



10. Sitzung des Fachgremium „Monitoring der Bodenbiodiversität und seiner Funktionen“

Hybrid, 27. – 28.11.2023

Ergebnisprotokoll

Tagesordnung

TOP	Inhalt
TOP 1	Begrüßung und Aktuelles aus dem Monitoringzentrum
TOP 2	Aktuelle Informationen der Gremienmitglieder
TOP 3	Nachschärfung und Konkretisierung der Ziele des bundesweiten Bodenbiodiversitätsmonitorings
TOP 4	Bestandteile des Basiskonzepts, Definieren von Arbeitspaketen
TOP 5	Priorisierung der Ansprüche an die Flächenkulisse und Erarbeitung eines konkreten Vorschlags zur Synergienutzung mit einem/mehreren bestehenden Programmen/Kulissen
TOP 6	Sichtung und Auswertung der Ergebnisse des Rechercheprojekts "Erfassung von Bodenorganismen und deren Funktionen in einem bundesweiten Biodiversitätsmonitoring: Kenntnisstand und Praxistauglichkeit"
TOP 7	Entwerfen erster Basismonitoringmodule (+ Ergänzungsmodule mitdenken, Begleitdaten)
TOP 8	Planung der Sitzungen und Arbeitsaufgaben 2024

TOP 1 Begrüßung und Aktuelles aus dem Monitoringzentrum

Frau Ballasus wird in Vertretung für Christina Lachmann vorerst die Leitung des Themenbereichs „Bodenbiodiversität und seine Funktionen“ übernehmen und stellt die neue Leiterin des Nationalen Monitoringzentrums zur Biodiversität Dr. Petra Dieker vor, welche die Teilnehmenden über die Neuigkeiten des Monitoringzentrum informiert:

- Innerhalb des Teams des Monitoringzentrums sind nach der Stabsklausur des Zentrums kleine Umstrukturierungen erfolgt. So wird künftig Marina Eschenbacher-Richter die Arbeit des Fachgremiums „Bodenbiodiversität und seine Funktionen“ unterstützen. Insgesamt soll das Team des Zentrums wachsen. Das Monitoringzentrum plant Stellen zu den Themenfeldern der Wissenschaftskommunikation – damit die Arbeit des Fachgremiums und Monitoringzentrum sichtbarer wird, sowie zum Datenmanagement und konzeptionellen Design von Monitoringprogrammen auszuschreiben.



- Frau Dieker stellt die vier großen Handlungsfelder des Monitoringzentrums und deren aktuellen Stand vor. Im ersten Handlungsfeld „Ausbau des bundesweiten Biodiversitätsmonitorings“ wird gerade die Verwaltungsvereinbarung zum Ökosystemmonitoring an die Länder verschickt, welches somit im nächsten Jahr starten soll. Auch beim Insektenmonitoring werden nächstes Jahr einige Länder schon in die Umsetzung gehen. Zukünftig sollen zur Förderung von Monitoringprogrammen weitere finanzielle Mittel beantragt werden. Das Gesamtkonzept ist bereits strukturiert und soll zeitnah verschriftlicht werden. Das Konzept soll aufzeigen, wo zukünftig neue Monitoringmodule gefragt sind.
- Im zweiten und dritten Handlungsfeld „Zusammenarbeit und Wissenstransfer fördern“ sowie „Bereitstellung von Daten und Informationen“ arbeitet das Zentrum gerade aktiv an der Ausrichtung des Forums „Anwendung und Forschung im Dialog 2024“ und der Konzeptionierung der Informations- und Vernetzungsplattform, welche das Zentrum in Zusammenarbeit mit dem Unternehmen con terra schrittweise bis 2026 erstellen wird.
- Im letzten Handlungsfeld „Weiterentwicklung von Erfassungs- und Auswertungsmethoden“ wird das Zentrum zukünftig selbst in die Projektförderung gehen.
- Das Monitoringzentrum hat eine Vortragsreihe initiiert, welche Ende Januar startet.
- In der kommenden Steuerungs- sowie Grundsatzfachgremiumssitzung (11.12. und 12.12.2023) wird hinsichtlich einer „Datenauswertung“ durch das Monitoringzentrum diskutiert. Außerdem wird Frau Dieker den Gremien vorschlagen, kein Fachgremium Datenmanagement zu gründen. Die Arbeit mittels agiler Strukturen wie Projektgruppen erscheint hier geeigneter.
- Frau Dieker bedankt sich für die Arbeit des Fachgremiums „Bodenbiodiversität und seiner Funktionen“ und spricht sich für eine langfristige Bearbeitung/Begleitung des Themenfelds durch das Gremium aus.

Frau Ballasus informiert über die Arbeit des Themenbereichs „Bodenbiodiversität und seine Funktionen“:

- Frau Ballasus bedankt sich beim Fachgremium für die Mitarbeit am Fachartikel „Verbesserung der Erfassung der Bodenbiodiversität und seiner Funktionen: Wege für ein bundesweit harmonisiertes Monitoring“. Der Artikel wird erst im nächsten Jahr 2024 in „Natur und Landschaft“ veröffentlicht, spiegelt aber den aktuellen Stand der Arbeit des Fachgremiums wieder. Eine Vorabveröffentlichung als Preprint auf der Website wurde geprüft, ist aber leider nicht möglich.
- Die Abfrage der bodenbiologischen Erfassungen und der Potentiale der Bodenprobenarchiven der Länder läuft noch. Bisher fehlen noch wichtige Rückmeldungen. Eine Veröffentlichung zu den bodenbiologischen Erfassungen ist im Januar vorgesehen.
- Das Rechercheprojekt „Erfassung von Bodenorganismen und deren Funktionen in einem bundesweiten Biodiversitätsmonitoring: Kenntnisstand und Praxistauglichkeit“ ist abgeschlossen und soll auf dieser Fachgremiensitzung als Grundlage dienen, um erste Module des Basiskonzepts zu entwickeln und zu diskutieren.
- Das Monitoringzentrum beteiligt sich am Biodiversa+ Projekt „Monitoring der Bodenbiodiversität in naturnahen geschützten Wäldern“. Dabei sind die Probennahmen an sechs naturnahen Waldstandorten (Lüneburger Heide, Schorfheide-Chorin, Bayerischer Wald, Mothäuser Heide, Schwarzwald, Montabaure Höhe) bereits abgeschlossen. Die Proben werden jetzt ins italienische Forschungszentrum Eurac Research zur Analyse verschickt.



- Die Berichte der World Cafés der Fachtagung „Wege für ein bundesweites Bodenbiodiversitätsmonitoring“ sind erstellt. Sobald diese von den Teilnehmenden kommentiert wurden, werden diese in einem Bericht veröffentlicht. Die Inhalte werden bei der Entwicklung des Bodenbiodiversitätskonzepts miteinfließen.

TOP 2 Aktuelle Informationen der Gremienmitglieder

Das Fachgremium heißt Frau Dr. Silvia Pieper (Leiterin des Nationalen Bodenmonitoringzentrums, Umweltbundesamt) als neues Mitglied des Fachgremiums Willkommen. Frau Pieper berichtet, dass sich das Bodenmonitoringzentrum aktuell in der Aufbauphase und somit in vielen Abstimmungsprozessen (beispielsweise Konzeptanpassungen oder die Ausgestaltung des Steuerungsgremiums) befindet. Von den vier kurzfristig geplanten Stellen sind bereits zwei besetzt. In diesem Jahr soll noch eine Stelle mit bodenbiologischem Tätigkeitsfeld ausgeschrieben werden. Verschiedene Projekte zur Internetpräsenz oder zur Data Hub befinden sich in der Ausschreibung. Die bundesweite Basiserhebung der Bodenbiodiversität im Rahmen der ANK Maßnahme 6.4 wird durch das Bodenmonitoringzentrum an einen Auftragnehmer vergeben. Bei der Vergabe der Konzepterstellung sieht Frau Pieper das Fachgremium in der Position der Projektbegleitenden Arbeitsgruppe, was vom Fachgremium sehr begrüßt wird. Aktuell ist jedoch unklar, ob oder inwieweit die Basiserhebung von der aktuellen Haushaltslage betroffen ist. Frau Pieper wird das Fachgremium über zukünftige Entwicklungen informieren. Falls die Entwicklungen es erfordern, hat das Fachgremium zugestimmt, auch für ein kurzfristiges Treffen zur Verfügung zu stehen.

Herr Dr. Erik Grüneberg (Thünen-Institut für Waldökosysteme, Eberswalde) berichtet zur Biologischen Bodenzustandserhebung deutscher Wälder [1]. Die Biologische BZE Wald ist angelaufen, allerdings konnten aufgrund fehlender Probennehmer nicht alle Beprobungen vergeben werden. Nur etwa die Hälfte der Level 2 Flächen von Deutschland wird (Nordwest und Südwestdeutschland) jeweils einmal im Frühjahr und im Herbst beprobt. Untersucht werden die mikrobiellen Bodengemeinschaften (Mikroflora), die Meso- und Makrofauna. Das UFZ analysiert mithilfe von Metabarcoding die Proben (etwa 500 Flächen) der Mikroflora. Ebenso konnte erfolgreich ein Auftragnehmer zur Erfassung der Enchyträen im Ausland gefunden werden. Die Collembolenerfassung konnte auch aufgrund aktueller Schwierigkeiten mit der Finanzierung nicht vergeben werden. Die Mesofauna wird archiviert. Die Regenwürmer werden mithilfe von Elektrofang und Handauslese erfasst. Die Probennehmer wurden hierzu am Anfang begleitet und geschult. Zum Abgleich werden als Begleitparameter die Bodenfeuchte und -temperatur erhoben. Insgesamt ist der erste Schritt für eine bodenbiologische Erhebung im Wald erfolgt, allerdings benötigt das Projekt noch eine finanzielle Aufstockung.

TOP 3 Nachschärfung und Konkretisierung der Ziele des bundesweiten Bodenbiodiversitätsmonitorings

Das Monitoringzentrum legt dem Fachgremium einen überarbeiteten Vorschlag der Ziele des bundesweiten Bodenbiodiversitätsmonitorings auf Basis der Anmerkungen der Teilnehmenden aus der Bodenfachveranstaltung (World Café „Ziele“) und aus den Anmerkungen, die aus der Bearbeitung des oben genannten Fachartikels (Natur und Landschaft) resultierten, vor. Wesentliche Änderungen, wie die Aufhebung der Priorisierung der Ziele, die stärkere Berücksichtigung



des ökosystemaren Ansatzes, der Einteilung der Ziele in Trend-, Fragenorientiertes und Citizen Science-basiertes Monitoring, die Ergänzung von übergeordnete Leitfragen und dem Thema Bodenbewusstsein wurden grundsätzlich vom Fachgremium begrüßt.

Das Fachgremium sieht noch Anpassungsbedarf an der Reihenfolge der Ziele. Die Ziele sollten in einer logischen Abfolge geordnet nach der zeitlichen Entwicklung nebeneinander dargestellt werden. Weiterhin sollte die Bestandsaufnahme neben dem Monitoring der Bodenbiodiversitäts-Hotspots und Seltenheit der Arten ebenso auf die Erfassung der Gesamtlandschaft abzielen, was zu ergänzen ist.

Eine ausführliche Diskussion erfolgte zu den Ökosystemfunktionen und -leistungen. Das Fachgremium war sich einig, dass Funktionen und Leistungen in zwei separaten Zielen aufgeführt werden sollen. Die Zielformulierung „Quantifizierung von Bodenbiodiversitätsfunktionen“ sollte überarbeitet werden, da (Teil-)funktionen auf Einzelprozessebene zwar mess- aber komplexe Funktionen schwer quantifizierbar sind. Das Fachgremium verständigte sich weiterhin darauf, dass Bodenbiodiversitätsfunktionen abhängig von der Fragestellung sowohl Bestandteil des Trend- (wie verändern sich Ökosystemfunktionen über die Zeit?) als auch des fragenorientierten Monitorings sein können.

Im Anschluss wurden verschiedene Schwierigkeiten und die Bedeutung des Monitorings der Ökosystemfunktionen eingehend diskutiert. Bodenökosystemfunktionen sind von physikalischen und chemischen Prozessen ebenso abhängig wie von der Bodenbiodiversität. Ein Monitoring der Bodenbiodiversität und von Ökosystemfunktionen wird somit keinen unmittelbaren, kausalen Zusammenhang ermitteln. Das Fachgremium stellte dabei heraus, dass das Verständnis von Funktionsweisen und nicht die Messung von kausalen Zusammenhängen im Vordergrund steht. Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, dass das Monitoring von Ökosystemfunktionen oftmals zur Bestimmung eines Kipppunkts im Ökosystems genutzt wird. Die Arten, die vor dem Kipppunkt verschwinden, werden oftmals als redundant und weniger schützenswert eingeordnet. Diese scheinbar gegebene, funktionelle Redundanz der verschiedenen Organismen wird vom Fachgremium als kritisch eingestuft. Uns liegen aktuell nicht genug Daten beziehungsweise Kenntnisse vor, um bewerten zu können, ob Organismen unter scheinbar gleichen Bedingungen redundante Funktionen erbringen können. So könnte zum Beispiel nach vielen Jahren der Dürre ein Ökosystem aufgrund von Artenarmut kollabieren. Nur komplexe Netzwerke werden Funktionen und damit resiliente Ökosysteme langfristig gewähren können. Zusätzlich dazu werden durch den Schutz der Bodenbiodiversität auch die Ökosystemfunktion geschützt, während beim Schutz der Ökosystemfunktion nicht unmittelbar die Bodenbiodiversität geschützt wird. Auch falls sich aus dem Monitoringdaten ein Handlungsbedarf ableitet, sollten Schutzmaßnahmen in erster Linie auf die Organismen selbst und nicht auf die Funktionen abzielen. Trotzdem muss das Monitoring der Ökosystemfunktionen ein integraler Bestandteil des Monitorings sein. Aus historischer Sicht wurden Funktionen (zum Beispiel mikrobielle Atmung) lange vor der Biodiversität gemessen, weil Bodenbiodiversität nicht erfasst werden konnte. Diese langen Zeitreihen sind wichtig. Ebenso muss das Monitoring internationalen Standards entsprechen und Ökosystemfunktionen erfassen. Nur so werden wir zukünftig ermitteln können, welche Arten beziehungsweise Lebensraumgemeinschaften welche unterschiedlichen Bodenbiodiversitätsfunktionen leisten. Nicht zuletzt sind Ökosystemfunktionen der Ansatz für die Kommunikation nach außen und als politischer Hebel gerade in Bezug auf Berichtspflichten, den Transformationswandel der Landschaft und der Darstellung der Bodengesundheit unverzichtbar. Deshalb muss in einem



nächsten Schritt modul- und lebensraumspezifisch geprüft werden, welche Ökosystemfunktionen miterfasst werden müssen.

TOP 4 Bestandteile des Konzepts zum Bundesweiten Bodenbiodiversitätsmonitoring, Definieren von Arbeitspaketen

Das Fachgremium hat sich darauf verständigt ein modular aufgebautes Konzept für das bundesweite Bodenbiodiversitätsmonitoring zu erstellen, welches stetig erweiterbar und somit als „living document“ geplant ist. Als Grundlage und ersten Baustein sieht das Fachgremium die Basiserfassung im Rahmen der ANK Maßnahme 6.4. Frau Pieper erwähnte bereits im TOP 2, dass die Basiserfassung durch das Bodenmonitoringzentrum ausgeschrieben wird. Die Arbeit des Fachgremiums soll durch den Auftragnehmer berücksichtigt werden. Das Gremium soll die Basiserfassung fachlich begleiten. Auf der Datenbasis der Bestandserfassung sollen Basismodule sowie Ergänzungsmodule schrittweise entwickelt werden. Die Basismodule sollen als Minimalset zu erfassender Artengruppen und Begleitdaten verstanden werden.

Das Monitoringzentrum hat in Vorbereitung auf die Sitzung einen ersten Entwurf der Gliederung des Bodenbiodiversitätskonzepts erarbeitet, auf den das Fachgremium mit Zustimmung reagierte. Bei der Konzeptentwicklung ist es dem Fachgremium wichtig, dass das demnächst veröffentlichte Positionspapier zur Bodenbiodiversität der Kommission Bodenschutz sowie die Erkenntnisse des Faktenchecks (besonders das Kapitel „Lücken und Wissensdefizite“) miteinfließen. Weiterhin sollten Harmonisierung und Datenintegration zentrale Themen sein. Die Praxiserfahrungen mit der Datenbank Edaphobase [2] haben die klare Notwendigkeit gezeigt, hier einen Mindeststandard für Datensätze zu formulieren. Die Datensätze von Edaphobase sind oftmals nicht miteinander vergleichbar. Insgesamt deckt sich das Meinungsbild des Fachgremiums zum Gesamtkonzept mit dem Grundsatz des Monitoringzentrums: auf Bestehenden aufzubauen, sinnvoll zu ergänzen und keine Parallelstrukturen zu schaffen.

Das Gesamtkonzept zur Bodenbiodiversität sollte weiterhin sowohl die wissenschaftlichen als auch die politischen Rahmenbedingungen berücksichtigen und klar voneinander trennen. Die Politik braucht jetzt einen Indikator, der auf Altdaten zurückgreifen muss. Trotzdem müssen Methoden wie Metabarcoding bei der Konzeptentwicklung mitgedacht werden.

TOP 5 Priorisierung der Ansprüche an die Flächenkulisse und Erarbeitung eines konkreten Vorschlags zur Synergienutzung mit einem/mehreren bestehenden Programmen/Kulissen

Helen Ballasus gibt eine kurze Zusammenfassung zu den bisher herausgearbeiteten Ansprüchen an die Flächenkulisse (siehe Abbildung 1). Für die Auswahl der Flächenkulisse gibt es verschiedene Optionen: sowohl eine raster- als auch eine Experten-basierte, aber auch eine modulspezifische Auswahl der Flächenkulisse ist möglich.



Kulissen / Programme



Abbildung 1: Zusammenfassung der wichtigsten Kriterien der bisherigen Diskussion des Fachgremiums zu den Flächenkulissen und den bestehenden Monitoringprogrammen (BDF – Bodendauerbeobachtungsfläche; BRSF – Bundesweit Repräsentative Stichprobenflächen, ÖSM – Ökosystemmonitoring, HNV – High Nature Value Monitoring, BZE Wald – Bundeszustandserhebung Wald, BZE LW – Bundeszustandserhebung Landwirtschaft, LUCAS - Land Use and Coverage Area frame Survey)

Dem Fachgremium ist besonders wichtig, dass bestehende bodenbiologische Messungen fortgeführt und damit die wertvollen, langen Zeitreihen der letzten 35 Jahren erhalten bleiben. Jedoch sind zum Beispiel die BDF nicht flächendeckend und ausreichend repräsentativ, sodass sinnvolle Ergänzungen für eine repräsentative Gesamtkulisse notwendig sind. Der Ansatz des Fachgremiums die Ergänzungen anhand einer Gradientenanalyse zu bestimmen, ist ins Stocken geraten. Ein Grund ist die Problematik ein geeignetes Klassifikationssystem für die Einstufung der oberirdischen Habitate zu finden. Bei den vergangenen Diskussionen wurde deutlich, dass zum Beispiel EUNIS nur für nutzungsferne Habitate einen geeigneten Klassifikationsrahmen bietet und keine Ermittlung eines Nutzungsgradientens ermöglicht (siehe Protokolle der 5. und 7. Sitzung FG Bodenbiodiversität).

Zusätzlich sollte das Monitoring auch repräsentativ gegenüber den bodenkundlichen Parametern aufgestellt sein. Obwohl der Fokus auf dem Boden liegen muss, muss der ökosystemare Ansatz im Monitoringkonzept berücksichtigt werden. Das Konzept muss das EU-Bestreben einen guten Bodenzustand und einen guten biologisch/ökologischen Zustand zu erreichen zusammenführen. Hier darf kein Zielkonflikt entstehen.

Als einen besonders wertvollen Aspekt für den ökosystemaren Ansatz wird die Möglichkeit der Verlinkung des Insektenmonitorings speziell der Laufkäfer- und Spinnenerfassung durch Barberfallen angesehen. Vor allem der mittels Metabarcoding analysierte Beifang der Bodenfallen enthielt in einem durchgeführten Experiment einen hohen Anteil an endogäischer Fauna (ein Drittel der 100 bestimmten Arten). Dieser bislang ungenutzte Datenschatz im Rahmen des Insektenmonitorings – dem Beifang - bietet das Potential Nahrungsnetzwerke hoch bis auf die Ebene der



Vögel zu erforschen. Einige großen Vorteile der Nutzung der bundesweit repräsentativen Stichprobenkulisse liegen dementsprechend in der Kostenteilung und in der Verbindung zum Naturschutz.

Im Folgenden informiert Dr. Wiebke Züghart (Bundesamt für Naturschutz, FG II 1.3 Terrestrisches Monitoring) das Fachgremium zu den bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen und steht für Fragen zur Verfügung. Die bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen (BRF) sind vom Statistischen Bundesamt gezogen und bilden die bundesweit verschiedenen Nutzungsformen auf Bundes- und Länderebene ab. Bei der Auswahl der Stichproben wurden weder Sonderstandorte noch Bodenfaktoren berücksichtigt. Die Erfassungen zu den Biotopen und deren Merkmale sind umfassend genug, um sowohl qualitative als auch quantitative Aussagen mit ausreichender statistischer Sicherheit abzuleiten. Auf den Flächen finden das Ökosystemmonitoring, das High-Nature-Value Monitoring, das DDA-Vogelmonitoring und das Insektenmonitoring statt. Das Ökosystemmonitoring erhebt zum Beispiel Nutzungsform und Kulturpflanzen, aber keine Bewirtschaftungsdaten. Außerdem finden keine Untersuchungen im Boden selbst statt [3]. Das Insektenmonitoring stellt somit über die Bodenfallen die einzige unmittelbare Schnittstelle dar. Auf Nachfrage erläutert Frau Züghart, es sei für die statischen Auswertungen nicht sinnvoll, sich eine Unterstichprobe der Flächen aus den BRF auszuwählen – nur die BRF im Gesamten sind repräsentativ und es ist auch nicht möglich, mit einer Auswahl an BRF ein schlechteres Repräsentativitätsniveau in Kauf zu nehmen. Es besteht jedoch die Möglichkeit, sich auf bestimmte Nutzungstypen der BRF zu fokussieren. So erfasst das Insektenmonitoring die Heuschrecken auf den 200 Grünlandflächen der 1000 bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen.

Grundsätzlich betrachtet Frau Züghart bodenkundliche Basiserhebungen und die Erhebung der Bodenbiodiversität als sinnvolle Ergänzung und der synergetische Mehrwert in Bezug auf den ökosystemaren Monitoringansatz ist schlüssig. Jedoch muss das Monitoring sehr gut abgestimmt und die verschiedenen Monitoringaktivitäten miteinander vereinbar sein. Aufgrund der Vielzahl an Monitoringtätigkeiten ist auf der Stichprobenfläche des 1 x 1 km Plots exakt definiert, wo welche Erfassungen stattfinden. Abweichungen oder Änderungen von diesen Vorgaben für ein Bodenbiodiversitätsmonitoring sind nicht möglich. Neben räumlichen Kulissenüberschneidungen, können Synergien auch durch die Verwendung gleicher Erfassungsmethoden geschaffen werden. Bei der Konzeptionierung von NaBioWald werden auf Level 2 Flächen Bausteine des Insektenmonitorings zur Auswertung von xylobionten Käfern geplant (methodische Verschneidung).

Die Flächenkulisse des bundesweiten Bodenbiodiversitätsmonitorings muss in jedem Fall verschiedene Gegebenheiten – sowohl methodische Aspekte als auch naturschutzfachliche und nutzungstypische Aspekte der Lebensräume - sinnvoll miteinander verschneiden. Als Vorbild können das Insektenmonitoring oder die BZE dienen, welche auf zwei Säulen basieren. Als erste Säule des Insektenmonitorings fungieren die bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen und als zweite Säule besondere Lebensräume. Die BZE umfasst 1900 Level 1 Stichprobenflächen im Wald und 80-90 Level 2 Stichprobenflächen, welche die Fragestellungen noch einmal in unterschiedlicher Tiefe nachgehen. Zur Ermittlung und sinnvollen Verschneidung der Kulisse wird das Fachgremium in einer nächsten Sitzung konkrete modulspezifische Kriterien/Ansprüche formulieren. Weiterhin bedarf es für die einzelnen Module konkrete Fragestellungen. Für die Basiserfassung im Rahmen der ANK Maßnahme 6.4 soll die Kulisse unter Berücksichtigung der Arbeit des Fachgremiums ermittelt werden.



TOP 6 Sichtung und Auswertung der Ergebnisse des Rechercheprojekts "Erfassung von Bodenorganismen und deren Funktionen in einem bundesweiten Biodiversitätsmonitoring: Kenntnisstand und Praxistauglichkeit"

In einem Vortrag werden durch Frau Ballasus die Ergebnisse des Rechercheprojekts vorgestellt. Das Fachgremium diskutiert diese gemeinsam. Auf Basis der Erfahrungen des Gremiums werden einige Bewertungen in der Ergebnistabelle angepasst.

Es wird deutlich, dass die Notwendigkeit besteht, eine Machbarkeitsstudie zur praktischen Umsetzung eines bundesweiten Bodenbiodiversitätsmonitorings durchzuführen. Das Monitoringzentrum wird hierfür alle Artenkenner*innen, aber auch die Kapazitäten möglicher Auftrag- beziehungsweise Probennehmer und die jeweils angebotene Erfassungsmethode/Geräte zusammenbringen. Für ein bundesweites Monitoring werden standardisierte Leitfäden und Schulungen nötig sein. Das Fachgremium diskutiert weiterhin über die Möglichkeit einer Verifizierung der Labore mithilfe von Ringversuchen. Aufgrund des außergewöhnlich hohen Aufwands und der hohen Kosten steht das Fachgremium der Verifizierung für ein bundesweites Biodiversitätsmonitoring für den Anfang kritisch gegenüber. Ebenso kritisch wird eine Akkreditierung von Artenkenner*innen eingeschätzt. Biologische Erhebungen werden vor allem von freiberuflichen Biolog*innen durchgeführt. Größere Ausschreibungsprozesse stellen abschreckende Hürden dar. Das Fachgremium ist sich einig, dass hohe Erfahrungswerte und regionale Bodenkenner von großer Bedeutung sind.

TOP 7 Entwerfen erster Monitoringmodule (+ Ergänzungsmodule mitdenken, Begleitdaten)

Das Fachgremium befürwortet zur Erstellung der Monitoringmodule den Ansatz, in einem ersten Schritt Organismen auszuwählen, die für die Größenklassen repräsentativ sind. In einem zweiten Schritt sollen die verschiedenen Lebens- und Ernährungsweisen der ausgewählten Taxa und anschließend die methodischen und zeitlichen Komponenten berücksichtigt werden. Die Zeitfenster der Probenahme richten sich unter anderem nach artspezifischen Komponenten wie einer möglichen Lagerung beziehungsweise erforderlichen Sofortbestimmung. Aber auch die Witterung ist entscheidend und muss in der Auswahl an geeigneten Begleitparametern (zum Beispiel Bodenfeuchte) beachtet werden. Insgesamt muss sich bei der Konzipierung der Monitoringmodule ein stimmiger Probenahm Zyklus beziehungsweise -system etablieren. Eine gestaffelte Auswertung der Organismen gerade hinsichtlich der unterschiedlichen Ansprüche an die Aufbewahrung ist notwendig. Ebenso müssen politische Entwicklungen (Soil Monitoring Law) und sich daraus ableitende, zukünftige Berichtspflichten berücksichtigt werden. Nutzungstypspezifische Monitoringmodule sind ebenfalls denkbar.

Bis es zu einer Verstetigung eines bundesweiten Bodenbiodiversitätsmonitorings (durch mögliche Berichtspflichten zur Bodengesundheit) kommt, muss die Bestandsaufnahme der ANK Maßnahme genutzt werden, um eine wissenschaftlich, belastbare Datenbasis für die Entwicklung der Module und von lebensraumspezifischen Referenzwerten zu schaffen. Das Fachgremium geht davon aus, dass bereits diese Bestandsaufnahme im Umfang mehrere Jahre dauern wird. Weiterhin verständigt sich das Fachgremium in dieser Sitzung zunächst darauf an dem Monitoringmodul Basiserfassung (=Bestandsaufnahme) zu arbeiten. Einflussgrößen, Ökosystemfunktionen und Auswertungsmöglichkeiten wie mögliche Netzwerkanalysen sollen in einem nächsten Schritt



erarbeitet werden. In der Basiserfassung wird die Artenauswahl sehr breit gehalten, um nicht bestimmte Arten und deren mögliche Indikatorfunktion von Anfang an auszuschließen. Die Basiserfassung soll an allen Standorten die gleichen Erfassungen durchführen und keine lebensraum-spezifischen Besonderheiten berücksichtigen – Absenz-Erfassungen beinhalten ebenso wichtige Informationen.

Breiter Konsens der anwesenden Mitglieder des Fachgremiums besteht darin, dass sich die Probenahmen der Basiserfassung aus einem Bodenkern und der Erfassung der Regenwürmer zusammensetzt. Hingegen ist der logistische Aufwand für eine standardmäßige Nutzung von Barberfallen zu hoch. Falls auf gewählten Probenahmenflächen jedoch bereits ein Monitoring mittels Barberfallen erfolgt, sollen die Ergebnisse mit einbezogen und die Möglichkeit Beifänge zu analysieren und auszuwerten geprüft werden (Synergien mit dem Insektenmonitoring nutzen). Ebenso sieht das Fachgremium derzeit wenig Möglichkeiten das Metabarcoding standardmäßig in die Basiserfassung zu integrieren (ausgenommen bei der Erfassung von Mikroorganismen), da die Basiserfassung vor allem qualitative Daten erheben soll, auf denen die Indikatoren beruhen. Mittels Metabarcoding lassen sich zum jetzigen Zeitpunkt hingegen keine verlässlichen Aussagen zur Abundanz ableiten. Eine fehlende einheitliche Standardisierung der Methoden und lückenhafte Referenzdatenbanken sind weitere Herausforderungen für die Anwendung genetischer Methoden im Medium Boden. Metabarcoding kann die klassischen morphologischen Artbestimmungsmethoden nicht ersetzen, kann aber eine wertvolle Ergänzung darstellen, vor allem dann, wenn genannte Hürden zukünftig abgebaut werden (Methodenvalidierung, Etablierung von Standards, Befüllen von Referenzdatenbanken). Denkbar und wünschenswert wären Monitoring-begleitende Forschungsvorhaben, die Lösungsansätze hierfür erarbeiten. In diesem Zusammenhang wird im Fachgremium auch die Möglichkeit einer Fettsäureanalyse (FAME) von Mikroorganismen angesprochen. Aufgrund des hohen Zeitaufwands wird die Machbarkeit dieser Analyse aber als nicht durchführbar eingeschätzt.

Das Fachgremium sieht die Basiserfassung als Forschungsplattform und möchte aufgrund der einmaligen Möglichkeit der Probennahme (Nutzenmaximierung aus logistischem Aufwand der Beprobung) und der überschaubaren Kosten eine DNA Extraktion sowie Aufbewahrung für die Methodenentwicklung in Betracht ziehen (DNA Extraktion der Probe 7 €, DNA Amplifikation durch PCR 15 € pro Zielgruppe (zum Beispiel Pilze), Sequenzierung mit MiSeq 14 €; also für die Erfassung der Pilze in einer Probe 36 €). Die Umweltprobenbank könnte für die Lagerung extrahierter DNA konsultiert werden. Um die Option der DNA Extraktion näher zu prüfen, soll sich das Monitoringzentrum weiterhin an das Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz wenden. Weiterhin sieht das Fachgremium die Basiserfassung als Initiative, um die Nachwuchsförderung der Taxonomen aktiv zu unterstützen (zum Beispiel mithilfe von Stipendienvergaben). Eine Erörterung dieser Möglichkeit wird als TOP für eine der kommenden Gremiensitzungen vorgeschlagen.

Organismenauswahl:

In der Basiserfassung sollen in der Größenklasse der **Makrofauna** Regenwürmer erfasst werden. Der Kenntnisstand zur Lebensweise und Habitatansprüchen ist gut und es existieren bereits Langzeiterfassungen dieser Artengruppe, die weitergeführt werden sollten. Außerdem fungiert der Regenwurm als Gütekriterien für landwirtschaftliche Flächen. Erfassungen von Laufkäfern werden als sehr aufwendig eingeschätzt, hier könnten gegebenenfalls Synergien mit dem Insektenmonitoring genutzt werden (siehe oben).



In der Größenklasse der **Mesofauna** sollen die Organismengruppen der **Enchyträen, Collembolen, Horn- und Raubmilben** untersucht werden. Enchyträen stellen eine artenreiche Gruppe dar, deren Arten lebensraumspezifische Muster ausbilden und somit eine hohe Aussagekraft besitzen. Als Herausforderungen sieht das Fachgremium die geringe Expertenanzahl sowie die erforderliche Lebendbestimmung an. Hornmilben verbleiben zusammen mit den Regenwürmern als eine der letzten Artengruppen auf einer intensiv genutzten landwirtschaftlichen Fläche und sind somit für die Bestimmung des Kippunkts entscheidend. Eine Analyse aus Edaphobase-Daten hat aufgezeigt, dass Collembolen nur wenig lebensraumspezifische Muster ausbilden, was ein möglicher Hinweis auf taxonomische Kenntnislücken sein könnte. Weiterhin können viele große Arten der Collembolen nur durch Barberfallen erfasst werden. Doch im Gegensatz zu den Raubmilben schätzt das Fachgremium die Expertenanzahl der Collembolen als ausreichend an.

Nematoden eignen sich hervorragend aufgrund ihres Artenreichtums und der lebensraumspezifischen Ausbildung von strukturellen Nahrungsnetzen und Mustern für die Basiserfassung in der Größenklasse der **Mikrofauna**.

Die Diversität der Mikroorganismen, sowie der funktionelle Parameter mikrobielle Biomasse als quantitative Ergänzung sollen Bestandteil der Basiserfassung sein. Mikrobielle Biomasse stellt eine vielseitige Variable dar, die oftmals vorhanden ist und Artinformationen zu Mikroorganismen bieten die Möglichkeit zukünftiger Netzwerkanalysen. Die Datenbanken werden stetig weiterentwickelt, sodass funktionelle Gruppen immer besser eingeordnet werden können.

TOP 8 Planung der Sitzungen und Arbeitsaufgaben 2024

Das Fachgremium wird sich im Jahr 2024 zweimal in Präsenz von „lunch to lunch“ treffen (im ersten Quartal 2024 in Leipzig und im dritten Quartal 2024 an einem zentraleren Ort in Deutschland). Die Treffen werden voraussichtlich hybrid durchgeführt. Das Monitoringzentrum verschickt zeitnah Terminabfragen dazu. Darüber hinaus kann es bei Bedarf weitere, kürzere Online-sitzungen geben. Sobald im Zuge der Haushaltskrise über die ANK-Maßnahme entschieden wurde, wird das Fachgremium informiert und gegebenenfalls eine zusätzliche Onlinesitzung einberufen.

Das Fachgremium hat eine erste Organismenauswahl für die Basiserfassung der ANK Maßnahme getroffen. Das Monitoringzentrum wird weiter an diesem Entwurf und an den Zielen des Bodenbiodiversitätskonzepts arbeiten und zur Kommentierung an das Fachgremium verschicken. Darüber hinaus wird das Monitoringzentrum eine Machbarkeitsstudie zur praktischen Umsetzung eines bundesweiten Bodenbiodiversitätsmonitorings durchführen. Dafür werden Artenkenner*innen, aber auch die Kapazitäten der in Frage kommenden Probennehmer für alle wichtigen Artengruppen und die jeweils angebotene Erfassungsmethode (Geräte) zusammengetragen.

Teilnehmende

Tabelle 2: Liste der Teilnehmenden



#	Nachname	Vorname	Titel	Institution
Mitglieder				
1	Ballasus	Helen		Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität
2	Dieker	Petra	Dr.	Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität (TOP 1 bis 3)
3	Eisenhauer	Nico	Prof. Dr.	Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung, Halle-Jena-Leipzig (iDiv)
4	Grüneberg	Erik	Dr.	Thünen Institut für Waldökosysteme
5	Hommel	Bernd	Dr.	Julius-Kühn-Institut
6	Höper	Heinrich	Dr.	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen (LBEG)
7	Pieper	Sylvia	Dr.	Umweltbundesamt, Dessau
8	Lenzen	Judith		Bundesamt für Naturschutz, Vertretung Dr. Moritz Nabel
9	Walter	Roswitha		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
10	Weiß	Lina	Dr.	Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität
11	Beylich	Anneke	Dr.	IFAB Institut für Angewandte Bodenbiologie GmbH
12	Bluhm	Christian	Dr.	Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA BW), Vertretung Heike Puhlmann
13	Buscot	Francois	Prof. Dr. Dr.	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ)
14	Roß-Nickoll	Martina	Prof. Dr.	RWTH Aachen University (TOP 1 bis 5)
15	Scheu	Stefan	Prof. Dr.	Georg-August-Universität, Göttingen (TOP 7)
16	Toschki	Andreas	Dr.	Forschungsinstitut gaiac
17	Fröhlich	Jörn	Dr.	Landesamt für Umwelt Schleswig-Holstein, Flintbek
18	Matthews	Jeanette		Umweltbundesamt (UBA), Dessau (TOP 4 und 5)
19	Züghart	Wiebke	Dr.	Bundesamt für Naturschutz, Bonn (TOP 5)
20	Eschenbacher-Richter	Marina		Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität

Literatur

- [1] <https://www.thuenen.de/de/fachinstitute/waldoekosysteme/projekte/bodenschutz-und-waldzustand/projekte-bodenzustandserhebung/entwicklung-einer-methodik-zur-stichprobengestuetzten-erfassung-ravesa-i-1>
- [2] <https://www.senckenberg.de/de/wissenschaft/forschungsinfrastruktur/datenbanken-und-digitale-ressourcen/edaphobase-datenbank-bodenzoologie/>
- [3] Ackermann, Werner; Fuchs, Daniel; Tschiche, Jörg (2020): Ökosystem-Monitoring auf bundesweit repräsentativen Stichprobenflächen (ÖSM-I); BfN-Skripten 586; Hrsg. Bundesamt für Naturschutz