</p>	https://projects.tib.eu/pid-service/persistent-identifiers/persistent-identifiers-pids/
Repositorium	Ein Repositorium kann als eine spezielle Form des Archivs betrachtet werden. Im digitalen Zeitalter wird unter dem Begriff Repositorium ein verwalteter Speicherort für digitale Objekte verstanden.	https://forschungsdaten.info/praxis-kompakt/glossar/#c269860
Semantik	Dt. „Bedeutungslehre“. Die Wissenschaft von der Bedeutung von Worten. Die Semantik	In Anlehnung an:

	<p>beschäftigt sich typischerweise mit den Beziehungen zwischen Worten und deren Bedeutung. Findet in Form der „semantische Suche“ Anwendung im Bereich des Datenmanagements. Die Semantik spielt bei der Kategorisierung, Deutung und Auslieferung von Informationen im Internet eine immer größere Bedeutung.</p>	<p>https://www.dwds.de/wb/Bedeutungslehre</p>
<p>Taxonomie (biol.)</p>	<p>Die Taxonomie ist die Wissenschaft von der Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Organismen und umfasst alle Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen der Welt. Anhand von morphologischen, verhaltensbiologischen, genetischen und biochemischen Beobachtungen identifizieren, beschreiben und ordnen Taxonomen Arten in Klassifikationen ein, auch solche, die der Wissenschaft neu sind. Die Taxonomie identifiziert und zählt die Bestandteile der biologischen Vielfalt auf und liefert damit grundlegende Kenntnisse für die Verwaltung und Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt.</p>	<p>https://www.cbd.int/gti/taxonomy.shtml</p>
<p>Thesaurus (pl. Thesauri)</p>	<p>Thesaurus: ein themenfeldspezifisches, oftmals über verschiedene Hierarchieebenen verbundenes kontrolliertes Vokabular, dessen Begriffe durch Synonymie-Beziehungen miteinander verbunden sind.</p> <p>Mit der Verwendung eines Thesaurus wird die Mehrdeutigkeit von Sprache reduziert, indem die einzelnen Begriffe durch ihre terminologische Verortung im Thesaurus eindeutig sind. Eine klare hierarchische Ordnung wird durch die Verwendung von Unter- und Oberbegriffen vorgegeben, während die Verwendung von Synonymen ein Begriffsumfeld schaffen.</p>	<p>In Anlehnung an: Roe, Sandra K.; Thomas, Alan R. (Hg.) (2013): The Thesaurus. Review, Renaissance, and Revision. Hoboken: Taylor and Francis.</p>
<p>Umweltinformationsgesetz</p>	<p>Jede Person hat nach dem Umweltinformationsrecht freien Zugang zu Umweltinformationen bei informationspflichtigen Stellen. Bund und Länder haben dazu Regelungen erlassen, die die völkerrechtlichen Vorgaben ("erste Säule" der Aarhus-Konvention) sowie die Umweltinformationsrichtlinie 2003/4/EG der Europäischen Union umsetzen.</p>	<p>https://www.bmu.de/themen/bildung-beteiligung/umweltinformation/umweltinformationsgesetz</p>

Literatur- und Quellenverzeichnis

- AWI = Alfred-Wegener-Institut (2023): PANGAEA. URL: <https://pangaea.de/>
- BLAG UDig = Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Umwelt und Digitalisierung (2023): Verwaltungsvereinbarung zwischen Bund und Ländern über den Datenaustausch im Umweltbereich (Verwaltungsvereinbarung Datenaustausch). URL: <https://www.blag-udig.de/Veroeffentlichungen-62-Veroeffentlichungen-des-StA-UIS.html>, Link aufgerufen am 30.02.2023
- CHAMANARA, J., J. GAIKWAD, R. GERLACH, A. ALGERGAWY, A. OSTROWSKI, B. KÖNIG-RIES, (2021): BEXIS2: A FAIR-aligned data management system for biodiversity, ecology and environmental data. Biodiversity Data Journal, 9
- CHYTRÝ, M., TICHÝ, L., HENNEKENS, S. M., KNOLLOVÁ, I., JANSSEN, J. A. M., RODWELL, J. S. (2020): EUNIS Habitat Classification: Expert system, characteristic species combinations and distribution maps of European habitats. In: Appl Veg Sci 23 (4), S. 648–675. DOI: 10.1111/avsc.12519
- CORDIS (2008): EUMON: EU-wide monitoring methods and systems of surveillance for species and habitats of Community interest. URL: <https://cordis.europa.eu/project/id/6463/de>
- Cornell University (2022): Metadata and describing data URL: <https://data.research.cornell.edu/content/writing-metadata>
- Deutsches Institut für Erwachsenenbildung – Leibniz-Zentrum für Lebenslanges Lernen e.V. (2023): Die CC-Lizenzen im Überblick – Welche Lizenz für welche Zwecke?. URL: <https://wb-web.de/material/medien/die-cc-lizenzen-im-ueberblick-welche-lizenz-fur-welche-zwecke-1.html>, Link aufgerufen am 03.05.2023
- EEA = European Environment Agency (2022): EUNIS habitat classification. URL: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eunis-habitat-classification-1>
- GFBio e.V. (2021): NFDI4Biodiversity. URL: <https://www.nfdi4biodiversity.org/de/>
- KST. GDI-DE = Koordinierungsstelle der Geodateninfrastruktur Deutschland (2022): AK Metadaten URL: <https://wiki.gdi-de.org/display/AKMD>
- POTAPOV, A. M., SUN, X., BARNES, A. D., BRIONES, M. J. I., BROWN, G. G., CAMERON, E. K. (2022): Global monitoring of soil animal communities using a common methodology. In: SOIL ORG 94 (1), 55–68-55–68. DOI: 10.25674/so94iss1id178
- SMALE, N., K. UNSWORTH, G. DENYER, E. MAGATOVA, D. BARR (2020): A Review of the history, advocacy and efficacy of data management plans. IJDC 2020, Vol.15, Iss. 1, pp.30. DOI: 10.2218/ijdc.v15i1.525
- UFZ = Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (2016): EuMon - EU-wide monitoring methods and systems of surveillance for species and habitats of Community interest. URL <https://www.ufz.de/index.php?de=37995>
- UFZ = Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (2019): EcoPar: Parameters and Methods for Ecosystem Research & Monitoring. URL: <https://www.ufz.de/lter-d/index.php?en=42566&contentonly=1>
- UFZ = Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (2023): ADVANCE. Advanced metadata standards for biodiversity survey and monitoring data: Supporting of research and conservation. URL: <https://www.ufz.de/index.php?de=48268>
- WEBER, J., B. EBERT, M. DIEPENBROEK, I. KOSTADINOV, F. O. GLÖCKNER (2021): NFDI4BioDiversity - NFDI-Konsortium für Biodiversitäts-, Ökologische Und Umweltdaten. Bausteine Forschungsdatenmanagement, Nr. 2 (Juli). German: 98-109. <https://doi.org/10.17192/bfdm.2021.2.8334>