



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

Hybrid, 15. – 16.04.2024

## Ergebnisprotokoll

### Tagesordnung

TOP	Inhalt
TOP 1	Begrüßung und Aktuelles aus dem Monitoringzentrum - Entwicklung des Gesamtkonzepts zum bundesweiten Biodiversitätsmonitoring - Neuer Entwurf zum Soil Monitoring Law - Webseite: Themenseite Bodenbiodiversität - Bericht vom Gespräch mit J. Koschorrek von der Umweltprobenbank - Umfrage zu Expert*innen für morphologische Bestimmung von Bodenorganismen
TOP 2	Aktuelle Informationen der Gremienmitglieder
TOP 3	Beschluss zu den Zielen des bundesweiten Bodenbiodiversitätsmonitorings (vertagt)
TOP 4	Methoden zur Erfassung von Bodenorganismen im Modul Basiserfassung
TOP 5	Erfassung von Bodenbiodiversitätsfunktionen im Modul Basiserfassung (vertagt)
TOP 6	Bodenbiodiversitätsrelevante Begleitdaten der Bestandsaufnahme
TOP 7	Planung der Sitzungen und Arbeitsaufgaben 2024/2025

### TOP 1 Begrüßung und Aktuelles aus dem Monitoringzentrum

Frau Ballasus begrüßt die Teilnehmenden und informiert das Fachgremium, dass Frau Dr. Dieker, Leiterin des Monitoringzentrums, zum 01. April 2024 an das Thünen Institut zurückgekehrt ist. Die Leitungsstelle wird nun neu ausgeschrieben. Herr Pütsch (Monitoringzentrum) übernimmt die Interimsleitung. Frau Eschenbacher-Richter informiert das Gremium zum aktuellen Stand des Gesamtkonzepts für das bundesweite Biodiversitätsmonitoring:

- Aus dem Grobkonzept für das Monitoringzentrum ergibt sich der Auftrag, ein **Gesamtkonzept zum bundesweiten Biodiversitätsmonitoring** zu erstellen. Frau Dieker entwickelte hierzu eine Gliederung, die in einer außerordentlichen Sitzung des Grundsatzfachgremiums am 22. März vorgestellt wurde. Das Monitoringzentrum wird das Gesamtkonzept in Zusammenarbeit mit dem Grundsatzfachgremium erstellen, das aktuell den Gliederungsentwurf kommentiert. Im Anschluss werden die einzelnen Kapitel je nach fachlicher Expertise Hauptverantwortlichen aus dem Monitoringzentrum zugeordnet. Ziel ist es, im Laufe des Sommers gemeinsam mit entsprechend fachlich versierten Ko-AutorInnen die Kapitel zu erstellen. Am



Ende des Jahres 2024 soll das Gesamtkonzept veröffentlicht werden. Vereinzelt wird das Monitoringzentrum auch ExpertInnen aus diesem Fachgremium nach einer Ko-Autorenschaft anfragen. Dr. Ludwig (Monitoringzentrum) wird die Koordination des Gesamtkonzeptes übernehmen (Stellvertreterin Frau Dr. Weiß). Frau Eschenbacher-Richter (Monitoringzentrum) stellt dem Gremium den Gliederungsentwurf vor. Die Rückmeldungen des Bodenfachgremiums fließen in der Ausarbeitung des Gesamtkonzeptes mit ein.

Frau Dr. Pieper (Leiterin des Nationalen Bodenmonitoringzentrums) informiert zum aktuellen Stand des **Soil Monitoring Law**:

- Der Vorschlag der EU Kommission „Directive on Soil Monitoring and Resilience“ soll einen Rechtsrahmen bieten, um bis 2050 gesunde Böden zu erhalten. Die Kommission will die Richtlinie in zwei Stufen implementieren. Für den ersten Schritt ist **das Monitoring ein zentrales Ziel**, sodass ein ganzes Kapitel zur Überwachung der Bodengesundheit und des Flächenverbrauchs vorgesehen ist (Durchführung erster Bodenmessungen, Bewertung von Kenngrößen zur Bodengesundheit, freiwillige Zertifizierung von Bodengesundheit). Auf Grundlage der Ergebnisse des Monitorings sollen Maßnahmen abgeleitet und darauffolgend in einer zweiten Richtlinie verabschiedet werden. Im aktuellen Vorschlag der Kommission wird zwischen „soil districts“ als Berichtseinheit (in Deutschland bezogen auf die Bundesländer) und „soil units“ als Monitoringseinheit unterschieden. Die „soil units“ werden in jedem Mitgliedsstaat einheitlich aus den Bodengroßregionen [1], der Landnutzung und weiteren Parametern (beispielsweise Klima) abgeleitet. In Deutschland sollen die bestehenden Strukturen der **BZE und BDF-Flächenkulisse** die Grundlage hierfür bilden. Für Deutschland soll eine **Task Force** zur Ermittlung der „soil units“ eingerichtet werden. Verpflichtend für die Bodenbiodiversität soll laut der Kommission nur die Bodenatmung gemessen werden. Das UBA wird eine Gesamtbeurteilung und eine Reihe an Änderungsvorschlägen vorlegen, die Frau Dr. Pieper kurz erläuterte. Im Folgenden müssen das Europäische Parlament und der Europäische Rat zur Richtlinie abstimmen. Belgien (aktuelle Ratspräsidentschaft) wird für den Europäischen Rat Anfang Juni einen Entwurf vorlegen, der nicht Bodenatmung sondern die Erfassung von Nematoden, Regenwürmer oder Metabarcoding als verpflichtende Deskriptoren vorsieht. **Erst nach den Wahlen** werden alle drei Organe über die Zukunft der Richtlinie entscheiden. Frau Ballasus informiert über die aktuellen Arbeiten im Themenbereich „Bodenbiodiversität und seine Funktionen“:
- Neben der Website zum Fachgremium Bodenbiodiversität [2] stellt das Monitoringzentrum nun eine **Website zur Bodenbiodiversität** bereit (siehe <https://www.monitoringzentrum.de/bodenbiodiversitaet>). Auf der Website werden Informationen zur Bodenbiodiversität und Arbeitsergebnisse des Gremiums sichtbar gemacht.
- Mitarbeitende des Monitoringzentrum haben sich am 11.04.2024 mit einem Verantwortlichen von der Umweltprobenbank (Jan Koschorreck, UBA) zum Thema der **Probenarchivierung** ausgetauscht. Im Zentrum stand dabei die Frage, wie und wo im Rahmen der Basiserfassung der Bodenbiodiversität (ANK-Maßnahme 6.4) die Rückstellproben eingelagert werden können. Die Umweltprobenbank erhebt seit den 80er Jahren in 11 Gebieten Proben, die sie unter tiefkalten Temperaturen (Kryotank mit Flüssigstickstoff -150°C) einlagert, um retrospektive Analysen von (Schad-)stoffen und Biodiversität zu ermöglichen. Dementsprechend ist die UPB nicht für die Lagerung von großflächig angelegten Beprobungen (wie die geplante Basiserfassung) ausgelegt. Da DNA sehr stabil ist, wäre für eine Archivierung der Proben für DNA Metabarcoding oder Metagenomik Untersuchungen eine Lagerungstemperatur von - 20 C ausreichend. Das Monitoringzentrum wird sich zu der Möglichkeit der Archivierung von DNA-Extrakten aus Bodenproben an relevante Projekte/Ansprechpersonen wenden (Trend-DNA Projekt, Dr. Jonas Astrin vom Museum Koenig Bonn, Prof. Dr. Miklós Bálint von der



Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Dustin Kulanek vom Naturkundemuseum Karlsruhe). Darüber hinaus lagert die Umweltprobenbank 474 Böden (jeweils Auflage, 0-5 cm, 5-10 cm) aus der **BZE Wald II** Beprobung (2006-2008) und **Böden aus Agrar- und Grünlandflächen** (Zeitraum 2006-2008) ein, die zur Ermittlung von Referenzwerten in Betracht gezogen werden können. Es ist geplant, dass das Fachgremium das Thema Probenarchivierung zukünftig in einem separaten, etwa **zweistündigen online-Treffen** erörtert.

- Helen Ballasus bedankt sich bei dem Fachgremium für die rege Beteiligung an der **Umfrage zu Expert\*innen für morphologische Bestimmung von Bodenorganismen**. Das Fachgremium einigt sich darauf, die Umfrage um die Verfügbarkeit von Metabarcoding für Mikroorganismen und um die Verfügbarkeit/Anzahl von Stellplätzen von vorhandenen Berlese-Apparaturen zu erweitern.

## TOP 2 Aktuelle Informationen der Gremienmitglieder

Das Monitoringzentrum und das Fachgremium bedanken sich bei Herrn Dr. Hommel (JKI) und Herrn Prof. Dr. Russel (Senckenberg Museum für Naturkunde) für ihr Engagement und die gute Zusammenarbeit im Fachgremium. Sie werden in den Ruhestand gehen. Als neues Mitglied heißt das Fachgremium Herrn Dr. Lukas Beule (JKI) Willkommen.

Herr Dr. Grüneberg (Thünen-Institut für Waldökosysteme, Eberswalde) berichtet über die Schwierigkeiten bei der **Biologischen Bodenzustandserhebung (BBZE) deutscher Wälder** [3]. Leider wurde der Waldklimafond und damit ein Teil der Finanzierung gestrichen, sodass die geplante Erhebung der Collembolen und Oribatiden vorerst nicht stattfinden kann. Im letzten Jahr fand die Erhebung der Regenwürmer auf Level II und einigen Level I Flächen statt. Die Auswertung der Ergebnisse steht noch an. Für die Beprobung der Mikroflora und Mesofauna (Enchyträen) konnten erst im zweiten Anlauf (nach Anpassung der Ausschreibung auf vier statt zwei Probenahmegebiete) für nur zwei der vier Probenahmegebiete in Deutschland Bieter gefunden werden. Die Analyse der Proben der Mikroflora durch das UFZ Halle findet aktuell statt.

Herr Prof. Dr. Russel berichtet, dass das Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz zwei **Stellen** ausschreibt (unter anderem die wissenschaftliche Leitung von Edaphobase, [https://www.senckenberg.de/de/karriere/wissenschaftlerinnen/#content-0004\\_2](https://www.senckenberg.de/de/karriere/wissenschaftlerinnen/#content-0004_2)). Außerdem möchte das Naturkundemuseum gern zukünftig bundesweit **Taxonomiekurse** anbieten. Die Finanzierung ist noch ungeklärt, aber für die Konzeptentwicklung wird von 1-2 Jahren Vorbereitungszeit ausgegangen. Frau Dr. Beylich (IFAB Institut für Angewandte Bodenbiologie GmbH) ist Mitorganisatorin des **Dialogs „Zukunft des Boden-Biodiversitätsmonitorings“** (voraussichtlich am 25. und 26. November 2024 in Göttingen; siehe Flyer). Sie betont noch einmal den Stellenwert des Workshops, da das Monitoring der Bodenbiodiversität, dessen Entwicklungen, Stand und Bedeutung vielen in der Boden-Community unbekannt ist.

Herr Dr. Hommel (JKI) berichtet zur Diskussionsgrundlage für die Erarbeitung eines **„Zukunftsprogramms Pflanzenschutz“** des BMEL [siehe Präsentation]. „Ziel ist es, – in Anlehnung an die Farm-to-Fork Strategie der EU- Kommission – bis 2030 die Verwendung und das Risiko von chemischen Pflanzenschutzmitteln um 50 Prozent zu verringern. [...] Kern des Stakeholderprozesses sollen insbesondere die Länder, das Dialognetzwerk zukunftsfähige Landwirtschaft, die am NAP beteiligten Verbände und Umwelt/Naturschutzorganisationen sowie die Jugendorganisationen bilden“ [3]. Herr Dr. Hommel betont, dass für das Gelingen einer nachhaltigen Pflanzenschutzmittelreduktion, die lokale Beratung der Landwirte von entscheidender Bedeutung ist. In



Deutschland wird bereits viel Geld in die Züchtung resistenter Pflanzen investiert ohne aber das parallel der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln reduziert wird. Laut Zukunftsprogramm [4] soll außerdem das Monitoring in der Agrarlandschaft ausgebaut werden (**MonVia** [5]). Die Bodenbiodiversität ist in MonVia durch zwei Module (Regenwürmern und Bodenmikroorganismen) vertreten.

Frau Dr. Pieper (UBA, Leiterin des Nationalen Bodenmonitoringzentrums) berichtet zur **ANK Maßnahme 6.4**, dass die **Finanzierung der Basiserhebung gesichert** ist. Aktuell liegt die Leistungsbeschreibung für die Ausschreibung der Konzeptionierung der Basiserhebung dem BMUV zur Prüfung vor. Die bisherigen Arbeiten des Fachgremiums sollen in der Konzeptionierung berücksichtigt werden. Im Anschluss soll in einem weiteren Verfahren Umsetzung der Basiserfassung vergeben werden.

Herr Prof. Dr. Tebbe (Thünen-Institut für Biodiversität) informiert zu vier seiner neu veröffentlichten **Publikationen** [6, 7, 8, 9].

### TOP 3 Beschluss zu den Zielen des bundesweiten Bodenbiodiversitätsmonitorings

Das Fachgremium begrüßt den Entwurf zu den Zielen des bundesweiten Bodenbiodiversitätsmonitorings, sieht aber noch Änderungsbedarf hinsichtlich der Ausgestaltung der Grafik sowie einzelner Formulierungen und Begrifflichkeiten, sodass der **Beschluss vertagt** wird. Das Monitoringzentrum wird die Änderungen zeitnah einarbeiten. Das Fachgremium einigt sich darauf, danach die geänderte Fassung über die **Ziele im Umlaufverfahren mit einer kurzen Stellungnahmefrist von einer Woche zu beschließen**.

### TOP 4 Methoden zur Erfassung von Bodenorganismen im Modul Basiserfassung

Helen Ballasus fasst die bisherigen Diskussionsergebnisse des Fachgremiums bezüglich der Methoden zur Erfassung von Bodenorganismen im Modul Basiserfassung zusammen: Abgesehen von den **Mikroorganismen (Metabarcoding)** sollen alle **weiteren ausgewählten Organismengruppen** durch **klassisch morphologische Methoden** bestimmt werden, da weder die Referenzdatenbanken noch die Standardisierung für ein Metabarcoding dieser Organismen ausreichend vorhanden sind. Die einmalige Chance der Basiserfassung soll jedoch genutzt werden, um parallel zur morphologischen Erfassung die **DNA-Referenzdatenbanken** zu füllen. Dieses Vorhaben für die Probenahme mitzudenken, da damit besondere Anforderungen zum Erhalt/Auswertbarkeit der Barcodes (und somit auch ein erhöhter Kosten- und Zeitaufwand) einhergehen. Um Aussagen zur Umsetzung beziehungsweise Machbarkeit zu treffen, muss erst der konzeptionelle Rahmen der Bestandsaufnahme (Anzahl Probenpunkte, Sampling Design, Finanzierung und so weiter) feststehen. Generell besteht die Möglichkeit, die beiden Methoden (morphologische Bestimmung und Barcoding) an einer reduzierten Anzahl von Messpunkten parallel zu erheben.

Das Fachgremium ist sich einig, dass die Methoden der Erfassung den geltenden **DIN-Normen** entsprechen sollten. Diese lassen jedoch Spielraum für Flexibilität beim Sampling design und der Erfassung. Daher ist es erforderlich die Methoden zu konkretisieren, damit eine ausreichende Vergleichbarkeit der Erhebungen im Rahmen der Basiserfassung gewährleistet ist.

Herr Dr. Grüneberg (Thünen-Institut für Waldökosysteme) berichtet, dass im Rahmen der BBZE eine volumengerechte Probenahme erfolgt. Aus Kostengründen wird für die Erfassung der



Mikroflora und Mesofauna auf den BZE-Punkten eine Mischprobe aus vier Satellitenpunkten gebildet. Auf Level II-Standorten werden hingegen keine Mischproben erzeugt. Weiterhin findet eine Trennung von Auflage und Mineralboden statt.

Für die Erfassung der Mesofauna spricht sich das Fachgremium gegen die Bildung von Mischproben und für die Ziehung **ungestörter Einzelproben (Stechzylinder/Probenkerne)** aus. Des Weiteren erfordert jede Einzelprobe die genaue Erhebung bestimmter Bodenparameter (zum Beispiel des pH-Werts, Corg), sodass die Varianz der Einzelproben berücksichtigt werden kann. Die Ergebnisse der Analyse der Einzelproben eines Standorts können im Zuge der Auswertung zusammengeführt werden. Ein „Grundrauschen“ wird somit verhindert, was die Voraussetzung für die Ableitung charakteristischer Lebensgemeinschaften ist.

Gerade Waldböden sind heterogene Standorte (verschiedene vertikale und horizontale Strukturen, Totholz). Das Bodenfachgremium erörtert das erforderliche **Sampling Design**, um auch an heterogenen Standorten die **Lebensgemeinschaft repräsentativ** zu erfassen. Dabei erfordert im Rahmen einer bundesweiten Bestandsaufnahme bereits die **Standortauswahl** klare Vorschriften, um nicht repräsentative Makrostrukturen wie Trampelpfade auszuschließen aber auch um z. um Beispiel Pflanzreihen im Acker einzuschließen. Die konkrete Anzahl an ungestörten Einzelproben an einem Probenort hängt unter anderem von den verfügbaren finanziellen aber vor allem personellen Mitteln ab und konnte nicht abschließend geklärt werden. Jedoch ist sich das Fachgremium einig, dass sich aufgrund des enormen Aufwands der Organismenbestimmung die **Anzahl notwendiger Beprobungspunkte** an einem Standort nur am Minimum und nicht am Optimum orientieren kann. Das Minimum muss ausreichend hoch sein, um Spezialisten und subdominante Arten zu erfassen (hierzu wurde eine Anzahl im Bereich von 8 – 10 Proben diskutiert). Im Gegensatz zu Generalisten bilden diese Arten aussagekräftige Muster aus, welche es ermöglichen den Lebensraum zu charakterisieren. Generell ist eine höhere Anzahl kleinerer Einzelproben (Stechzylinder mit kleinerem Durchmesser, zum Beispiel 5 cm) einer geringeren Anzahl größerer Proben vorzuziehen. Außerdem sollten die ungestörten Einzelproben nach einem **Zufallsmuster** am Standort verteilt sein. In gepflügten Ackerflächen muss die Beprobungstiefe sich weiterhin nach der Bearbeitungstiefe richten. Insgesamt richtet sich das notwendige Sampling Design also nach der jeweiligen Organismengruppe und dem Lebensraum. Daher wird das Monitoringzentrum gemeinsam mit dem Fachgremium eine **Matrix** mit den Lebensraumtypen, den Organismen und der Methodik (Wiederholungen, Beprobungstiefe und so weiter) zusammentragen und auf einer der nächsten Sitzungen diskutieren.

Beim Sampling Design müssen neben räumlichen auch zeitliche Anforderungen berücksichtigt werden. Gemäß der Phänologie der Bodenlebewesen bieten sowohl das Frühjahr als auch der Herbst gute Voraussetzungen für eine Probenahme. Die Probenahme sollte allerdings nur stattfinden, wenn keine Extremwetterereignisse (zum Beispiel sechs Wochen Dürre oder Hochwasser) vorliegen.

Während und nach der Probenahme (vor allem beim Transport/Versand) muss die Kühlkette zum Erhalt des Bodenlebens in der Probe gewahrt bleiben. Das Fachgremium schlägt vor die Kühlkette zu sichern, indem möglichst kurze Versandwege durch die Einrichtung mehrerer zentrale Lager-/ Analysestellen, zum Beispiel zur Austreibung der Bodenorganismen mittels Berlese-Apparate geschaffen werden. Der internationale Versand birgt eine Reihe an Schwierigkeiten, da weder Quetschungen noch starke Temperaturveränderungen (Beispielsweise drei Stunden



Aufenthalt in der Sonne auf dem Landefeld) sicher ausgeschlossen oder nachvollzogen werden können.

## TOP 5 Bodenbiodiversitätsrelevanter Begleitdaten der Basiserfassung

Frau Ballasus erläutert das vorläufig formulierte Ziel der Bestandserfassung (siehe unten Textbox) und fasst den Stand der bisherigen Diskussion des Fachgremiums zum Mindestbegleitdatenset zusammen (siehe Top 4 der 7. Bodenfachgremiumssitzung).

### Vorläufiges Ziel der Bestandserfassung (Entwurf)

Mit der Basiserfassung wird ein breites Bodenbiodiversitätsspektrum erstmals bundesweit harmonisiert quantitativ und qualitativ erfasst. Kenntnislücken zur lebensraumtypischen Etablierung der Bodenbiodiversität sollen dadurch geschlossen werden. Eine Beschreibung lebensraumtypischer Bodenlebensgemeinschaften und -netzwerke soll sowohl für die Gesamtlandschaft, als auch für naturnahe Standorte als mögliche Hotspots der Bodenbiodiversität erfolgen. Damit wird der Grundstein für die Ableitung lebensraumtypbezogener bodenbiologischer Referenzzustände beziehungsweise Zielwerte gelegt, die zur Beschreibung eines guten ökologischen Bodenzustands beitragen (Bewertung der Bodengesundheit). Korrelative Zusammenhänge der Biodiversität zu ihren potentiellen Treibern sollen durch die Erfassung relevanter Einflussgrößen identifiziert werden. Die Basiserfassung wird grundlegende Erkenntnisse in Bezug auf die praktischen Erfordernisse und die lebensraumspezifische Aussagekraft der ausgewählten Organismengruppen für die Etablierung eines langfristig angelegten Trendmonitorings liefern. Die Basiserfassung wird bereits vorhandene Monitoringaktivitäten einbeziehen und wichtige Erfahrungen für die Festigung von Synergien konstituieren.

Im Zuge der Diskussion zu einem Mindestbegleitdatenset für die Basiserfassung wurden ebenfalls Kriterien für die Auswahl der Flächenkulisse diskutiert.

Wie bereits in vergangenen Sitzungen besprochen und aus dem Ziel deutlich wird, soll die Flächenkulisse bundesweit repräsentativ lebensraumübergreifende Aussagen ermöglichen. Zum einen soll die **Gesamtlandschaft** (Nutzungstypen) bundesweit repräsentativ abgedeckt sein und zum anderen sollen **naturnahe Lebensräume** zum Beispiel zur Ableitung von Referenzwerten eingebunden werden. Die europäische „Soil monitoring and resilience directive“ wird voraussichtlich das Klassifizierungssystem der **CORINE Land Cover (CLC)** [10] unter anderem mit den Bodenarten verschneiden. Das Fachgremium gibt zu bedenken, dass die Klassen des CLC, insbesondere im Grünland sehr grob sind. Des Weiteren können nicht alle naturnahen Standorte im Rahmen einer Bestandserfassung beprobt werden. Zukünftig muss entschieden werden, welche naturnahen Standorte in der Flächenkulisse berücksichtigt werden sollen. Das Fachgremium erörtert, dass die Auswahl sich vor allem nach dem Potential richten sollte, aus den Ergebnissen **lebensraumbezogene Referenzwerte** abzuleiten (zum Beispiel extensives Grünland, FFH-Lebensräume). Die Bodenbiodiversität von naturnahen „Sonderstandorten“ wie zum Beispiel Dünen zu erheben, übersteigt hingegen den Rahmen einer bundesweiten Ersterfassung. Es wird betont, dass die Landnutzung zur Ermittlung der Referenzwerte nicht ausgeschlossen werden kann, sondern innerhalb des Nutzungstyps ein Benchmarking mithilfe nicht bis wenig belasteter, extensiv genutzter Standorte erfolgen sollte. Dabei wird die Untersuchung von naturnahen Standorten



besonders hilfreich bei der Unterscheidung der Muster von natürlichen und anthropogenen Treibern sein. Außerdem weist das Fachgremium daraufhin, dass naturnahe Standorte wie FFH-Gebiete und Nationalparke bereits in die Flächenkulisse der BZE-Wald integriert sind.

Die folgende Diskussion zielt darauf ab, festzustellen, welche Parameter als **Mindestbegleitdatenset der Basiserfassung** benötigt werden, um die Daten der Basiserfassung aussagekräftig auszuwerten. Allerdings wird die Diskussion durch die unbekannte Flächenkulisse und Anzahl der Stichprobenpunkte erschwert, da die tatsächliche Umsetzbarkeit der Erfassung der einzelnen Parameter stark davon abhängen.

Eine mögliche Herangehensweise für die Auswahl einer konkreten Flächenkulisse könnte darin bestehen, die bestehenden Flächenkulissen mit hohem Synergiepotential (vor allem BDF und BZE-Flächen) hinsichtlich der genannten Repräsentativitätskriterien (und den Anforderungen an die Kulisse aus dem Soil Monitoring Law) zu überprüfen und somit anhand konkreter Standorte potenzielle Lücken zu identifizieren. Dafür sind Rechnungsszenarien und vor allem den Zugriff auf alle Kulissen und deren vorhanden Daten (Koordinaten, Geometrien) erforderlich. Es gilt noch zu klären, wo die Zuständigkeiten für diese Berechnungen/Szenarien liegen. Das Monitoringzentrum hat bereits eine **Zusammenschau der gemessenen Parameter der BDF- und BZE-Flächen** erstellt.

Mit dem Zurückgreifen auf bestehende Programmkulissen (BDF und BZE-Flächen) ergeben sich Synergien, da aufgrund der dortigen Erhebungen bereits viele Parameter/Informationen zu den Flächen verfügbar sind (zum Beispiel Ausgangsgestein, Höhenlage und so weiter). Dies bietet finanzielle und organisatorische Erleichterungen. Einige Bodenzustandsparameter müssen allerdings direkt mit der Probe der Bodenlebewesen erhoben werden, damit die biologischen Ergebnisse richtig interpretiert werden können. Welche Parameter aus bestehenden Daten der BDF oder BZE (zum Beispiel Lagerungsdichte), Ex-Situ (zum Beispiel Wetterdaten), auf Basis von Modellierungen oder direkt bei der Probenahme (zum Beispiel Bodenfeuchte) genommen werden sollten, richtet sich nach der Flächenkulisse, den Parametern selbst, der Organismengruppe, dem jeweiligen Lebensraum und konnte nicht abschließend geklärt werden. Allerdings betont das Fachgremium die Bedeutung um das Wissen, welche kurzfristige Maßnahmen (Pflügen, Kalkung) sowie kurzfristigen Einflüsse (Dürre) zum Zeitpunkt der Probenahme auf die Bodengemeinschaften wirken. Eine Befragung der EigentümerInnen ist hierfür unerlässlich. Die Erfahrungen und das Vorgehen der BZE kann der Organisation dabei als wertvolle Orientierung dienen (Fragebogen, Aufwandsentschädigung, und so weiter).

Das Fachgremium einigt sich, das **Einflussfaktorensatz für Bodenbiologie aus dem UBA-Forschungsvorhaben** „Konzeption und Umsetzung eines Klimafolgen-Bodenmonitoring-Verbunds“ [11] als Grundlage zu verwenden (siehe Abbildung 1). Dieses soll möglichst um die Einflussfaktoren für Waldökosysteme (Waldstruktur, Totholz, Übershirmung und Besitzart) und der Standorthistorie ergänzt werden.



**Tabelle 4: Einflussfaktoren und relevante Größen für das Thema Bodenbiologie**

Einflussfaktoren	
	Lufttemperatur, Bodentemperatur, Niederschlag
	Bodenfeuchte
	Vegetation (Mikroklima, Nahrungsgrundlage)
	Biotoptyp
	Bewirtschaftung generell (Fruchtfolgen, Düngung, Kalkung, Pflanzenschutz, Bodenbearbeitung, Bewirtschaftungsintensität) sowie deren Veränderung (indirekte Auswirkungen der Klimaänderungen)
	Höhenlage, Hangneigung, Exposition
	Ausgangsgestein, Bodentyp, Bodenart, Humusform
	Grundwasserstand
	Bodenphysikalische Parameter (Korngrößenverteilung, Porenvolumen, Trockenroh-dichte)
	Bodenchemische Parameter (Carbonatgehalt, Boden-pH-Wert, Gesamtkohlenstoffgehalt, Gesamtstickstoffgehalt, Gehalt des organischen Kohlenstoffs, Gehalt des organischen Stickstoffs, C/N-Verhältnis)

Abb. 1: Einflussfaktorensatz für Bodenbiologie aus dem Forschungsvorhaben „Konzeption und Umsetzung eines Klimafolgen-Bodenmonitoring-Verbunds“ (UBA) [12]

Ein Diskussionspunkt war die Integration **stofflicher Belastungen** (Pflanzenschutzmittel, anorganische und organische Schadstoffe). Daten zu stofflichen Belastungen müssten sensibel behandelt werden und besonders im Agrarsektor wird mit geringer Akzeptanz der Flächeneigentümer gerechnet. Um Ursache-Wirkungsbeziehungen definierter Stoffe auf Bodenorganismengruppen zu identifizieren und daraus Maßnahmen zum Bodenbiodiversitätsschutz abzuleiten, wäre die Konzeptionierung eines speziell darauf ausgerichteten zusätzlichen frageorientierten Monitoringmoduls notwendig. Dies ist im Rahmen der bundesweiten Basiserfassung jedoch kaum umsetzbar. Das Gremium ist sich aber einig, dass in der Landschaft multiple Stressoren (die stoffliche Belastung ist ein bedeutender Stressor) gemeinsam auf die Bodenbiodiversität wirken. Die einmalige Möglichkeit der bundesweiten Bestandserfassung sollte genutzt werden, um wichtige **multiple Stressoren** – sofern finanziell und rechtlich machbar - als Hintergrundwerte zur **Charakterisierung des Standorts** mit zu erfassen, selbst wenn keine kausalen Wirkungsmechanismen hergestellt werden können. Die Kosten für die Messung stofflicher Belastungen werden im Vergleich zur taxonomischen Bestimmung der Arten als überschaubar eingeschätzt. Erfahrungen aus dem Kleingewässermonitoring (MonVia) haben gezeigt, dass alleinige Befragung der Landwirte nicht ausreichen, sondern Messungen erforderlich sind. Da sowohl persistente als auch andere dem Landwirt oder der Landwirtin unbekannt Substanzen (zum Beispiel Arzneimittel) auf den Flächen vorliegen.

Das UBA führt im Moment ein Forschungsprojekt zur Identifizierung der Stoffe, die ein erhebliches Risiko für Böden und Bodenorganismen darstellen. Es wird angestrebt zum Start der Basiserhebung einen Draft der **Liste prioritärer Substanzen** zu bekommen, um den Analyseaufwand zu begrenzen. Generell bedarf es aber noch der Klärung des benötigten rechtlichen Rahmens hinsichtlich notwendiger Genehmigungen, Nutzungsvereinbarungen oder Entschädigungszahlungen. Die Untersuchungen der BZE II und III sind mit dem Bundesrat abgestimmt. Es ist nicht gestattet, zusätzliche Analysen an den Proben ohne Erlaubnis der Besitzer durchzuführen



(besondere Relevanz im Privatwald). Falls die erforderlichen rechtlichen Voraussetzungen für die Erfassung von stofflichen Belastungen nicht geschaffen werden, sollte die Erfassung stofflicher Belastungen auf freiwilliger Basis erfolgen - auch wenn dadurch gegebenenfalls keine repräsentative Stichprobe gewährleistet ist. Dabei ist jedoch der hohe organisatorische Aufwand zu beachten.

Für bestimmte Standortfaktoren genügt es keinen konkreten Messwert vorliegen zu haben, sondern diese in Klassen einzuteilen. Ein Beispiel hierfür ist der Grundwasserstand. Es ist nicht notwendig, den genauen Grundwasserstand aufwendig zu bestimmen, sondern lediglich festzustellen, ob der Probenpunkt vom Grundwasser beeinflusst wird. Es ist zu prüfen, ob solch ein Vorgehen auf die stoffliche Belastung übertragbar ist – gering bis sehr stark belastete Standorte.

## TOP 6 Planung der Sitzungen und Arbeitsaufgaben 2024/25

Das nächste Treffen (Terminumfrage folgt) des Fachgremiums ist als **zweistündiges online-Treffen zur Probenarchivierung** anberaumt. In Vorbereitung darauf, wird sich das Monitoringzentrum an relevante Projekte/Ansprechpersonen (TrendDNA Projekt, Museum Koenig Bonn, Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung) zur Beratung wenden, um eine Stellungnahme des Fachgremiums zum Thema Probenarchivierung im Rahmen der Bestandserfassung zu erarbeiten (siehe Top 1).

Das nächste Präsenztreffen wird im Herbst vom 9. Bis 10. September 2024 im Raum Kassel stattfinden. Weitere Informationen folgen.

Aus der Sitzung haben sich die folgenden Arbeitsaufträge ergeben:

- Das Fachgremium hat sich darauf verständigt, den Beschluss zu den Zielen zu vertagen. Im Folgenden werden die Änderungsvorschläge des Fachgremiums vom Monitoringzentrum umgesetzt. Der neue Entwurf wird zeitnah per E-Mail verschickt. Falls keine gravierenden Änderungen vorliegen, wird der **Beschluss der Ziele** nach einer **kurzen Stellungnahmefrist von einer Woche** im Umlaufverfahren verabschiedet (siehe Top 3).
- Die **Umfrage zu Expert\*innen für morphologische Bestimmung von Bodenorganismen** wird um das Thema Metabarcoding von Bodenmikroorganismen und der Anzahl der Stellplätze einer Berlese-Apparatur erweitern (siehe Top 1).
- Zur weiteren Bearbeitung der **Methoden** zur Erfassung von Bodenorganismen im Modul Basiserfassung wird das Monitoringzentrum gemeinsam mit dem Fachgremium (eventuell mithilfe von Einzelinterviews) eine **Matrix** zu den Lebensraumtypen, den Organismen und der Methodik (Wiederholungen, Beprobungstiefe und so weiter) zusammentragen und auf einer der nächsten Sitzungen diskutieren (siehe Top 4).
- Aus Zeitgründen wurde die Erfassung von **Bodenbiodiversitätsfunktionen** im Modul Basiserfassung **vertagt** und wird zu einem späteren Zeitpunkt diskutiert.
- Ziel des Monitoringzentrums ist es, im Verlauf des Jahres die Expertise des Fachgremiums zu dem Modul der Bestandserfassung zu verschriftlichen, unter anderem um die Arbeit des Fachgremiums sichtbarer zu machen (siehe Top 1).



## Teilnehmende

Tabelle 1: Liste der Teilnehmenden

#	Nachname	Vorname	Titel	Institution
<b>Mitglieder</b>				
1	Ballasus	Helen		Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität
2	Grüneberg	Erik	Dr.	Thünen Institut für Waldökosysteme
3	Hommel	Bernd	Dr.	Julius-Kühn-Institut
4	Höper	Heinrich	Dr.	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen (LBEG)
5	Pieper	Sylvia	Dr.	Umweltbundesamt, Dessau
6	Lenzen	Judith		Bundesamt für Naturschutz, Vertretung Dr. Moritz Nabel
7	Walter	Roswitha		Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
8	Weiß	Lina	Dr.	Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität
9	Beylich	Anneke	Dr.	IFAB Institut für Angewandte Bodenbiologie GmbH
10	Bluhm	Christian	Dr.	Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA BW), Vertretung Heike Puhmann
11	Russel	David	Dr.	Senckenberg Museum für Naturkunde
12	Roß-Nickoll	Martina	Prof. Dr.	RWTH Aachen University
13	Beule	Lukas	Dr.	Julius-Kühn-Institut (JKI) (erster Tag)
14	Toschki	Andreas	Dr.	Forschungsinstitut gaiac
15	Fröhlich	Jörn	Dr.	Landesamt für Umwelt Schleswig-Holstein, Flintbek
16	Jakob	Frank		Sachsenforst (Top 1, 2 und zweiter Tag)
17	Tebbe	Christoph	Prof. Dr.	Thünen-Institut für Biodiversität
18	Eschenbacher-Richter	Marina		Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität



## Literatur

- [1] <https://geoportal.bgr.de/mapapps/resources/apps/geoportal/index.html?lang=de#/datasets/portal/AE71FFEE-1AE9-4624-AE3F-F49513FE9DCB>
- [2] <https://www.monitoringzentrum.de/fachgremium-bodenbiodiversitaet>
- [3] <https://www.thuenen.de/de/fachinstitute/waldoekosysteme/projekte/bodenschutz-und-waldzustand/projekte-bodenzustandserhebung/entwicklung-einer-methodik-zur-stichprobengestuetzten-erfassung-ravesa-i-1-1>
- [4] BMEL (2024): Diskussionsgrundlager für die Erarbeitung eines „Zukunftsprogramms Pflanzenschutz“ des BMEL
- [5] <https://www.agrarmonitoring-monvia.de/>
- [6] Yang J, Schrader S, Tebbe CC (2024): Legacy effects of earthworms on soil microbial abundance, diversity and community dynamics. *Soil Biology and Biochemistry* 190, 109294
- [7] Finn DR, Schroeder J, Samad MS, Poeplau C, Tebbe CC (2023): Importance of sample pre-treatments for the DNA-based characterization of microbiomes from cropland and forest soils. *Soil Biology & Biochemistry* 184. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2023.109077>
- [8] Samad, M.S., Poeplau, C., Don, A., Tebbe, C.C. (2024): Selection of cropland sites in Germany for long-term monitoring soil microbiomes as potential indicators for soil health in context of the National Soil Inventory (BZE). *OpenAgrar*, Göttingen. <https://doi.org/10.3220/DATA20240322093234-0>
- [9] Tebbe, CC (2023): Verlieren wir was wir noch gar nicht kennen? *Umweltzeitung. Magazin für Politik, Ökologie und eine lebenswerte Zukunft.* 31, 22-23. ISSN 0948-1370 H 13873F
- [10] <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-flaeche/flaechensparen-boeden-landschaften-erhalten/corine-land-cover-clc>
- [11] <https://www.bmel.de/DE/themen/wald/wald-in-deutschland/bodenzustandserhebung.html>
- [12] Kaufmann-Boll, C; Kern, M.; Kastler, M.; Niederschmidt, S.; Kappler, W.; Müller, F.; Oellers, J.; Toschki, A.; Steffens, M.; Wiesmeier, M.; Mathews, J. (2022): Konzeption und Umsetzung eines Klimafolgen-Bodenmonitoring-Verbunds für Bodenbiologie und organische Bodensubstanz. Teil A: Abschlussbericht zum bodenfachlichen Teil und Teil B: Konzept für den Start des Klimafolgen-Bodenmonitoring-Verbunds. Umweltbundesamt.