

Umweltprobenbank des Bundes

Konzeption 2023

(Stand: Juli 2023)

Abteilung II Wasser und Boden

Umweltbundesamt

Wörlitzer Platz 1

06844 Dessau-Roßlau

www.umweltbundesamt.de

[f/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

[t/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Inhalt

| | | |
|---------|--|----|
| I. | Konzeption der Umweltprobenbank des Bundes (UPB) | 4 |
| I.1 | Die Umweltprobenbank des Bundes als Teil der Umweltbeobachtung..... | 4 |
| I.2 | Grundsätze der Umweltprobenbank des Bundes | 4 |
| II. | Durchführung der Konzeption..... | 6 |
| II.1 | Repräsentative Probenahmegebiete | 6 |
| II.1.1 | Umweltproben | 6 |
| II.1.2 | Humanproben | 7 |
| II.2 | Repräsentative Gebietsausschnitte und Probenahmeflächen | 8 |
| II.2.1 | Umweltproben | 8 |
| II.2.2 | Humanproben | 8 |
| II.3 | Repräsentative Probenarten..... | 8 |
| II.3.1 | Umweltproben | 9 |
| II.3.2 | Humanproben | 9 |
| II.4 | Probenahme..... | 10 |
| II.4.1 | Dokumentation..... | 10 |
| II.4.2 | Statistik..... | 10 |
| II.4.3 | Frequenz und Masse der Probenahme | 10 |
| II.5 | Probentransport..... | 12 |
| II.6 | Probenaufarbeitung und chemische Eingangsanalyse | 12 |
| II.7 | Pilotstudie genetische Eingangsanalyse | 16 |
| II.8 | Qualitätssicherung | 16 |
| II.8.1 | Laborinterne Qualitätssicherung..... | 16 |
| II.8.2 | Laborexterne Qualitätssicherung | 16 |
| II.8.3 | Dokumentation..... | 16 |
| II.9 | Lagerung..... | 17 |
| II.10 | Dokumentation..... | 17 |
| II.11 | Berichte und Veröffentlichungen..... | 17 |
| II.12 | Regelung der Nutzung | 17 |
| II.12.1 | Verwendung der Proben | 17 |
| II.12.2 | Verwendung von Daten..... | 17 |
| II.13 | Begleitende Forschung..... | 18 |
| II.13.1 | Retrospektive Untersuchungen..... | 18 |
| II.13.2 | Überprüfung der Probenahmegebiete und -flächen..... | 18 |
| II.13.3 | Sonderprogramme zur Beweissicherung bei außergewöhnlichen Situationen außerhalb des Routineprogramms..... | 18 |
| II.13.4 | Screening-Analysen | 18 |

| | | |
|-----------|--|----|
| II.13.5 | Methodenentwicklung | 18 |
| II.13.6 | Überprüfung der Probenarten | 19 |
| II.13.7 | Haltbarkeitsuntersuchungen | 19 |
| II.13.8 | Referenzmaterialien | 19 |
| II.14 | Informationssystem für die Umweltprobenbank des Bundes | 19 |
| Anhang 1: | Grundsätze des UPB-Probenahmeplanes für Umweltproben | 20 |
| Anhang 2: | Jährliches Probenahmeprogramm für Umweltproben der UPB 2023-2033 | 21 |
| Anhang 3: | Probenarten in den Ökosystemen | 24 |
| Anhang 4: | Jährliches Probenahmeprogramm für Humanproben der UPB | 25 |

I. Konzeption der Umweltprobenbank des Bundes (UPB)

I.1 Die Umweltprobenbank des Bundes als Teil der Umweltbeobachtung

Die Umsetzung des Vorsorgeprinzips (unter dem Gesichtspunkt von Nachhaltigkeit und gesamtstaatlicher Erfordernisse) in praktische Umweltpolitik des Bundes bedarf einer entsprechenden wissenschaftlichen Infrastruktur, einer umfassenden Datenbasis zur Ermittlung und Bewertung des Ist-Zustandes der Umwelt und einer langfristigen Beobachtung der in der Umwelt stattfindenden chemischen, physikalischen und biologischen Entwicklungsprozesse in Zeit und Raum.

Verteilung und Transport von in die Umwelt entlassenen Stoffen hängen in erster Linie von deren physikalisch-chemischen Eigenschaften und deren Stabilität ab. Alle diese Stoffe und deren Umwandlungsprodukte finden sich in den Ökosystemen wieder, ggf. in höheren Konzentrationen.

Mit einer ökosystemar ausgerichteten Bewertung der Belastung von repräsentativen Lebensräumen unseres Landes - in ihrem Ist-Zustand aber auch in ihrer Entwicklung - werden wichtige Voraussetzungen geschaffen, um frühzeitig

- Belastungsänderungen und sich anbahnende Fehlentwicklungen der Ökosysteme zu erkennen,
- Erkenntnisse über Art und Umfang eingetretener Fehlentwicklungen und ihrer Folgen (Schäden) abzuschätzen,
- Erkenntnisse für die Prioritätensetzung für politische Maßnahmen der Bundesregierung zu gewinnen und
- Grundlagen der Vorsorgepolitik des Bundesumweltministeriums für den Natur- und Umweltschutz sowie für die Gesundheit des Menschen zu erarbeiten.

Als ein wichtiger Baustein der Umweltbeobachtung dient die Umweltprobenbank der ökologischen und toxikologischen Beweissicherung mittels der Archivierung (chemisch veränderungsfreie Lagerung) repräsentativer Boden-, Schwebstoff-, Pflanzen-, Tier- und Humanproben und deren Erstcharakterisierung.

I.2 Grundsätze der Umweltprobenbank des Bundes

Die Umweltprobenbank ist unerlässlich für eine Überprüfung und Fortentwicklung der Rechtsnormen des Bundes auf dem Gebiet des Natur- und Umweltschutzes insbesondere zum Zwecke der

- Entscheidung über die Notwendigkeit von Regulierungsmaßnahmen
- Erfolgskontrolle für die Umweltschutz-, Naturschutz- und Sanierungsinstrumente des Bundes
- Prioritätensetzung (Vorsorgemaßnahmen) und
- Festsetzung von Grenzwerten

Zudem dient die Umweltprobenbank des Bundes als Orientierung für andere Umweltüberwachungsprogramme (Referenzsystem) in der nationalen und internationalen Zusammenarbeit, u.a. mit hoch entwickelten Probenahme- und Lagerungsmethoden sowie Referenzwerten und Bandbreiten zur Einordnung von Ergebnissen der Umweltüberwachung. Die Umweltprobenbank ist kein Vollzugsinstrument und wird nicht für Routineanalytik und Überwachungsaufgaben Dritter eingesetzt.

Definition:

Für die Umweltprobenbank des Bundes werden ökologisch repräsentative Umweltproben verschiedener Belastungen und die Hintergrundbelastung darstellende Humanproben gesammelt, charakterisiert und eingelagert.

Die Langzeitlagerung erfolgt unter Bedingungen, die eine Zustandsveränderung oder einen Verlust chemischer Eigenschaften über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten weitgehend ausschließen.

Dieses Archiv hält für unvorhergesehene Fragestellungen Proben für den analytischen Rückgriff bereit.

Der Wert der Umweltprobenbank besteht in der Lagerung der Proben (Archivfunktion) als Beleg für die ökotoxikologische und toxikologische Beweissicherung. Mit der Lagerung wird die Voraussetzung geschaffen, zu späteren Zeitpunkten Konzentrationen oder Folgeprodukte von Stoffen zu ermitteln, die zum Zeitpunkt ihrer Einwirkung noch nicht bekannt oder noch nicht analysierbar waren oder nicht für bedeutsam gehalten wurden.

Die Umweltproben werden in ausgewählten Gebieten (Ökosystemen) gewonnen; exemplarisch werden repräsentative Ökosysteme aus dem terrestrischen, limnischen und marinen Bereich untersucht. Das jeweilige Ökosystem wird durch die biologische, physikalische und chemische Charakterisierung von Proben aus dem System weitgehend ganzheitlich durch typische Produzenten, Konsumenten und Destruenten abgebildet (Anlage 3).

Die Umweltprobenbank umfasst vierzehn Probenahmegebiete und vier Humanprobenahmestandorte (siehe Tab. 1 und Tab. 2).

II. Durchführung der Konzeption

Um ein hohes Maß an Qualitätssicherung zu erreichen, sind alle Schritte von der Probenahme über den Probentransport, die Probenaufarbeitung und Analytik bis zur Langzeitlagerung in Standardarbeitsanweisungen [Standard Operating Procedures (SOPs)] für alle Umwelt- und Humanprobenarten festgelegt.

Das UBA beauftragt die Fortschreibung der SOPs, wenn mit neuen Verfahren bessere Ergebnisse erzielt werden können oder weniger Aufwand erforderlich ist.

II.1 Repräsentative Probenahmegebiete

II.1.1 Umweltproben

Die Auswahl der Probenahmegebiete erfolgte aufgrund folgender Kriterien:

1. Regionale Repräsentativität, in dem Sinne, dass aufgrund der vorhandenen ökologisch interpretierbaren Kenntnisse zu erwarten ist, dass jeder Probenahmeraum mit möglichst vielen statischen und funktionalen Biotop- und Biozöosenstrukturen mit der Region, in der er liegt, vergleichbar ist und
2. Nationale Repräsentativität, als Querschnitt der Hauptökosystemtypen und der wesentlichen Belastungstypen (urban, landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und naturnah geprägt) Deutschlands, die in ihrer Gesamtheit durch räumliche Verteilungen und gegenseitige Ergänzung funktioneller Systemstrukturen eine möglichst hohe Aussagefähigkeit bezüglich des Zustandes und der Entwicklung der Umwelt in Deutschland besitzen.

Das Ergebnis des Auswahlverfahrens stellt ein Netz repräsentativer Gebiete dar, das die Umweltsituation Deutschlands und deren Entwicklung widerspiegelt.

Darüber hinaus wurden bei der Auswahl der Gebiete folgende Kriterien beachtet:

- langfristige Nutzungskonstanz und -stabilität,
- gesicherte Langzeituntersuchungen (Messeinrichtungen),
- ausreichende Mindestgröße,
- Verfügbarkeit geeigneter Probenarten und
- Zugänglichkeit und Eigentumsverhältnisse.

Die Probenahmegebiete werden regelmäßig überprüft, um sicherzustellen, dass die geforderte Repräsentativität auch zukünftig gegeben ist.

Es ist erforderlich, die Probenahmegebiete in ihrer Entwicklung zu beobachten, um

- Informationen über den aktuellen Zustand der Gebiete und Probenarten für das geographische Informationssystem und darauf aufbauend die Dateninterpretation bereitstellen zu können (z. B. Emittentenansiedlung, Änderung der Flächennutzung, Informations- und Datenaustausch mit anderen Forschungsprojekten),
- geplante Probenahmen auf den aktuellen Zustand der Gebiete und Probenarten ausrichten zu können,
- die Arbeiten in den Probenahmeflächen zu planen und zu koordinieren.

Tab. 1: Probenahmegebiete für die Umweltprobenbank des Bundes

| Umweltbereich | Ökosystemtyp | regelmäßig seit |
|---|-------------------------------------|------------------------|
| BR/NP Wattenmeere (Schleswig-Holstein/Niedersachsen) | Marines Ökosystem | 1994 |
| NP Vorpommersche Boddenlandschaft | Marines Ökosystem | 1994 |
| Elbe mit Nebenflüssen | Fließgewässer-Ökosystem | 1994 |
| Rhein mit Zuflüssen | Fließgewässer-Ökosystem | 1995 (Saar: 1994) |
| Donau | Fließgewässer-Ökosystem | 2003 |
| Bornhöveder Seengebiet | Agrar-Ökosystem | 1997 |
| Oberbayerisches Tertiärhügelland | Agrar-Ökosystem | 2000 |
| Solling | Forst-Ökosystem | 1999 |
| BR Pfälzerwald | Forst-Ökosystem | 2001 |
| Saarländischer Verdichtungsraum | Ballungsraumnahes Ökosystem | 1994 |
| Verdichtungsraum Leipzig | Ballungsraumnahes Ökosystem | 1994 |
| NP Harz | Naturnahes terrestrisches Ökosystem | 1996 |
| BR/NP Berchtesgaden | Naturnahes terrestrisches Ökosystem | 1998 |
| NP Bayerischer Wald | Naturnahes terrestrisches Ökosystem | 1998 |
| Stechlin-Ruppiner Land | Forstökosystem | Sonderversuch |

BR/NP – Biosphärenreservat /Nationalpark

II.1.2 Humanproben

Der Mensch ist Teil seiner Umwelt und unterliegt deshalb auch vielfältigen Umwelteinflüssen. Aufgrund seiner Mobilität, der wechselnden Bedingungen im Wohnumfeld und am Arbeitsplatz sowie seiner Möglichkeit Nahrungsmittel nach verschiedenen Kriterien auszuwählen unterliegt der moderne Mensch nicht den unabwendbaren Einflüssen eines Ökosystems. Bei der Untersuchung von Humanproben werden daher die für die menschliche Belastung ausschlaggebenden Einflüsse erfasst.

Tab. 2: Probenahmestandorte für die Humanprobenbank des Bundes

| Humanbereich | regelmäßig seit |
|---------------------|------------------------|
| Münster | 1994 |
| Halle/Saale | 1995 |
| Greifswald | 1996 |
| Ulm | 1997 |

II.2 Repräsentative Gebietsausschnitte und Probenahmeflächen

II.2.1 Umweltproben

Um die ausgewählten Probenahmegebiete aussagefähig zu beproben, stehen innerhalb der Gebiete repräsentative Flächen für Probenahmen abgegrenzt und dauerhaft gesichert zur Verfügung. Die Abgrenzung der Probenahmeflächen erfolgt auf der Basis von Wassereinzugsgebieten. Hierbei werden durch eine Anzahl von Stichproben innerhalb des ausgewählten Probenahmegebietes wichtige Informationen erhoben zur:

- Homogenität in Bezug auf Umweltchemikalien und Nährstoffversorgung,
- Abgrenzung von Teilflächen innerhalb des Probenahmegebietes, die durch eine relativ hohe Homogenität ökologisch und umweltchemischer Parameter gekennzeichnet sind,
- Festlegung der für den Routinebetrieb notwendigen Stichprobenzahl und Probenahmefrequenz.

Durch vertragliche Regelungen mit den Eigentümern der Probenahmeflächen wird sichergestellt, dass

- der Zutritt und die Probenahme dauerhaft gewährleistet sind und
- keine Änderungen in den Flächen vorgenommen werden, die den Zweck einer späteren Probenahme gefährden könnten
- die Probenahmeflächen von Planungen und Entwicklungen ausgenommen werden, die den Probenahmezweck in Frage stellen könnten.

II.2.2 Humanproben

Die Schadstoffbelastung von nicht beruflich belasteten Menschen einer Altersgruppe unterscheidet sich nur bedingt und umso weniger, je ähnlicher der Sozialstatus der Untersuchten ist. Die Proben der Studierenden, die für die Umweltprobenbank gesammelt werden, stellen daher ein Maß für die durchschnittliche, nichtberufliche Belastung junger Erwachsener in Deutschland dar. Analyse und Einlagerung von Humanproben sind wesentlicher Bestandteil der Umweltprobenbank, weil sie den Handlungsbedarf zum Schutz der umweltbezogenen Gesundheit und den Erfolg einer Schadstoffminderungspolitik qualitativ und quantitativ widerspiegeln.

II.3 Repräsentative Probenarten

Ausgangspunkt bei der Auswahl der Probenarten für die Umweltprobenbank ist die Forderung, mit den aus den Proben gewonnenen Informationen für die jeweiligen Ökosysteme bzw. im menschlichen Organismus die Stoffkonzentration, sowie möglichst die Stoffeinträge bzw. Expositionspfade und die wichtigsten Prozesse der Stoffverteilung und -umwandlung aussagekräftig zu erfassen. Die festgelegten Probenarten stellen ein optimiertes Minimumset dar, das möglichst vollständig in festgelegten Probenahmegebieten und Rhythmen genommen werden soll.

Die einzelnen Probenarten sind verbindlich vorgegeben.

II.3.1 Umweltproben

Für jedes Probenahmegebiet ist ein Satz von Probenarten festgelegt, der der Umweltmedien und Organismen aus den unterschiedlichen Niveaus des Stoffflusses erfasst.

Die Probenarten der verschiedenen Trophieebenen sollen folgenden Kriterien genügen:

- weite Verbreitung;
- weite ökologische Valenz;
- ausreichende Verfügbarkeit;
- Raum- oder Habitattreue;
- zuverlässige und sichere Identifizierung;
- Vorliegen umfangreicher wissenschaftlicher Erkenntnisse;
- hohe Aussagekraft und Eignung als Indikator für Umweltbelastungen und Umweltveränderungen.

Der jeweilige Probenartensatz ist dreistufig aufgebaut:

1. Je eine weit verbreitete Probenart für terrestrische, limnische und marine Ökosysteme, die besonders gut die o. g. Kriterien erfüllt und in allen Probenahmegebieten am häufigsten entnommen wird (Kernprobenart).
2. Satz von weit verbreiteten Probenarten weiterer trophischer Niveaus, der so weit wie möglich in allen Probenahmegebieten genommen werden kann.
3. Probenarten, die dort, wo die unter 1. und 2. genannten Arten nicht vorkommen, diese ökologisch ersetzen und weitgehend o.g. Kriterien erfüllen.
(zu Nummern 2 und 3 siehe Legende zu Anlage 2)

Damit sind der Vergleich bestimmter Belastungszustände der einzelnen Probenahmegebiete (räumlicher Vergleich) und die genaue Beschreibung der Gesamtbelastung jedes Probenahmegebietes auch über die Zeitachse (Trendermittlung) gewährleistet.

II.3.2 Humanproben

Die Auswahl der Humanproben ergibt sich aus dem derzeitigen toxikologischen Wissen und den nationalen wie internationalen Standards für Humanbiomonitoring-Studien. Folgende Kriterien wurden dabei zugrunde gelegt:

- möglichst unproblematische Durchführbarkeit der Untersuchung;
- hohe Kooperationsbereitschaft der Teilnehmenden;
- ethische Vertretbarkeit der Belastung der Teilnehmenden;
- Möglichkeit zur vollständigen anamnestischen Erfassung wichtiger Lebensdaten.

II.4 Probenahme

Die Probenahme ist durch Probenahmepläne und durch Standardarbeitsanweisungen geregelt.

Für alle Matrices wurden entsprechend detaillierte Angaben in den Standardarbeitsanweisungen niedergelegt.

II.4.1 Dokumentation

Die Probenahme ist vollständig in Probendatenblättern zu protokollieren. Die Probendatenblätter begleiten die Probe von der Probenahme über den Transport, ggf. Zwischenlager, Probenaufbereitung, Analyse, Auswertung bis zur Lagerung

II.4.2 Statistik

Für jede Probenahme ist ein Probenahmeprogramm zu erstellen, das die räumliche und zeitliche Dimension statistisch so erfasst, dass sowohl die natürlichen Inhomogenitäten als auch systematische Fehler bei der Probenahme mathematisch erfasst werden können.

II.4.3 Frequenz und Masse der Probenahme

Die Frequenz der Probenahme richtet sich auch an der Aussagekraft der Probenart für Umweltbelastungen und an den statistischen Erfordernissen für valide Aussagen zu Niveau und Trend der Belastungen. Die Masse der Probe wird bestimmt durch den wegen der Variabilität der Parameter erforderlichen Mindeststichprobenumfang sowie die Anforderungen der Analytik und die Anzahl der Teilproben, die für die Erfüllung der Aufgaben der UPB in der Zukunft erforderlich erscheinen

II.4.3.1 Umweltproben

Die „Kernprobenarten“ werden üblicherweise jährlich entnommen. In „trägen“ Ökosystemen oder wenn die äußeren Veränderungen (Eintrag und Austrag) voraussichtlich nahezu konstant sind oder wenn nur unbedeutende Trends beobachtet sowie zu erwarten sind, werden Kernprobenarten alle zwei Jahre entnommen. Andere Probenarten werden grundsätzlich alle zwei Jahre oder - wenn vorgenannte Kriterien vorliegen - seltener entnommen. Der „Probenahmeplan der Umweltprobenbank des Bundes“ ist verbindlich (siehe Anhang 2).

Tab. 2: Übersicht der in den Umweltproben routinemäßig untersuchten biologischen basis-Parameter

| Art | Parameter |
|---|--|
| Brassen (<i>Abramis brama</i>) Barbe (<i>Barbus barbus</i>) Aalmutter (<i>Zoarces viviparus</i>) | Gewicht (Gesamtgewicht, Muskulatur, Organe), Länge, Alter, Geschlecht, Korpulenzfaktor, Hepatosomatischer Index, Fett- und Wassergehalt |
| Dreikantmuschel (<i>Dreissenapolyomorpha und- rostriformis bugensis</i>), Miesmuschel (<i>Mytilus edulis</i>) | Schalenmaße (Länge, Breite, Höhe, Gewicht), Weichkörpergewicht, frischgewicht mit und ohne Atemwasser, Konditionsindex, Wassergehalt |
| Blasentang* | Anzahl der Vesikel, Anzahl der Rezeptakel, Thallusfläche, Thallustrockengewicht |
| Reh (<i>Capreolus capreolus</i>) | Gewicht (Reh, Leber), Geschlecht, fett- und Wassergehalt |
| Silbermöwe | Ei-Maße (Länge, Durchmesser, Schalendicke sowie Ratcliff-Index der Eischale), Gewicht (Ei- Frischvollgewicht, Schalen-Trockengewicht), Fett- und Wassergehalt |
| Fichte (<i>Picea abies</i>), Kiefer (<i>Pinus sylvestris</i>) | Benadelungsgrad, Nadelschäden (von 7 bzw. 5 Nadeljahrgängen), einjährige Triebe: Nadelschäden, Trieb länge, Tausendnadelgewicht, Gewichtsrelation Nadeln zu Sprossachsen, Wassergehalt |
| Pappel (<i>Populus nigra ‚Italica‘</i> , Buche (<i>Fagus sylvatica</i>) | Trockengewicht der Blätter, Blattschäden (Fraß, Chlorosen, Nekrosen), Wassergehalt |
| Regenwurm (<i>Lumbricus terrestris</i> , <i>Aporrectodea longa</i>) | Gewicht entkotete Würmer, Kotgewicht, Fett- und Wassergehalt |
| Schwebstoff | Makroskopische Ansprache, Farbe, Geruch |
| Boden | Beschreibung der Horizonte (Mächtigkeit, Wurzel- /Skelettanteil bei Auflage), Korngrößenverteilung (Sand, Schluff, Ton) |

*Umfang und Intervall der Beprobung werden aktuell geprüft

II.4.3.2 Humanproben

Jährlich werden Blut- und Urinproben zur Feststellung der üblichen Belastung und ihrer Zeitabhängigkeit gesammelt, analysiert und veränderungsfrei gelagert (Routinemonitoring).

Durch die Wahl studentischer Real-Time-Monitoring (RTM) - Populationen wird flächendeckend die vor allem durchschnittlich (und nicht erkennbar spezifisch) belastete Bevölkerung Deutschlands ausgewählt.

Die studentischen Populationen umfassen je 100-150 Teilnehmende (ca. zur Hälfte weiblich/männlich), die der Altersgruppe der 20-29-jährigen angehören.

Begleitend zur Probenahme beantworten die Teilnehmenden schriftlich umfangreiche Fragen zur Soziodemographie, zu physiologischen Parametern, zu möglichen Fremdkörperexpositionen, zu expositions-relevanten Lebens- und Ernährungsgewohnheiten und weiteren Aspekten, die für die Beurteilung der Analysedaten relevant sein können. Die Erfassung des individuellen Zahnstatus erfolgt standardisiert unter zahnärztlicher Aufsicht. Alle gewonnenen Daten werden anonymisiert im IS UPB gespeichert und verarbeitet.

II.5 Probentransport

Die für die Probenahme verantwortlichen Institutionen unterhalten geeignete Probenahmefahrzeuge, die die Anforderungen der Standardarbeitsanweisungen hinsichtlich des Probenvolumens und der Kühlung während des Transportes erfüllen.

Gewonnene Proben dürfen während des Transportes keine chemischen und biologischen Änderungen gegenüber dem Zustand bei der Probenahme erfahren.

II.6 Probenaufarbeitung und chemische Eingangsanalyse

Der Probenanalyse geht die Probenaufarbeitung voraus. Die Probenaufarbeitung erfolgt in einer Weise, dass Veränderungen der zu erwartenden Ursprungswerte dabei nicht erfolgen oder aber in ihrem Umfang und ihrer Art geschätzt werden können; die Verfahren sind in Standardarbeitsanweisungen verbindlich niedergelegt.

Die zu untersuchenden Parameter repräsentieren Stoffe oder Stoffgruppen, die den physiologischen Grundzustand bis zur Höhe einer toxikologisch bzw. ökotoxikologisch relevanten Belastung beschreiben. Die festgelegten Stoffe repräsentieren Stoffgruppen, die ökotoxikologisch oder gesundheitlich bedeutsam sind und/oder die Allgemeinbevölkerung belasten.

Entsprechend dem wissenschaftlichen Fortschritt können Stoffe in die Untersuchungen aufgenommen werden, wenn Verdacht besteht, dass diese Stoffe ökotoxisch oder humantoxisch relevant sind bzw. die Entwicklung toxischer Wirkungen anderer Belastungen verstärken. Stoffe, die nicht die Probe charakterisieren und deren Verhalten, Niveau, Trend und Gefährdungspotenzial weitgehend klar ist, können aus dem Routineprogramm vor Einlagerung gestrichen werden.

Tab. 3: Übersicht der für die Umweltprobenbank routinemäßig zu untersuchenden Parameter und Stoffe (Analyse vor der Einlagerung)

| | Matrix | Analyte |
|---------------------|---|--|
| <u>Humanproben</u> | Vollblut Blutplasma 24-h-Sammelurin | Anorganische Substanzen AntimonSb ArsenAs Blei..... Pb Cadmium..... Cd Chrom Cr Kupfer Cu Mangan Mn Molybdän Mo Nickel Ni Quecksilber..... Hg Selen Se Zink Zn |
| <u>Umweltproben</u> | Brassenmuskulatur und-leber, Aalmuttermuskulatur und -leber, Dreikantmuschel, Miesmuschel, Schwebstoffe ----- Regenwurm Rehleber Boden ----- Aalmuttermuskulatur Brassenmuskulatur ----- Silbermöwenei | 1. Organische Substanzen 1.1 LC- und GC HRMS Non-Target Screening 1.2 Organohalogenverbindungen Aldrin Dieldrin α -HCH, β -HCH, γ -HCH HCB Heptachlor (HC) Heptachlorepoxyd (HE, cis + trans) Octachlorstyrol (OCS) 2,4'-DDT, 4,4'-DDT, 4,4'-DDE, 4,4'-DDD NDL-PCB + PCB 118, Pentachlorbenzol ----- HCB Dioxine und PCB: PCDD/F + DL-PCB, NDL-PCB, HCH, DDX ----- Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen: (Targetuntersuchungen und Summenparameter) ----- Aldrin, Dieldrin, α -HCH, β -HCH, γ -HCH, Heptachlor (HC) Heptachlorepoxyd (HE, cis + trans) Octachlorstyrol (OCS) Pentachlorbenzol |

| | Matrix | Analyte |
|--|--|--|
| | | HCB Dioxine und PCB: PCDD/F + DL-PCB, NDL-PCB Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen: (Targetuntersuchungen und Summenparameter) HCH, DDX |
| | Miesmuschel Dreikantmuschel Fichte-/Kieferntriebe Pappel-/Buchenblätter Regenwurm Boden | 1.2 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe Anthanthren Anthracen Benz[a]anthracen Benzo[a]pyren Benzo[b,j,k]fluoranthren Benzo[b]naphto[2,1-d]thiophen Benzo[e]pyren Benzo[ghi]fluoranthren Benzo[c]phenanthren Benzo[ghi]perylen Chrysen+Triphenylen Coronen Dibenz[a,h]anthracen Fluoranthren Indeno[1,2,3-cd]pyren Phenanthren Pyren |
| | Fichten-/Kieferntriebe Pappel-/Buchenblätter ----- Dreikantmuschel Miesmuschel | 2. Anorganische Substanzen ArsenAs Barium Ba Cadmium..... Cd Kobalt..... Co Chrom..... Cr Kupfer Cu EisenFe Quecksilber..... Hg Magnesium..... Mg Mangan Mn Nickel..... Ni Blei..... Pb Schwefel S Selen Se Thallium..... Tl Zink Zn Stickstoff.....N Kohlenstoff.....C ----- ArsenAs Cadmium..... Cd Kobalt..... Co Kupfer Cu Quecksilber..... Hg Methylquecksilber..... CH ₃ Hg _x Nickel..... Ni |

| | Matrix | Analyte |
|--|---|--|
| | | Blei..... Pb Selen Se ----- N- Isotope.....d15/d14N C-Isotope.....d13/d12C ----- |
| | Rehleber | Cadmium..... Cd Kobalt..... Co Kupfer Cu ----- Quecksilber..... Hg Antimon.....Sb Selen Se ----- |
| | Regenwurm | Calcium.....Ca Cadmium..... Cd Kobalt..... Co Quecksilber..... Hg Kalium.....K ----- Magnesium..... Mg Phosphor..... P Schwefel..... S ----- |
| | Brassenmuskulatur Aalmuttermuskulatur Silbermöwenei | ArsenAs Kupfer Cu Quecksilber..... Hg Blei..... Pb SelenSe Thallium.....Tl ----- Kobalt (Fische).....Co N- Isotope.....d15/d14N C-Isotope.....d13/d12C ----- |
| | Schwebstoff Boden | ArsenAs ¹ Cadmium.....Cd ² Kobalt.....Co ² Chrom..... Cr ² KupferCu ² Eisen Fe ² Quecksilber..... Hg Nickel..... Ni ² Phosphor..... P ¹ Blei..... Pb Selen Se ¹ Thallium..... Tl ¹ ZinkZn ² N-Isotope (Schwebstoff)...d15/d14N C-Isotope (Schwebstoff)...d13/d12C |

¹ nur im Schwebstoff

² nach Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung sowohl im NH₄NO₃- als auch im Königswasserextrakt.

II.7 Pilotstudie genetische Eingangsanalyse

Routinemäßige genetische Untersuchungen der Umweltproben mit verschiedenen Sequenzierverfahren werden durchgeführt, um die Artengemeinschaften in den Probenahmegebieten zu charakterisieren. Dabei wird sowohl das genetische Material der UPB Proben für Untersuchungen genutzt, als auch genetisches Material anderer Organismen aus ihrem Umfeld, das als Teil der Proben mit eingelagert ist. Die Ergebnisse sind die Grundlage für die Beobachtung der zeitlichen Veränderung der biologischen Vielfalt sowie für integrierte Auswertung der Wirkungen von Chemikalien und anderen Stressoren auf die Struktur und Funktion der Ökosysteme. Ein Pilotprojekt prüft derzeit die Methoden und erarbeitet bis 2025 Vorschläge für ein Konzept für die Umsetzung, im Routinebetrieb.

II.8 Qualitätssicherung

Die Qualitätskontrolle im Labor umfasst laborinterne und -externe Qualitätssicherung.

II.8.1 Laborinterne Qualitätssicherung

Die beteiligten Institute sind verpflichtet, laborinterne Qualitätssicherungen regelmäßig vorzunehmen.

Die laborinternen Kontrollen umfassen

- Anwendung von validierten Methoden mit Nachweis-/Bestimmungsgrenze, Bestimmung der Präzision und Richtigkeit
- Messungen von Kontroll- und Standardmaterialien
- Messungen von Blind-/ Leerwerten

II.8.2 Laborexterne Qualitätssicherung

Ringversuche unter Beteiligung mehrerer Laboratorien und Vergleichsmessungen zwischen zwei Laboratorien geben dem einzelnen Labor Hinweise auf mögliche systematische Fehler. Die beteiligten Institute sind verpflichtet, an Ringversuchen oder Vergleichsmessungen teilzunehmen und sich, wenn möglich, für die Messungen zertifizieren zu lassen.

II.8.3 Dokumentation

Die beteiligten Institutionen sind verpflichtet, die regelmäßige Durchführung der laborinternen und laborexternen Qualitätskontrollen zu dokumentieren und dem Umweltbundesamt jährlich nachzuweisen.

Die Dokumentation muss die Ergebnisse und die Untersuchungsbedingungen offenlegen und, wenn möglich, alle Teilnehmer nennen.

II.9 Lagerung

Die Proben werden nach ihrer labortechnischen Vorbereitung in einem Kryoarchiv über Flüssigstickstoff bei -150°C gelagert. Damit ist eine nachträgliche chemische Änderung der Probencharakteristika weitgehend unmöglich. Dieses Verfahren ist in gesonderten Standardarbeitsanweisungen beschrieben.

Stets sollte etwa die Kapazität eines Jahresprogrammes an Lagerkapazität vorgehalten werden.

Für ausreichende Kühlkapazität (Reserve) ist zu sorgen.

II.10 Dokumentation

Das gesamte Verfahren ist von der Gewinnung einer Probe bis zu der Auswertung und Bewertung der Ergebnisse im Einzelnen zu dokumentieren. Nur so kann bei späteren Nachuntersuchungen eine Konsistenz in den das Ergebnis bestimmenden Parametern sichergestellt werden. Zugleich sind diese Dokumentationen die Grundlage für die zu erstellenden Berichte der Umweltprobenbank des Bundes.

II.11 Berichte und Veröffentlichungen

Die beteiligten Institute fassen jährlich ihre Ergebnisse des Vorjahres in einem Bericht zusammen. Die Details der Berichtstellung sind in den Jahresverträgen geregelt.

Das Umweltbundesamt legt einen Jahresbericht zur Tätigkeit und den Ergebnissen der Umweltprobenbank des Bundes mit einer Bewertung dem Bundesministerium bis zum 5. Juni jeden Jahres vor. Darüber hinaus veröffentlicht das Umweltbundesamt regelmäßig im Internet und in Broschüren. Das Umweltbundesamt berichtet besonders bedeutsame Ergebnisse dem Bundesumweltministerium.

II.12 Regelung der Nutzung

II.12.1 Verwendung der Proben

Die gewonnenen Proben, die ermittelten Analysedaten sowie die Bewertungen der Einzelproben sind Eigentum des Bundesumweltministeriums. Die Untersuchung von archivierten Proben organisiert das Umweltbundesamt. Die Proben stehen grundsätzlich ausschließlich für retrospektive analytische Zwecke dem Bundesumweltministerium selbst zur Verfügung. Es ist jedoch zulässig, Einzelproben an Dritte abzugeben, soweit dies den Bundesinteressen nicht entgegensteht (siehe Anhang 5).

II.12.2 Verwendung von Daten

Die ermittelten Daten aus den Messprogrammen der Umweltprobenbank stehen grundsätzlich der Öffentlichkeit zur Verfügung. Sie dienen der Darstellung der Umweltsituation, als Referenzwerte auch für Behörden der Länder und für den internationalen Datenaustausch. Das Umweltbundesamt veröffentlicht eine Auswahl von Ergebnissen der biologischen und physikalischen Charakterisierung der Proben sowie der chemischen Analysen im Internet. Weitere Daten werden gemäß Umweltinformationsgesetz (UIG) bereitgestellt.

II.13 Begleitende Forschung

Die sich ändernde Situation der Umwelt sowie der Fortschritt wissenschaftlicher Methoden und Geräte machen eine begleitende Forschung erforderlich. Damit wird sichergestellt, dass auch bei sich ändernden Bedingungen die richtigen Proben für die Umweltprobenbank optimal erfasst, dokumentiert und bewertet werden können. Die Umweltprobenbank ist kein Vollzugsinstrument und wird nicht für Routineanalytik und Überwachungsaufgaben Dritter eingesetzt. Die begleitende Forschung mit Proben der Umweltprobenbank ist ein Mittel zur Erfolgskontrolle bei der Regulation und dem Management von Chemikalien. Darüber hinaus soll sie die frühzeitige Identifikation besorgniserregender Chemikalien erleichtern. Zur begleitenden Forschung erstellt das UBA Ein- oder Mehrjahresprogramme, die mit dem Bundesumweltministerium abgestimmt werden.

II.13.1 Retrospektive Untersuchungen

Zur Beantwortung aktueller wissenschaftlicher Fragestellungen ist die Durchführung von retrospektiven Analysen an Lagerproben erforderlich.

II.13.2 Überprüfung der Probenahmegebiete und -flächen

Alle Probenahmegebiete und -flächen werden in einem geeigneten zeitlichen Abstand erneut auf ihre Eignung überprüft. Sind im Ergebnis der Prüfung Änderungen in der Gebiets- oder Flächenauswahl erforderlich, müssen diese fachlich begründet werden.

II.13.3 Sonderprogramme zur Beweissicherung bei außergewöhnlichen Situationen außerhalb des Routineprogramms

Während sich das Routineprogramm der Probencharakterisierung möglichen chronischen Veränderungen der Umweltsituation zuwendet, wird für Zwecke der ökologischen Beweissicherung bei außergewöhnlichen Situationen die Durchführung von Sonderprogrammen vorgesehen.

Die Aufnahme eines Sonderprogramms ist nur durch schriftliche Zustimmung oder schriftliche Aufforderung durch das Umweltbundesamt nach vorheriger Konsultation des Bundesumweltministeriums zulässig.

II.13.4 Screening-Analysen

Ausgehend vom gegenwärtigen Konzept, das eine Probencharakterisierung der beschriebenen biologischen und chemischen Parameter vorsieht, kann die umweltpolitische Zielsetzung der Umweltprobenbank nur dann realisiert werden, wenn die Bandbreite und die Anzahl dieser Verbindungen verändert wird. Zur Klärung können Screening-Analysen durchgeführt werden. Entscheidend für diese Notwendigkeit ist insbesondere die Tatsache, dass hierdurch Substanzen in die Trenduntersuchungen einbezogen werden, die möglicherweise eine - derzeit noch unbekannte - Bedeutung haben.

II.13.5 Methodenentwicklung

Die analytischen Verfahren für die routinemäßig zu bestimmenden Stoffe müssen laufend dem neuesten Stand der Wissenschaft angepasst werden, um Präzision, Richtigkeit, Probendurchsatz und - wo erforderlich - Nachweisvermögen und Blindwerte zu optimieren.

II.13.6 Überprüfung der Probenarten

Die Aussagekraft der gesammelten Probenarten muss hinsichtlich der Ziele der Umweltprobenbank des Bundes regelmäßig überprüft werden. Hierfür sind gesonderte Untersuchungen erforderlich, um ggf. Probenarten auszuschneiden und neue, als geeignetere erkannte, einzuführen. Dabei ist zu beachten, dass die bisher gesammelten Probenarten auch für künftige, noch unbekannte Fragestellungen und Methoden zur Verfügung stehen sollen.

II.13.7 Haltbarkeitsuntersuchungen

Obwohl die Kryolagerung im Prinzip Langzeitstabilität erwarten lässt, sind Untersuchungen zur Stabilität bestimmter chemischer Stoffe und auch zum generellen Materialverhalten bei tiefen Temperaturen notwendig. Hierunter können auch Untersuchungen zu unterschiedlichen Lagertemperaturen fallen.

II.13.8 Referenzmaterialien

Die hohen Anforderungen (Langzeitpräzision) an die Daten der Umweltprobenbankmaterialien führen zu teilweise neuen analytischen Konzepten. Neben der instrumentellen Komponente bringt dies auch Neuerungen bei Referenzmaterialien, die extrem homogen, weitgehend matrixidentisch und damit auch „naturbelassen“ für Qualitätskontrolle und Entwicklung neuer Methoden sein müssen.

II.14 Informationssystem für die Umweltprobenbank des Bundes

Für die Bewertung des Umweltzustandes erfolgt die Zusammenführung aller Daten und Informationen aus der Umweltprobenbank im Informationssystem der Umweltprobenbank (IS UPB).

Das IS UPB hält alle anfallenden Erhebungen für den aktuellen Zugriff vor, dokumentiert sie lückenlos und stellt sie für weitergehende Untersuchungen zur Verfügung.

Das Informationssystem ist so eingerichtet, dass

- qualitätsgeprüfte Daten und Informationen der Probenahmen und der Analytik entsprechend der Zuständigkeit der beteiligten Institutionen erfasst, aufbereitet und für Auswertungen zur Verfügung gestellt
- erläuternde Texte, wie z. B. Standardarbeitsanweisungen, Angaben zur Probenahmeplanung und Gebietsbeschreibungen in das Informationssystem übernommen und
- Schnittstellen für den Datenaustausch und die Vernetzung mit anderen Systemen bereitgestellt werden können.
- Die beteiligten Institute erhalten entsprechend ihrer Zuständigkeiten Zugangsrechte zum Informationssystem, um den Datenbestand laufend fortzuschreiben und aktuell zu halten und dessen Auswertung im ökosystemaren Zusammenhang zu sichern.

Eine Auswahl von Ergebnissen der Umweltprobenbank ist über das Internet frei zugänglich. Weitere Daten und Informationen werden gemäß Umweltinformationsgesetz (UIG) zur Verfügung gestellt.

Die Informationen zum Lagerbestand werden in eigenen Probenverwaltungssystemen gepflegt.

Anhang 1: Grundsätze des UPB-Probenahmeplanes für Umweltproben

- (1) Die angegebenen Probenahmeterminale sind als Regelfälle zu verstehen, von denen ggf. abgewichen werden kann (z. B. wegen Witterung).
- (2) Die Probenmengen sind Zielvorgaben, die wegen einer Reihe von Gründen (Klima, Witterung, Populationsschwankungen etc.) nicht in allen Fällen erreicht werden können. Gerade bei Populationsrückgängen kann die Einlagerung auch kleinerer Mengen sowie die Sicherung der Restpopulation für weitere Probenahmen gleichermaßen wichtig sein.
- (3) Bei einer grundsätzlich einmal im Jahr stattfindenden Probenahme müssen die jeweiligen Probenahmeflächen hinreichend groß gewählt werden, um die jeweiligen Populationen durch die Probenahme in ihrem Bestand nicht zu gefährden.
- (4) Einjährige Triebe von Nadelbäumen werden (je nach Witterung und Probenahmegebiet) in der ersten Probenahmeperiode ab März bis Ende Mai (vor Beginn des Neuaustriebs) gesammelt.
- (5) Die Probenahme von Blättern bei Laubbäumen erfolgt einmal pro Jahr im Spätsommer vor Beginn der Blattverfärbung, die sich i.d.R. von August bis Mitte September erstreckt.
- (6) Geschlechtsreife Regenwürmer werden im Herbst (Oktober bis Dezember) gesammelt.
- (7) Die Probenahme von Rehen findet einmal im Jahr statt. Im Frühjahr (Mai bis Ende Juni) werden Lebern von Jährlingen gewonnen.
- (8) Die Probenahme von Boden findet im Zeitraum September/Oktober statt. Es werden die Auflage und, sofern vorhanden, zwei Mineralbodenhorizonte beprobt.
- (9) Dreikantmuscheln werden von September bis Ende November (je nach Gewässer) möglichst nach dem letzten Ablachen gesammelt. Für die Standorte, an denen keine natürliche Besiedlung an vorhandenen Substraten sowie an den für die UPB zusätzlich ausgebrachten Expositionsplatten stattfindet, werden die Plattenstapel zur vorherigen Besiedlung im Bodensee ausgebracht.
- (10) Brassen werden im Spätsommer (August und September) nach Abschluss der Laichperiode beprobt.
- (11) Für Schwebstoff wird ein Jahressammelhomogenat aus 12 Monateinzelproben erstellt.
- (12) Miesmuscheln werden aufgrund der saisonalen Variation der Schadstoffe im zweimonatigen (Wattenmeere ab Februar) bzw. halbjährlichen (Vorpommersche Boddenlandschaft im Juni und November) Rhythmus gesammelt. Am Ende eines Jahres werden die Einzelproben zu einer Jahresprobe zusammengeführt.
- (13) Blasentang wird im zweimonatigen (Wattenmeere ab Februar) bzw. halbjährlichen (Vorpommersche Boddenlandschaft im Juni und November) Rhythmus gesammelt. Am Ende eines Jahres werden die Einzelproben zu einer Jahresprobe zusammengeführt.
- (14) Aalmuttern werden im Wattenmeer und in der Ostsee einmal pro Jahr im Frühsommer (Mai bis Juni) vor der Paarung gesammelt.
- (15) Die Probenahme von Silbermöweneiern erfolgt während der Hauptbrutzeit im April/Mai.

Anhang 2: Jährliches Probenahmeprogramm für Umweltproben der UPB 2023-2033

Stand: März 2023

| Marine Ökosysteme | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Probenahmegebiet | Probenart | Probenahme /Jahr | | | | | | | | | | |
| | | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
| BR/NP Wattenmeere (Niedersachsen) | Aalmutter | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Silbermöwe | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Miesmuschel | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Blasentang* | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| BR/NP Wattenmeere (Schleswig-Holstein) | Aalmutter | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Silbermöwe | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| | Miesmuschel | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| | Blasentang* | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| NP Vorpommersche Boddenlandschaft | Aalmutter | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Silbermöwe | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Miesmuschel | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Blasentang* | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

* Umfang und Intervall der Beprobung werden aktuell geprüft

| Fließgewässer Ökosysteme | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Probenahmegebiet | Probenart | Probenahme /Jahr | | | | | | | | | | |
| | | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
| Elbe-Prossen | Brassen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Dreikantmuschel | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Schwebstoff | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Elbe-Zehren | Brassen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Dreikantmuschel | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Schwebstoff | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Elbe-Barby | Brassen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Dreikantmuschel | | x | | x | | x | | x | | x | |
| Nebenfluss Saale bei Wettin | Brassen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Dreikantmuschel | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Schwebstoff | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Nebenfluss Mulde/Dessau | Brassen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Schwebstoff | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Elbe-Cumlosen | Brassen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Dreikantmuschel | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Schwebstoff | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Elbe-Blankenese | Brassen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Dreikantmuschel | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Schwebstoff | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

| Probenahmegebiet | Probenart | Probenahme /Jahr | | | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
| Rhein-Weil | Brassen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Schwebstoff | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Rhein-Iffezheim | Brassen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Rhein-Koblenz | Brassen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Dreikantmuschel | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Schwebstoff | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Zufluss Saar-Güdingen | Brassen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Schwebstoff | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Zufluss Saar-Rehlingen | Brassen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Dreikantmuschel | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Schwebstoff | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Rhein-Bimmen | Brassen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Dreikantmuschel | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Schwebstoff | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Donau-Ulm | Brassen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Dreikantmuschel | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Schwebstoff | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Donau-Kelheim | Brassen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Dreikantmuschel | | x | | x | | x | | x | | x | |
| Donau-Jochenstein | Brassen | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Dreikantmuschel | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Schwebstoff | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

| Agrar Ökosysteme | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Probenahmegebiet | Probenart | Probenahme /Jahr | | | | | | | | | | |
| | | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
| Bornhöveder Seengebiet | Fichte | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| | Buche | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| | Reh | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| | Regenwurm | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| | Dreikantmuschel | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| | Brassen | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| | Boden | x | | | | x | | | | x | | |
| Oberbayerisches Tertiärhügelland | Fichte | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| | Buche | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| | Reh | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| | Regenwurm | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| | Boden | x | | | | x | | | | x | | |

| Forst Ökosysteme | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Probenahmegebiet | Probenart | Probenahme /Jahr | | | | | | | | | | |
| | | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
| Solling | Fichte | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| | Buche | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| | Reh | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| | Boden | x | | | | x | | | | x | | |
| BR Pfälzerwald | Fichte | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| | Buche | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| | Reh | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| | Boden | x | | | | x | | | | x | | |
| Kandidat Stechlin-Ruppiner Land* | Fichte | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Buche | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Brassen | | x | | x | | x | | x | | x | |

*Sonderversuch

| Ballungsraumnahe Ökosysteme | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Probenahmegebiet | Probenart | Probenahme /Jahr | | | | | | | | | | |
| | | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
| Saarländischer Verdichtungsraum (Fließgewässerproben unter Fließgewässer-Ökosysteme) | Fichte | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Pappel | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Reh | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Regenwurm | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Boden | | | | x | | | | x | | | |
| Verdichtungsraum Leipzig (Fließgewässerproben Fließgewässer-Ökosysteme) | Fichte | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Pappel | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Reh | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Regenwurm | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Boden | | | | x | | | | x | | | |

| Naturnahe terrestrische Ökosysteme | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Probenahmegebiet | Probenart | Probenahme /Jahr | | | | | | | | | | |
| | | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
| NP Harz | Fichte | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Buche | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Reh | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Boden | | | | x | | | | x | | | |
| BR/NP Berchtesgaden | Fichte | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Buche | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Reh | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Boden | | | | x | | | | x | | | |
| NP Bayerischer Wald | Fichte | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Buche | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Reh | | x | | x | | x | | x | | x | |
| | Boden | | | | x | | | | x | | | |

Anhang 3: Probenarten in den Ökosystemen

| Ökosystem | Primärproduzent | Konsument | | Destruent | Medium |
|--|--|----------------------------------|---|------------------------------------|--|
| | | Filtrierer | Omnivor | | |
| Marine Ökosysteme | Blasentang (Thallus) | Miesmuschel (Weichkörper) | Aalmutter (Leber, Muskulatur) Silbermöwe (Ei) | | |
| Fließgewässer- Ökosysteme und Seen in anderen Ökosystemen | | Dreikantmuschel (Weichkörper) | Brassen (Muskulatur, Leber, Blut) | | Schwebstoff (nur Fließgewässer, Jahressammelprobe) |
| | | Herbivor | Granivor | Saprovor | |
| Forst-Ökosysteme | Fichte (einjährige Triebe) Buche (Blätter) | Reh (Leber) | | Regenwurm (ohne Darminhalt) | Boden (Mineralboden und Auflage) |
| Naturnahe terrestrische Ökosysteme | Fichte (einjährige Triebe) Buche (Blätter) | Reh (Leber) | | | Boden (Mineralboden und Auflage) |
| Agrar-Ökosysteme | Fichte (einjährige Triebe) Buche (Blätter) | Reh (Leber) | | Regenwurm/Kot (ohne Darminhalt) | Boden (Mineralboden und Auflage) |
| Ballungsraumnahe Ökosysteme | Fichte/Kiefer (einjährige Triebe) Pappel (Blätter) | Reh (Leber) | | Regenwurm (ohne Darminhalt) | Boden (Mineralboden und Auflage) |

Anhang 4: Jährliches Probenahmeprogramm für Humanproben der UPB

| Probenahmegebiet | Probenart | Probenahme /Jahr | | | | | | | | | | |
|------------------|-----------------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
| Münster | Vollblut | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Blutplasma | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | 24 h-Sammelurin | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Halle/Saale | Vollblut | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Blutplasma | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | 24 h-Sammelurin | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Greifswald | Vollblut | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Blutplasma | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | 24 h-Sammelurin | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ulm | Vollblut | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Blutplasma | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | 24 h-Sammelurin | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

Anhang 5: Regelung über die Abgabe von Proben und Daten aus der Umweltprobenbank des Bundes sowie zur Bearbeitung von Anfragen an die Umweltprobenbank des Bundes

1. Abgabe von Teilproben aus der Umweltprobenbank des Bundes

Die Abgabe von Teilproben aus der Umweltprobenbank des Bundes ist nur unter folgenden Voraussetzungen zulässig:

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Die Abgabe darf nur in begründeten Fällen erfolgen, insbesondere ist zu beachten, dass <ul style="list-style-type: none"> • die vorgesehen Untersuchungen speziell begründeten Zielen des Umwelt- und Natur- sowie Gesundheitsschutzes dienen müssen, • die Proben nicht als Ersatz von Standardreferenzmaterialien (SRM), • nicht als Übungsmaterial zu Analytik-Entwicklungen und • nicht als Ausgangsmaterial für die kommerzielle Herstellung biochemischer Produkte dienen dürfen. |
| 1.2 | Die Abgabe und die Weitergabe von Teilproben bedürfen der schriftlichen Zustimmung des Umweltbundesamtes. |
| 1.3 | Die Abgabe von Überschussmaterial erfolgt auf der Grundlage einer öffentlichen Bekanntmachung. Übersteigt die Nachfrage den Überschussbestand, entscheidet das Umweltbundesamt über Prioritäten. |
| 1.4 | Eine Abgabe von Teilproben, welche den Mindestbestand von 60 Teilproben pro Jahrgang unterschreitet ist besonders zu begründen und bedarf der Zustimmung des Bundesumweltministeriums. |
| 1.5 | Es ist ein Haftungsausschluss für die abgegebenen Teilproben zu vereinbaren. |
| 1.6 | Die Abgabe der Teilproben erfolgt im Auftrag des Umweltbundesamtes durch die Vertragspartner, welche die abzugebenden Teilproben lagern. |

| | |
|------|---|
| 1.7 | <p>Für die Abgabe von Teilproben gilt folgender Grundpreis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 335,- € je Teilprobe, Bereich Umweltproben, • 160,- € je Teilprobe, Bereich Humanproben. <p>Der Preis gilt ab Lagerort der Teilprobe. Zuzüglich hierzu sind die mit der Abgabe der Teilprobe(n) verbundenen Vertriebskosten (z. B. Personalkosten, Auslagen und ggf. der Organisation einer Kühlkette) zu berücksichtigen.</p> |
| 1.8 | Die Einnahmen aus der Veräußerung von Teilproben sind dem Kap. 1602, Titel 119 99, zuzuführen. |
| 1.9 | Im Einzelfall kann wegen der Bedeutung der zu erwartenden Ergebnisse und nach Zustimmung des Bundesumweltministeriums eine kostenfreie Abgabe von Proben erfolgen. |
| 1.10 | Die mit der Untersuchung der Teilprobe(n) gewonnenen Daten und Erkenntnisse sind an das Umweltbundesamt unter detaillierter Angabe der verwendeten Methoden zu übermitteln. |

2. Abgabe von Daten aus der Umweltprobenbank des Bundes

| | |
|-----|---|
| 2.1 | Für den Zugang zu Daten der Umweltprobenbank des Bundes ist das Umweltinformationsgesetz (UIG) maßgebend. |
| 2.2 | Das Umweltbundesamt versieht abzugebende Daten mit Angaben zum ökologischen Zusammenhang. |
| 2.3 | Die mit der Abgabe der Daten entstandenen Kosten des Verwaltungsaufwandes (z. B. Personalkosten, Auslagen) sind dem Antragsteller gem. der UIG-Gebührenverordnung in Rechnung zu stellen. |