

**Landesverordnung zur Anerkennung und Überwachung von Untersuchungsstellen
für Bodenschutz und Altlasten
Vom xx.Monatsname.2026**

Auf Grund des § 11 Absatz 1 des Landesbodenschutz- und Altlastengesetzes vom 14. März 2002 (GVOBl. Schl.-H. S. 60), zuletzt geändert durch Artikel 3 Nummer 2 des Gesetzes vom 12. Dezember 2022 (GVOBl. Schl.-H. S. 1002, 1003), verordnet das Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur:

**§ 1
Anerkennung**

(1) Untersuchungsstellen können auf Antrag durch das Institut für Hygiene und Umwelt Hamburg als Untersuchungsstellen nach § 18 des Bundes-Bodenschutzgesetzes vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306, 307) (BBodSchG) für einen oder mehrere der folgenden Untersuchungsbereiche oder Teilbereiche anerkannt (notifiziert) werden:

1. Untersuchungsbereich 1: Feststoffe

- | | |
|-----------------|--|
| Teilbereich 1.1 | Probenahme und Vor-Ort-Untersuchungen |
| Teilbereich 1.2 | Laboranalytik Feststoffe - anorganische Parameter |
| Teilbereich 1.3 | Laboranalytik Feststoffe - organische Parameter |
| Teilbereich 1.4 | Laboranalytik Feststoffe – PCDD, PCDF und dioxinähnliche PCB |

2. Untersuchungsbereich 2: Eluate und Perkolate, wässrige Medien

- | | |
|-----------------|--|
| Teilbereich 2.1 | Probenahme und Vor-Ort-Untersuchungen |
| Teilbereich 2.2 | Laboranalytik - anorganische Parameter |
| Teilbereich 2.3 | Laboranalytik - organische Parameter |

3. Untersuchungsbereich 3: Bodenluft und Deponiegas

- | | |
|-----------------|---------------------------------------|
| Teilbereich 3.1 | Probenahme und Vor-Ort-Untersuchungen |
| Teilbereich 3.2 | Laboranalytik |

(2) Eine Untersuchungsstelle, die an mehreren Standorten Einrichtungen unterhält, kann in einem einheitlichen Verfahren notifiziert werden, sofern es sich um ein rechtlich und wirtschaftlich einheitliches Unternehmen handelt. Der Untersuchungsumfang in Bezug auf Parameter und Verfahren der einzelnen Standorte ist zu dokumentieren.

(3) Anerkennungen durch andere Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder einen Vertragsstaat des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (vom 2. Mai 1992 (BGBl. 1993 II S. 266)) ersetzen die Anerkennung nach Absatz 1, sofern die Voraussetzungen für die Anerkennung gleichwertig sind. Zum Nachweis der Gleichwertigkeit ist von der Antragstellerin oder dem Antragsteller ein Zeugnis, eine Bescheinigung oder ein sonstiges Dokument vorzulegen, aus dem hervorgeht, dass die Anforderungen nach § 2 erfüllt sind.

§ 2

Anerkennungsvoraussetzungen

(1) Als Untersuchungsstellen nach § 18 BBodSchG werden Untersuchungsstellen anerkannt, die die erforderliche Sachkunde und Zuverlässigkeit besitzen, über die erforderliche personelle und gerätetechnische Ausstattung verfügen und bei denen die Erfüllung der Pflichten nach § 4 dieser Verordnung gewährleistet ist. Die einzelnen Anerkennungsvoraussetzungen ergeben sich aus der Anlage, die Bestandteil dieser Verordnung ist.

(2) Sofern eine Untersuchungsstelle an mehreren Standorten Einrichtungen unterhält (§ 1 Absatz 2), kann der Kompetenznachweis für die obligatorischen Parameter eines Teilbereiches gemäß Teil B der Anlage von mehreren Standorten gemeinsam erbracht werden.

§ 3

Anerkennungsverfahren

(1) In dem Antrag auf Anerkennung als Untersuchungsstelle ist anzugeben, für welche der in § 1 Absatz 1 genannten Untersuchungsbereiche oder Teilbereiche die Anerkennung beantragt wird.

(2) Dem Antrag sind die erforderlichen Unterlagen beizufügen, insbesondere

1. die Nachweise und Erklärungen zu den Anforderungen an die Kompetenz für die beantragten Untersuchungsbereiche oder Teilbereiche nach § 2 Absatz 1,
2. eine Einverständniserklärung über die Speicherung und Weitergabe von Informationen zur Anerkennung, zu Audits und Ringversuchen zwischen den Ländern und den Akkreditierungs- oder Notifizierungsstellen.

(3) Das Institut für Hygiene und Umwelt Hamburg prüft, ob die Voraussetzungen nach § 2 erfüllt sind. Hierzu sind durch das Institut Auditorinnen oder Auditoren zu benennen, die auch die Aufgabe haben, gegebenenfalls erforderliche Audits durchzuführen.

(4) Das Institut für Hygiene und Umwelt Hamburg berücksichtigt bei Untersuchungsstellen, für die bereits eine Akkreditierung vorliegt, auf Antrag die Kompetenzprüfung durch die

Akkreditierungsstelle, soweit die Akkreditierung gültig, vollständig und für den jeweils beantragten Untersuchungsbereich anwendbar ist. Die Akkreditierungsurkunde und der Auditbericht sind vorzulegen.

(5) In dem Anerkennungsbescheid sind die Untersuchungsbereiche und Teilbereiche nach § 1 zu bezeichnen, für die die Anerkennung ausgesprochen wird.

(6) Das Anerkennungsverfahren kann über eine einheitliche Stelle abgewickelt werden. Es gelten die Vorschriften zum Verfahren über eine einheitliche Stelle nach den §§ 138a bis 138e des Landesverwaltungsgesetzes (LVwG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Juni 1992 (GVBl. Schl.-H. S. 243, ber. S. 534), zuletzt geändert durch Gesetz vom 10. Juni 2025 (GVBl. Schl.-H. 2025/76), sowie über die Genehmigungsfiktion nach § 111a LVwG.

(7) In begründeten Fällen kann ausnahmsweise verlangt werden, dass Dokumente nach § 1 Absatz 3 Satz 2 und § 3 Absatz 2, 3 und 4 im Original oder in beglaubigter Kopie und, sofern sie nicht in Deutsch abgefasst sind, in beglaubigter Übersetzung ins Deutsche, vorgelegt werden.

§ 4

Pflichten anerkannter Untersuchungsstellen

(1) Untersuchungsstellen sind verpflichtet,

1. ihre Aufgaben ordnungsgemäß, unparteilich und unabhängig durchzuführen,
2. ihre Aufgaben mit eigenem Personal und geeigneten Geräten selbst durchzuführen, wobei eine dem Institut für Hygiene und Umwelt Hamburg schriftlich bekannt gemachte Übertragung von Teilaufgaben an andere für den betreffenden Untersuchungsbereich nach dieser Verordnung anerkannte Untersuchungsstellen zulässig ist,
3. alle Informationen, die im Zusammenhang mit den Untersuchungsaufträgen stehen, vertraulich zu behandeln,
4. die in der Anlage für die anerkannten Untersuchungs- und Teilbereiche vorgeschriebenen Probenahme- sowie Untersuchungsverfahren anzuwenden,
5. alle wesentlichen Änderungen der Anerkennungsvoraussetzungen, insbesondere die Änderung der Besitzverhältnisse, die Stilllegung der Untersuchungsstelle und wesentliche Veränderungen in der betrieblichen oder personellen Ausstattung, unverzüglich dem Institut für Hygiene und Umwelt Hamburg mitzuteilen,
6. eine Begehung aller Räume der Untersuchungsstelle durch Beauftragte des Instituts für Hygiene und Umwelt Hamburg jederzeit während der üblichen Geschäftszeiten nach vorheriger Anmeldung zuzulassen und auf Verlangen Einblick in die notwendigen Unterlagen zu gewähren sowie
7. über eine Haftpflichtversicherung in angemessener Höhe pauschal für Personen-, Sach- und Vermögensschäden für jeden Einzelfall zu verfügen.

(2) Untersuchungsstellen haben alle erforderlichen Maßnahmen der internen und externen Qualitätssicherung auf eigene Kosten zu treffen und auf Anfrage dem Institut für Hygiene und Umwelt Hamburg nachzuweisen. Die analytische Qualitätssicherung erstreckt sich jeweils auf das gesamte Untersuchungsverfahren. Untersuchungsstellen unterliegen der laufenden Kontrolle durch das Institut. Bei Hinweisen auf Verschlechterung der Qualität können jederzeit außerplanmäßige Audits erfolgen.

§ 5

Befristung der Anerkennung

(1) Die Anerkennung und deren Verlängerungen werden jeweils auf fünf Jahre befristet erteilt. Bei einer Erstanerkennung kann die Frist von fünf Jahren unterschritten werden.

(2) Die Anerkennung wird auf Antrag verlängert, wenn

1. zum Ende des Anerkennungszeitraumes eine erneute Kompetenzprüfung durch eine Akkreditierungsstelle oder durch das Institut für Hygiene und Umwelt Hamburg erfolgreich durchgeführt wurde und
2. keine Widerrufsgründe nach § 6 Absatz 2 vorliegen.

Der Verlängerungsantrag ist sechs Monate vor Ablauf der Anerkennung beim Institut zu stellen. §§ 116 und 117 LVwG bleiben unberührt.

§ 6

Erlöschen, Widerruf der Anerkennung

(1) Die Anerkennung erlischt mit Ablauf der nach § 5 Absatz 1 bestimmten Frist, durch schriftlichen Verzicht gegenüber dem Institut für Hygiene und Umwelt Hamburg oder durch Widerruf.

(2) Die Anerkennung ist zu widerrufen, wenn die Untersuchungsstelle die Anerkennungs Voraussetzungen des § 2 nicht mehr erfüllt. Daneben kann die Anerkennung bei Feststellung gravierender Mängel widerrufen werden, insbesondere bei

1. wiederholtem oder mindestens grob fahrlässigem Verstoß gegen die allgemeinen Pflichten nach § 4 Absatz 1,
2. mangelhafter analytischer Qualitätssicherung nach § 4 Absatz 2, insbesondere bei
 - a) Nichteinhaltung im Notifizierungsbescheid erteilter Auflagen,
 - b) fehlenden, unvollständigen oder fehlerhaften Maßnahmen sowie Dokumentationen zur internen Qualitätssicherung,
 - c) wiederholter nicht erfolgreicher oder fehlender Teilnahme an von der Notifizierungsstelle vorgeschriebenen Ringversuchen für die entsprechenden Untersuchungsbereiche oder Teilbereiche,
 - d) überwiegend fehlerhafter Teilnahme an einem vorgeschriebenen Ringversuch,

e) wiederholter fehlerhafter Analytik (dreimal in Folge) desselben Untersuchungsparameters im Rahmen von Ringversuchen trotz insgesamt erfolgreicher Ringversuchsteilnahme,

f) Übernahme von Aufträgen, bei denen die Unabhängigkeit nicht gewährleistet ist.

(3) Erfolgt der Widerruf nach Absatz 2 Satz 2 Nummer 2 Buchstabe d, e oder f, ist vor einer erneuten Anerkennung eine erfolgreiche Teilnahme an einem bezüglich Matrix, Parameter und Konzentrationsbereich vergleichbaren Ringversuch aus dem betroffenen Untersuchungsbereich nachzuweisen.

§ 7

Verzeichnis, Bekanntgabe, Notifizierung anderer Bundesländer

(1) Das Institut für Hygiene und Umwelt Hamburg gibt die Anerkennung der Untersuchungsstellen sowie das Erlöschen der Anerkennung unter Angabe von Namen, Adressen, Kontaktdaten und Untersuchungsbereichen, für die die Anerkennung erteilt wurde, unverzüglich an das für Bodenschutz zuständige Ministerium weiter. Das Ministerium gibt diese Daten durch Eintragung in die bundesweite online verfügbare Datenbank „Recherchesystem Messstellen und Sachverständige (ReSyMeSa)“ (www.resymesa.de) öffentlich bekannt.

(2) Eine anerkannte Untersuchungsstelle ist aus der ReSyMeSa-Datenbank zu löschen, wenn sie nicht mehr besteht, eine der in § 6 Absatz 1 genannten Voraussetzungen vorliegt oder die Anerkennung nach § 6 Absatz 2 widerrufen worden ist.

(3) Anerkennungen (Notifizierungen) als Untersuchungsstellen nach § 18 BBodSchG durch die zuständigen Stellen anderer Bundesländer gelten auch im Land Schleswig-Holstein.

§ 8

Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am Tag nach ihrer Verkündung in Kraft. Gleichzeitig tritt die Landesverordnung zur Anerkennung und Überwachung von Untersuchungsstellen für Bodenschutz und Altlasten nach § 18 BBodSchG vom 16. Juli 2014 (GVObI. Schl.-H. S. 168) außer Kraft.

Die vorstehende Verordnung wird hiermit ausgefertigt und ist zu verkünden.

Kiel,

Tobias Goldschmidt

Minister für Energiewende, Klimaschutz,

Umwelt und Natur

Anlage (zu § 2, § 3 Absatz 2 Nummer 1, § 4 Absatz 1 Nummer 4)

Notifizierung und Kompetenznachweis von Untersuchungsstellen im bodenrechtlich geregelten Umweltbereich (gemäß Fachmodul Boden und Altlasten, Stand November 2023, www.labo-deutschland.de)

Teil A – Feststellung und Überwachung der fachlichen Kompetenz

1 Anforderungen an die zuständigen Stellen

Die Anforderungen in diesem Fachmodul ergänzen und präzisieren die Anforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 bzw. die Anforderungen nach DIN EN ISO IEC 17020:2012.

1.1 Personelle Voraussetzungen

Die Untersuchungsstelle muss von einer Person verantwortlich geleitet werden, die über folgende Qualifikationen verfügt:

- a) Ein abgeschlossenes Hochschulstudium (Universität, Gesamthochschule, Fachhochschule) der Naturwissenschaften oder Ingenieurwissenschaften mit geeigneten Studienschwerpunkten oder eine gleichwertige Qualifikation. Im Ausnahmefall kann eine fachbezogene Berufsausbildung z.B. als Chemotechniker, in Verbindung mit einer langjährigen und übergreifenden Berufserfahrung in leitender Position als gleichwertig anerkannt werden.
- b) Eine mindestens dreijährige hauptberufliche Praxis auf dem Gebiet der beantragten Teilbereiche. Wenn ein Standort einer Untersuchungsstelle auch für Probenahmen zugelassen werden soll und seine fachliche Leitung nicht eine mindestens dreijährige einschlägige Erfahrung auf dem Gebiet der Probenahme und Vor-Ort-Untersuchung in den relevanten Teilbereichen nachweisen kann, ist zusätzlich eine Leitung der Probenahme zu benennen. Für diese gelten dieselben Anforderungen wie für die fachliche Leitung des Standortes.
- c) Kenntnisse der einschlägigen Rechts- und Verwaltungsvorschriften sowie Normen.
- d) Kenntnisse über die Besonderheiten der Probenahme und Analytik, die bei der Beurteilung von Untersuchungsergebnissen zu berücksichtigen und ggf. zusammen mit den Messergebnissen anzugeben sind.

Für die Leitung einer Untersuchungsstelle muss eine Vertretung vorhanden sein, die die Anforderungen an eine Untersuchungsstellenleitung erfüllt. Die Leitung der Untersuchungsstelle oder deren Vertretung muss hauptberuflich wahrgenommen werden. In Ausnahmefällen kann die Vertretung auch durch vertragliche Regelungen mit externem Personal sichergestellt werden. Dies ist besonders zu begründen (z. B. eingeschränkter Untersuchungsumfang mit sehr wenig Personal).

Zur Durchführung der Untersuchungen ist entsprechend ausgebildetes Personal in ausreichender Zahl einzusetzen. Es muss ein individueller Vertrag zwischen der jeweiligen natürlichen Person und der Untersuchungsstelle vorliegen. Dies gilt auch für Mitarbeiter, die freiberuflich oder in Nebentätigkeit eingebunden werden (externes Personal).

Das externe Personal unterliegt den selben Anforderungen wie das interne (fest angestellte). Die Einbindung und Überwachung von externem Personal ist nachvollziehbar zu dokumentieren u. a.:

- Sicherstellung der Unabhängigkeit und Unparteilichkeit sowie der Vertraulichkeit
- Verpflichtung, entsprechend den Regelungen des Qualitätsmanagementsystems der Untersuchungsstelle zu arbeiten,
- Nachweis der Abdeckung der Tätigkeit des Probenehmers durch die Haftpflichtversicherung der Untersuchungsstelle,
- Einbeziehung in interne und externe Qualitätssicherungsmaßnahmen (Akkreditierung/ Kompetenzfeststellung, Ringversuche, anlassbezogene Auditierung etc.)

Für die Probenahme vor Ort sind Personen zu beschäftigen, für die:

- a) eine einschlägige Aus- bzw. Fortbildung,
- b) ausreichende Berufserfahrung,
- c) Einarbeitung in Verbindung mit erfolgreicher interner Auditierung

dokumentiert ist.

Es muss sichergestellt sein, dass Schulungen und interne Auditierungen für das gesamte Personal regelmäßig und aktuell durchgeführt werden. Hierüber sind entsprechende Aufzeichnungen (z. B. Auditnachweise, Schulungsbedarfsermittlungen aufgrund von verfahrensbezogenen Kompetenzerfordernissen, Risikobewertungen) zu führen.

Bei ausländischen Ausbildungsabschlüssen ist die Gleichwertigkeit zu belegen.

1.2 Betriebliche Voraussetzungen und Organisation

Die Untersuchungsstelle muss so organisiert sein, dass jede/r Mitarbeiter/in Umfang und Grenzen des eigenen Verantwortungsbereiches kennt. Hierzu ist das Personal in seine Aufgaben und Pflichten, insbesondere auch im Hinblick auf die Qualitätssicherung, in angemessener Form (durch einen Einarbeitungsplan usw.) einzuweisen.

Auf Basis einer dokumentierten Überprüfung der Kompetenzanforderungen muss eine Befugniserteilung erfolgen, die den Mitarbeitenden berechtigt, bestimmte Probenahme- und Untersuchungsverfahren durchzuführen.

Von der Untersuchungsstelle ist darüber hinaus mindestens eine Person zu benennen, die für die Umsetzung und Befolgung des Qualitätsmanagementsystems zuständig ist. Für diese Zuständigkeit kann auch eine entsprechend qualifizierte externe natürliche Person vertraglich gebunden werden.

Die Untersuchungsstelle ist verpflichtet, Unterlagen über die Organisation und Zuständigkeiten zu erstellen und diese ständig aktuell und für das Personal verfügbar zu halten.

Eine Schlüsseltätigkeit (z. B. Auftragsabklärung, Auftragsprüfung, Auftragsannahme, interne Beauftragung, die Untersuchung selbst, Plausibilitätsprüfung, Freizeichnen von Ergebnissen, Berichterstellung) darf nur von dafür qualifiziertem und befugtem Personal durchgeführt werden.

Vor der Auftragsannahme muss jede Untersuchungsstelle prüfen, ob für die Bearbeitung eine Notifizierung oder Akkreditierung erforderlich ist und ob sie ggf. darüber verfügt.

Das Management hat sicherzustellen, dass diese Regeln eingehalten werden.

1.3 Gerätetechnische Voraussetzungen

Die Untersuchungsstelle hat eine gerätetechnische Ausstattung ständig zu besitzen, die eine ordnungsgemäße Durchführung des von der Untersuchungsstelle beantragten Probenahme- und Analysenumfanges einschließlich der erforderlichen Qualitätssicherungsmaßnahmen ermöglicht. Die Anforderungen an die gerätetechnische Ausstattung für die Probenahme sind in **Anhang 3** aufgelistet.

Die Geräte sind zu überwachen und regelmäßig zu warten. Die Untersuchungsstelle muss über ein Programm zur Überprüfung/Funktionskontrolle ihrer Geräte verfügen. Dieses umfasst Verfahren, Toleranzen und die Häufigkeit der Überprüfung/Funktionskontrolle. Darüber hinaus müssen Handlungsanweisungen für den Fall vorgehalten werden, dass ein Gerät die vorgegebenen Toleranzgrenzen nicht einhält. Hierüber sind durch die Untersuchungsstelle Aufzeichnungen zu führen, die mindestens fünf Jahre aufzubewahren sind.

Es sind ausschließlich durch die Untersuchungsstelle prüfmittelüberwachte Geräte einzusetzen.

Neben der gerätetechnischen Ausstattung muss das Labor hinsichtlich seiner örtlichen Lage, seiner baulichen Substanz, seiner räumlichen Aufteilung sowie seiner haustechnischen Ausstattung geeignet sein, den besonderen Anforderungen an eine qualitätsgesicherte Analytik im Spuren- bzw. Ultraspurenbereich zu genügen.

Die Umgebungsbedingungen müssen so beschaffen sein, dass Querkontaminationen ausgeschlossen sind und es nicht zu Veränderungen der Proben kommen kann. Dies gilt

auch für Probenahmestellen, Probenahmegeräte, den Probentransport, die Probengefäße und Probenlagerung.

1.4 Qualitätsmanagement

Die Untersuchungsstelle hat ein ihrem Aufgabenumfang angemessenes Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 zu führen und dieses durch ein Qualitätsmanagementhandbuch zu dokumentieren. Dies gilt auch für Akkreditierungen nach DIN EN ISO/IEC 17020:2012.

Bei der Abwicklung der Untersuchungsaufgaben sind die in den einschlägigen AQS-Merkblättern der LAWA geforderten Qualitätssicherungs- und -kontrollmaßnahmen (<https://www.lawa.de/Publikationen-363-AQS-Merkblaetter.html>) sinngemäß anzuwenden, hier insbesondere:

1. Zweckentsprechende Kalibrierung
2. Blindwertüberprüfungen
3. Mehrfachbestimmungen einschließlich Probenahmen
4. Überprüfung der Wiederfindung
5. Kontrolle mit zertifizierten Standards sowie matrixbezogenen rückgeführten Referenzmaterialien
6. Kontrollkartenführung
7. Ermittlung der Messunsicherheit
8. Plausibilitätskontrollen.

Mehrfachbestimmungen über das Gesamtverfahren (von der Probenahme, über die Probenaufbereitung bis hin zur Analytik) sind durchzuführen, um sämtliche Beiträge zur Messunsicherheit des Gesamtergebnisses zu erfassen. Für die Mehrfachbestimmung können beispielsweise Rückstellproben herangezogen werden. Darüber hinaus muss gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 die Messunsicherheit mit angemessenen Verfahren ermittelt werden.

Sämtliche Rohdaten und Qualitätssicherungsmaßnahmen einschließlich der Auswertung sind vollständig und nachvollziehbar zu dokumentieren und über einen Zeitraum von mindestens zehn Jahren aufzubewahren.

1.5 Untersuchungsberichte

Die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen müssen genau, klar, eindeutig und objektiv sowie in Übereinstimmung mit den in den Prüfverfahren enthaltenen Anweisungen dokumentiert werden. Die in einem Untersuchungsbericht dargestellten Ergebnisse müssen alle Informationen enthalten, die der Kunde verlangt hat und die für die Interpretation der Prüfergebnisse erforderlich sind.

Dazu muss jeder Untersuchungsbericht die Mindestangaben sowie, wo es für die Interpretation der Prüfergebnisse erforderlich ist, weitere Angaben enthalten. Unter

Anderem sind die Messunsicherheit und die Bestimmungsgrenze der angewendeten Verfahren anzugeben.

Dem Untersuchungsbericht ist in jedem Fall die Probenahmedokumentation (Probenahmeprotokoll, Schichtenverzeichnis, Fotodokumentation, Transport usw.) als Anlage beizufügen.

Neben den Probenvorbereitungs- und Untersuchungsverfahren für jeden Parameter sind bei Normverweisen auch die Ausgabestände der Nomen (Erscheinungsjahr) anzugeben.

Werden Probenahmen oder Teile der Analysenleistungen vergeben, ist die Probenahmedokumentation bzw. der Prüfbericht des externen Dienstleisters dem Prüfbericht beizufügen. Unteraufträge dürfen nur an dafür akkreditierte und/oder notifizierte Stellen vergeben werden.

Anmerkung

Sind für die Probenahme und die Untersuchung zwei oder mehr Untersuchungsstellen beauftragt, ist die Abstimmung zwischen den beteiligten Untersuchungsstellen bezüglich Probenahme, Probenlagerung, Probentransport, Probenvorbereitung und Analytik zu dokumentieren (siehe Anhang 2).

2 Anforderungen an die Kompetenzfeststellung

Die Kompetenzfeststellung einer Untersuchungsstelle erfolgt in der Regel durch eine Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018. Für eine anschließende Notifizierung muss aus den Akkreditierungsunterlagen hervorgehen, dass die Anforderungen dieses Fachmoduls erfüllt sind.

Sofern landesrechtlich geregelt, kann die Kompetenzfeststellung auch durch eine vom Land benannte Stelle erfolgen. In diesem Fall erfolgt die Begutachtung in Anlehnung an das LAWA-AQS-Merkblatt A-12:2012.

2.1 Anforderungen an die Begutachter und Begutachterinnen

Von den Begutachtern und Begutachterinnen sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Bei Erstbenennung mindestens 4-jährige zusammenhängende praktische Berufserfahrung [hauptberufliche Tätigkeit (≥ 19 Wochenstunden)] im Rahmen der Konformitätsbewertung in einer Untersuchungsstelle in dem künftigen Einsatzgebiet des Begutachters. Diese Tätigkeit darf im Zeitraum der Benennung bzw. der Tätigkeit als Begutachter nicht länger als 4 Jahre zurückliegen. Die Frist kann verlängert werden, wenn die betreffende Person über umfangreiche Erfahrungen aus Fachbegutachtungen nach diesem Fachmodul verfügt.
- Detaillierte Kenntnisse der aktuellen Anforderungen aus diesem Fachmodul entsprechend den Einsatzgebieten des Fachbegutachters sowie aus den Verwaltungsvereinbarungen der Länder untereinander

- Detaillierte Kenntnisse des Bundes-Bodenschutzgesetzes, der Bundes-Bodenschutzverordnung und der Anforderungen der Länder, in denen die Tätigkeit ausgeführt wird, sowie des untergesetzlichen Regelwerkes
- Detaillierte Kenntnisse der LAWA-AQS-Merkblätter sowie der Arbeitshilfen der LABO
- Erfahrungen und Kenntnisse – dem jeweiligen Teilbereich angemessen – zur Bewertung von normgerechten Qualitätsmanagementsystemen
- Bei Erstbenennung mindestens zwei Hospitationen bei Begutachtungen im künftigen Einsatzgebiet des Begutachters
- regelmäßige fachliche Überprüfung durch Beobachtung der Begutachtungstätigkeit (Witnessaudits)
- regelmäßige, möglichst jährliche Begutachterschulungen
- Kenntnisse in EDV-gestützten Laborinformationssystemen.
- Die Benennung der Begutachter/Begutachterinnen sollte auf höchstens vier Jahre befristet werden.

Anmerkung:

Die Befristung der Benennung soll sicherstellen, dass eine erneute Überprüfung der grundlegenden Voraussetzungen erfolgt.

2.2 Begutachtung

Für jeden Teilbereich sollen bei der Kompetenzprüfung mindestens 50 % der Methoden bzw. Messprinzipien (z. B. ICP-OES) und Probenahmeverfahren des Teilbereiches begutachtet werden. Die Auswahl der überprüften Verfahren erfolgt zufällig. Vorkenntnisse wie Ergebnisse von Ringversuchen sind jedoch bei der Auswahl zu berücksichtigen. Soweit gleiche Verfahren in mehreren Teilbereichen verwendet werden, sollte das komplexere Verfahren geprüft werden, d. h. im o. g. Beispiel, dass bei Prüfung eines ICP-OES-Verfahrens aus einem Königswasserextrakt gemäß Teilbereich 1.2, die entsprechende Kompetenz für den Teilbereich 2.2 mit festgestellt ist.

Der Begutachtungstiefe ist Vorrang vor der Begutachtungsbreite zu geben.

Bei einer Erstbegutachtung sind die Ergebnisse von Eignungsprüfungen für die beantragten Untersuchungs- und Teilbereiche zu berücksichtigen. In der Regel ist für jeden Untersuchungsparameter eine erfolgreiche Ringversuchsteilnahme nachzuweisen.

Im Rahmen der Begutachtung muss die Prüfung der Dokumentation von Probenahme, Probenvorbereitung und Analytik im Hinblick auf deren Qualität und Vollständigkeit erfolgen. Dabei sind für die Probenahme, der Bezug zu einem Probenahmeplan, die praktische Durchführung im Feld, das Probenahmeprotokoll inkl. Angaben zum Transport und Lagerung der Proben etc., für die Probenvorbereitung die Dokumentation entsprechend Anhang 1 dieses Fachmoduls und für die Prüfergebnisse die Untersuchungsberichte (siehe Teil II, Pkt. 1.5) zu begutachtet.

Interne wie externe Probenehmer sind gleichermaßen zu begutachten. Unter der Voraussetzung, dass für alle Probenehmer innerhalb der letzten 24 Monate mindestens ein internes Audit nachgewiesen ist, kann die folgende Regel für externe Begutachtungen angewandt werden:

Bei Untersuchungsstellen mit bis zu 10 Probenehmern sind im Zeitraum zwischen zwei Wiederholungsbegutachtungen alle Probenehmer zu begutachten; bei mehr als 10 Probenehmern sind zusätzlich mindestens 20 % der die Anzahl 10 übersteigenden Probenehmer zu begutachten. Ist die o.g. Voraussetzung nicht erfüllt oder im Fall von kritischen Abweichungen bei der Probenahmebegutachtung, muss ein höherer Anteil an Probenehmern begutachtet werden. Dies entscheidet der Begutachter vor Ort.

Es muss eine Liste aller Probenehmer vorgelegt werden mit folgenden Informationen:

- Name des Probenehmers
- Verfahren, für die der Probenehmer befugt ist
- Datum der ersten Befugniserteilung für das betreffende Verfahren
- Datum der letzten internen und externen Auditierung des betreffenden Verfahrens
- Vertragsverhältnis (intern/extern – Vollzeit/Teilzeit)
- Standortzuordnung.

Diese Liste ist vor jeder Begutachtung einzureichen. Bei der Begutachtung sind vorrangig neue Probenehmer bzw. diejenigen, die noch nicht begutachtet wurden und externe Probenehmer auszuwählen.

2.3 Bewertung und Bericht

Über die Begutachtung wird ein Bericht erstellt, in dem das Ergebnis der Begutachtung dargestellt und bewertet wird. Aus dem Bericht muss hervorgehen, welche Verfahren im Sinne dieses Fachmoduls geprüft wurden. Hierzu gelten ggf. Nachweisblätter und Abweichungsberichte mit.

2.4 Überwachung

Die Aufrechterhaltung der fachlichen Kompetenz und die Einhaltung der internen Qualitätssicherungsmaßnahmen sind durch regelmäßige Begutachtungen durch die DAkkS bzw. durch die zuständige Länderstelle zu überprüfen oder überprüfen zu lassen. Dies sollte durch die Stelle erfolgen, die die Erstbegutachtung durchgeführt hat. Im Notifizierungszeitraum von 5 Jahren ist jeder einzelne Standort einer Untersuchungsstelle mindestens zweimal zu begutachten. Dabei muss zusammengefasst der beantragte Untersuchungsumfang mit dem dazugehörigen Personal an jedem Standort abgedeckt werden.

Teil B – Untersuchungsbereiche

Ausgehend von der Vielzahl der Untersuchungsverfahren für Boden, Bodenmaterialien, Wässern, Bodenluft und sonstigen Materialien und betroffenen Matrices bei der Untersuchung auf schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten sowie der damit verbundenen unterschiedlichen Geräteausstattung werden die folgenden Untersuchungsbereiche unterschieden (Anhang 1):

Untersuchungsbereich 1: Feststoffe

Teilbereich 1.1 Probenahme und Vor-Ort-Untersuchungen

Teilbereich 1.2 Laboranalytik Feststoffe – anorganische Parameter

Teilbereich 1.3 Laboranalytik Feststoffe – organische Parameter

Teilbereich 1.4 Laboranalytik Feststoffe – PCDD, PCDF und dioxinähnliche PCB

Untersuchungsbereich 2: Eluate und Perkolate, wässrige Medien

Teilbereich 2.1 Probenahme und Vor-Ort-Untersuchungen

Teilbereich 2.2 Laboranalytik – anorganische Parameter

Teilbereich 2.3 Laboranalytik – organische Parameter

Untersuchungsbereich 3: Bodenluft und Deponiegas

Teilbereich 3.1 Probenahme und Vor-Ort-Untersuchungen

Teilbereich 3.2 Laboranalytik

Die Untersuchungsbereiche sind in Teilbereiche untergliedert. Eine Notifizierung kann für jeden einzelnen Teilbereich erteilt werden. Hierbei muss der Kompetenznachweis für jeden obligatorischen Parameter des betreffenden Teilbereiches erbracht werden. Zusätzlich sind in Anhang 1 optionale Untersuchungsparameter angegeben, die für spezielle Untersuchungen erforderlich sind. Für die Notifizierung des Teilbereichs sind diese optionalen Parameter nicht zwingend notwendig. Werden optionale Parameter notifiziert, dann werden diese im Notifizierungsbescheid extra aufgeführt und gesondert in das Recherchesystem ReSyMeSa eingetragen.

Für optionale Parameter, die notifiziert sind, gelten die gleichen Anforderungen bezüglich Überwachung und Ringversuchsteilnahme wie für die obligatorischen Untersuchungsparameter.

Der Anhang 1 des Fachmoduls wird regelmäßig aktualisiert und im Internet unter www.resymesa.de veröffentlicht. Bei der Aktualisierung werden

Untersuchungsverfahren berücksichtigt, die der Fachbeirat Bodenuntersuchungen (FBU) gemäß § 25 BBodSchV als gleichwertig oder geeignet bewertet hat.

Sind zu einem Parameter mehrere Verfahren in einer Zelle aufgeführt, so muss die Kompetenz nur für eines dieser Verfahren nachgewiesen werden.

Mehrere Verfahren in getrennten Zellen sind obligatorisch.

Beim Untersuchungsbereich 1 (Feststoffe) ist den Teilbereichen 1.2 und 1.3 der Block „Basisparameter und Probenvorbereitung“ vorangestellt. Dieser Block ist kein eigenständiger Teilbereich, sondern integraler Bestandteil der beiden Teilbereiche 1.2 und 1.3.

In gleicher Weise ist dem Untersuchungsbereich 2 (Eluate und Perkolate, wässrige Medien) der Block „Herstellung von Eluaten/Perkolaten mit Wasser“ vorangestellt, der integraler Bestandteil der beiden Teilbereiche 2.2 und 2.3 ist.

Die von der Untersuchungsstelle abgedeckten Untersuchungsbereiche/Teilbereiche sowie die Untersuchungskompetenz für zusätzliche optionale Parameter sind bei der Notifizierung anzugeben sowie im Bescheid bzw. in der Liste der anzuwendenden Verfahren deutlich herauszustellen.

Erläuterung zu den Teilbereichen Probenahme und Vor-Ort-Untersuchungen

Der Anhang 1 (Untersuchungsteilbereiche 1.1, 2.1 und 3.1) enthält den Mindestumfang an Probenahmeverfahren und die zu beachtenden Probenahmevorschriften.

Die **Mindestanforderungen** an die Untersuchungsstellen hinsichtlich einer qualitätsgesicherten Probenahme entsprechend den Normen sind **in Anhang 2 konkretisiert**. Durch die Festlegung einheitlicher Mindestqualitätsstandards bei der Probenahme sollen die jeweiligen Länderanforderungen an Untersuchungsstellen vereinheitlicht werden.

Bohrungen und Aufgrabungen können durch Dritte unter Aufsicht der Proben nehmenden Untersuchungsstelle ausgeführt werden. Verantwortlich für die Eignung und den einwandfreien Zustand der Gerätschaften, die Spatenfreiheit sowie die fachgerechte Durchführung des Aufschlusses ist die Untersuchungsstelle.

Für die allgemeinen Anforderungen an die Probenahme gilt gemäß BBodSchV ab dem 01.08.2028:

Die Probenahme ist von Sachverständigen im Sinne des § 18 des Bundes-Bodenschutzgesetzes oder Personen mit vergleichbarer Sachkunde zu entwickeln und zu begründen, zu begleiten und zu dokumentieren (§ 19 Abs. 1, Satz 1 BBodSchV). Die Auswahl der Proben im Rahmen der Begleitung der Probenahme hat damit durch den Sachverständigen bzw. Personen mit vergleichbarer Sachkunde zu erfolgen unabhängig davon, wer Bohrungen und Aufgrabungen vornimmt.

Anhänge zu Teil A und Teil B

Anhang 1 (aus dem Fachmodul Boden/Altlasten mit Stand November 2023) -
Mindestumfang Probenahme, Untersuchungsparameter und Methoden für die
Notifizierung von Untersuchungsstellen

Anhang 2 (aus dem Fachmodul Boden/Altlasten mit Stand November 2023) -
Grundlegende Anforderungen an die Untersuchungsstellen hinsichtlich einer
qualitätsgesicherten Probenahme

Anhang 3 (aus dem Fachmodul Boden/Altlasten mit Stand November 2023) -
Gerätetechnische und materielle Mindestausstattung von Untersuchungsstellen für
die Probenahme - Checkliste für die Begutachtung von probenehmenden
Untersuchungsstellen

Anhang 1

Mindestumfang Probenahme, Untersuchungsparameter und Methoden für die Notifizierung von Untersuchungsstellen

Dieser Anhang wird regelmäßig aktualisiert auf Grundlage der vom FBU veröffentlichten
Methodensammlung Feststoffuntersuchung (Methosa). Bei Bezug und Verweis ist daher
der jeweilige Stand anzugeben.

Fett gedruckte Verfahren entsprechen der BBodSchV vom 9. Juli 2021.

**Sind zu einem Parameter mehrere Verfahren in einer Zelle der Verfahrensspalte
aufgeführt, muss die Kompetenz nur für eines dieser Verfahren nachgewiesen
werden. Mehrere Verfahren für einen Parameter in getrennten Zellen sind
obligatorisch.**

Untersuchungsbereich 1: Feststoffe

Teilbereich 1.1: Probenahme und Vor-Ort-Untersuchungen¹⁾

Untersuchungsparameter	Methoden/Hinweise	Verfahren
Vorgehen auf Grundlage eines Probenahmeplans		Vorgaben der BBodSchV <u>und</u> <u>entweder</u> DIN ISO 10381-1: 2003 <u>mit</u> DIN ISO 10381-5:2007 soweit diese für die probennehmende Tätigkeit einschlägig sind. <u>oder</u> DIN ISO 18400-104: 2020 <u>mit</u> DIN ISO 18400-107: 2020 <u>mit</u> DIN ISO 18400-203:2020 soweit diese für die probennehmende Tätigkeit einschlägig sind.

Probenahmeplan		DIN ISO 18400-101: 2020
Kleinrammbohrung oder Rammkernbohrung - OPTIONAL -	Aufschluss mittels elektrischem Bohrhammer oder Raupenbohrgerät	Abschnitt 5.5 DIN ISO 18400-102: 2020 Abschnitte 3-4 DIN EN ISO 22475-1: 2007 Abschnitte 3-4 DIN EN ISO 22475-1: 2022
Probenahme bei der Untersuchung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten nach Aufschluss	Aufschlussverfahren im Gelände: Handbohrungen, Schürfe, Bohrungen ²⁾ . Proben in ungestörter Lagerung	DIN ISO 10381-2: 2003 DIN ISO 18400-102: 2020
		DIN EN ISO 22475-1: 2007 DIN EN ISO 22475-1: 2022
Haufwerksbeprobung	Handlungshilfe zur Anwendung der PN 98: 2019	LAGA PN 98: 2019
Probenentnahme nach dem Bodenaufschluss bei der Untersuchung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten auf leichtflüchtige Schadstoffe	Das Extraktionsmittel ist bereits vor der Probenahme in die Probengefäße vorzulegen, so dass eine Übersichtung im Feld erfolgt; Hinweise zur Probenahme siehe: https://www.hlnug.de/themen/altlasten unter <i>Arbeitshilfen und Publikationen</i>	DIN EN ISO 22155: 2016 Handbuch Altlasten Band 7 Teil 4
Probenahme bei der Untersuchung von natürlichen, naturnahen und Kulturstandorten - OPTIONAL -		DIN ISO 10381-4: 2004 ISO 18400-205: 2018 VDLUFA-Methodenhandbuch Band 1, A1
Probenahme von Sedimenten - OPTIONAL -	AQS-Merkblatt P 8/4, 2002	DIN 38414-11: 1987
Probenahme von Schwebstoffen - OPTIONAL -	AQS-Merkblatt P 8/4, 2002	DIN 38402-24: 2007
Probenbeschreibung	weitere Hinweise zur Ansprache liefern DIN EN ISO 14688-1: 2020 und DIN EN ISO 14689: 2018	Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage, (KA5), 2005; Kurz-KA5 (Auszug), 2009
Ermittlung der Bodenart, Korngrößenverteilung	Fingerprobe im Gelände Hinweis: Auf kontaminierten Flächen mit Rücksicht auf die Arbeitssicherheit nicht immer einsetzbar	Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage, (KA5), 2005; Kurz-KA5 (Auszug), 2009 DIN 19682-2: 2014
Probenlagerung, Probenvorbehandlung, Probentransport		DIN 19747: 2009 DIN ISO 18400-105: 2020 DIN ISO 18512: 2009 soweit diese für die probennehmende Tätigkeit einschlägig sind.

- 1) Für alle Probenahmebereiche sind in der BBodSchV zusätzliche Anforderungen aufgeführt, die zu beachten sind.
- 2) Bohrungen mittels motorisch betriebener Geräte können in Kooperation mit einer darauf spezialisierten Firma erfolgen. Verantwortlich für die Eignung und den einwandfreien Zustand der Gerätschaften, die Spatenfreiheit sowie die fachgerechte Durchführung des Aufschlusses ist die Untersuchungsstelle.

Zu 1.2 und 1.3: Labor – Basisparameter und Probenvorbereitung

Die hier aufgeführten Verfahren stellen keinen eigenständigen Teilbereich dar, sondern sind jeweils Bestandteil der folgenden Teilbereiche 1.2 und 1.3.

Untersuchungsparameter	Methoden/Hinweise	Verfahren
Probenvorbereitung und -aufarbeitung		DIN 19747: 2009
Trockenmasse	feldfrische oder luftgetrocknete Proben	DIN ISO 18400-101: 2020
Gesamter Organischer Kohlenstoff (TOC)	luftgetrocknete Proben nach trockener Verbrennung	DIN EN 15936: 2012 DIN EN 15936: 2022
Gesamter Organischer Kohlenstoff (TOC 400) - OPTIONAL -	Temperaturabhängige Differenzierung des Gesamtkohlenstoffs bis 400 °C	DIN 19539: 2016
pH-Wert (CaCl ₂)		DIN EN 15933: 2012 DIN EN ISO 10390: 2022
Rohdichte - OPTIONAL -	Trocknung einer volumengerecht entnommenen Bodenprobe bei 105° C, rückwiegen	DIN EN ISO 11272: 2017
Korngrößenverteilung / Bodenart - OPTIONAL -	1) Siebung, Dispergierung, Pipett-Analyse 2) Siebung, Dispergierung, Aräometermethode	DIN ISO 11277: 2002 DIN EN ISO 17892-4: 2017

Teilbereich 1.2: Laboranalytik Feststoffe – anorganische Parameter

Untersuchungsparameter	Methoden/Hinweise	Verfahren
Königswasserextrakt	aus aufgemahlten Proben (Korngröße < 150 µm) Mikrowellenaufschluss	DIN EN 16174: 2012 DIN EN ISO 54321: 2021 DIN EN 13657: 2003
Ammoniumnitratextrakt - OPTIONAL -		DIN ISO 19730: 2009
Alkalisches Aufschlussverfahren - OPTIONAL -	Metaborat Schmelzaufschluss für die Chrom (VI) Analytik	DIN EN 15192: 2007 DIN EN ISO 15192: 2022
Arsen (As) Antimon (Sb)	ICP-OES ICP-OES ICP-MS ICP-MS ET-AAS oder Hydrid AAS	DIN ISO 22036: 2009 DIN EN 16170: 2017 DIN EN ISO 17294-2: 2017 DIN EN 16171: 2017 DIN ISO 20280: 2010
Blei (Pb) Bor (B) Cadmium (Cd) Chrom (Cr gesamt) Kobalt (Co) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)	ICP-OES ICP-OES ICP-MS ICP-MS ET-AAS	DIN EN 16170: 2017 DIN ISO 22036: 2009 DIN EN ISO 17294-2: 2017 DIN EN 16171: 2017 DIN ISO 11047: 2003
Quecksilber (Hg)	PV: Trocknungstemperatur darf 40°C nicht überschreiten.	DIN EN ISO 15586: 2004 DIN EN ISO 12846: 2012 DIN ISO 16772: 2005 DIN EN 16175-1: 2016 DIN EN 16175-2: 2016 DIN EN ISO 17294-2: 2017
Cyanide		DIN EN ISO 17380: 2013 DIN ISO 11262: 2012

Untersuchungsparameter	Methoden/Hinweise	Verfahren
Chrom (Cr VI) - OPTIONAL -	Alkalisches heiß-Extraktionsverfahren mit NaOH (0,5 mol/l) und Na ₂ CO ₃ -Lsg (0,28 mol/l)	DIN EN 15192: 2007 DIN EN ISO 15192: 2022
Molybdän (Mo) Vanadium (V) - OPTIONAL -	ICP-OES ICP-OES ICP-MS ICP-MS	DIN EN 16170: 2017 DIN ISO 22036: 2009 DIN EN ISO 17294-2: 2017 DIN EN 16171: 2017
Selen (Se) – OPTIONAL -	ICP-OES ICP-OES ICP-MS ICP-MS	DIN EN 16170: 2017 DIN ISO 22036: 2009 DIN EN ISO 17294-2: 2017 DIN EN 16171: 2017
Thallium (Tl) aus dem HNO ₃ /H ₂ O ₂ -Extrakt - OPTIONAL -	Aufschluss ICP-OES ICP-OES ICP-MS ICP-MS	DIN ISO 20279: 2006 DIN EN 16170: 2017 DIN ISO 22036: 2009 DIN EN ISO 17294-2: 2017 DIN EN 16171: 2017
Uran (U) Wolfram (W) - OPTIONAL -	ICP-MS ICP-MS ICP-OES	DIN EN ISO 17294-2: 2017 DIN EN 16171: 2017 DIN ISO 22036: 2009

Teilbereich 1.3: Laboranalytik Feststoffe – organische Parameter

Untersuchungsparameter	Methoden/Hinweise	Verfahren
Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) 16 PAK nach EPA [Naphthalin, Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen, Fluoranthren, Pyren, Chrysen, Benzo[a]anthracen, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[k]fluoranthren, Benzo[a]pyren, Indeno[1,2,3-cd]-pyren, Dibenzo[a,h]anthracen, Benzo[g,h,i]perylene]	Extraktion gemäß BBodSchV GC-MS oder HPLC-UV/F* (*Acenaphthylen kann nicht mittels Fluoreszenzdetektor bestimmt werden)	DIN ISO 18287: 2006 DIN EN 16181: 2019 DIN EN 17503: 2022 DIN 38414-23: 2002
Hexachlorbenzol	Extraktion gemäß BBodSchV GC-ECD oder GC-MS	DIN ISO 10382: 2003 DIN ISO 23646: 2023
Pentachlorphenol	Extraktion gemäß BBodSchV GC-ECD, GC-MS	DIN ISO 14154: 2005
Aldrin DDT Hexachlorcyclohexan [HCH-Gemisch oder β -HCH] - OPTIONAL -	Extraktion gemäß BBodSchV GC-ECD, GC-MS	DIN ISO 10382: 2003 DIN ISO 23646: 2023
Polychlorierte Biphenyle [PCB6: 28, 52, 101, 138, 153, 180]	Extraktion gemäß BBodSchV GC-ECD, GC-MS	DIN ISO 10382: 2003 DIN EN 16167: 2019 DIN EN 17322: 2021
Sprengstofftypische Verbindungen [2,4-Dinitrotoluol, 2,6-Dinitrotoluol, 2,2', 4,4', 6,6'-Hexanitrodiphenylamin (Hexyl), 1,3,5-Trinitrohexahydro-1,3,5-Triazin (Hexogen), Nitropenta (PETN), 2,4,6-Trinitrotoluol]	Extraktion gemäß BBodSchV HPLC-UV GC-ECD/MS HPLC-MS/MS	DIN ISO 11916-1: 2014 DIN ISO 11916-2: 2014* DIN EN ISO 11916-3: 2022 *nicht für Hexogen, Hexyl und Nitropenta geeignet

Untersuchungsparameter	Methoden/Hinweise	Verfahren
(TNT)] - OPTIONAL -		
Extrahierbare organisch gebundene Halogene (EOX)	Nach Gefrier- oder Lufttrocknung und Extraktion z. B. mit Hexan aufnehmen und im Sauerstoffstrom verbrennen. Temperatur im Verbrennungsraum während der gesamten Analysendauer > 950 °C (Gerät z. B. Microcoulometer)	DIN 38414-17: 2017
Kohlenwasserstoffe (KW, C10 - C40) - OPTIONAL -	GC-FID: Das Chromatogramm ist mit auszuwerten und Aussagen zu mobilen (C10-C22) und gering mobilen (>C22-C40) Anteilen zu treffen (LAGA KW/04)	DIN EN ISO 16703: 2011 DIN EN 14039: 2005 jeweils in Verbindung mit LAGA Mitteilung 35 KW/04: 2019
BTEX-Aromaten, Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW) Einzelparameter gemäß der Norm - OPTIONAL -	Siehe auch: „Best. v. BTEX / LHKW in Feststoffen aus dem Altlastenbereich“, HB Altlasten Bd. 7 Teil 4, Analysenverfahren Fachgremium Altlastenanalytik, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2000	DIN EN ISO 22155: 2016
Ausgewählte Organozinnverbindungen - OPTIONAL -	Gaschromatographisches Verfahren bei unterschiedlicher Probenvorbereitung/-vorbereitung ionischer und nicht ionischer Organozinnverbindungen	DIN EN ISO 23161: 2019

Teilbereich 1.4: Laboranalytik Feststoffe – PCDD, PCDF und dioxinähnliche PCB*

Untersuchungsparameter	Methoden/Hinweise	Verfahren
Trockenmasse	feldfrische oder luftgetrocknete Proben	DIN EN 15934: 2012 Verfahren A DIN EN 14346: 2007 Verfahren A
Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/PCDF)*, dl-PCB**	Soxhlet-Extraktion mit Toluol, chromatographische Reinigung, HR GC-MS GC- MS, Auswertung nach dem internationalen Standard-Verfahren unter Verwendung der jeweils entsprechenden ¹³ C ₁₂ -markierten Standards eines Kongeners.	DIN 38414-24: 2000 DIN EN 16190: 2019

*PCDD: 2,3,7,8-TCDD; 1,2,3,7,8-PeCDD; 1,2,3,4,7,8-HxCDD; 1,2,3,6,7,8-HxCDD; 1,2,3,7,8,9-HxCDD; 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD; OCDD

*PCDF: 2,3,7,8-TCDF; 1,2,3,7,8-PeCDF; 2,3,4,7,8-PeCDF; 1,2,3,4,7,8-HxCDF; 1,2,3,6,7,8-HxCDF; 1,2,3,7,8,9-HxCDF; 2,3,4,6,7,8-HxCDF; 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF; 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF; OCDF

** dl-PCB (dioxin-like / Dioxinähnliche PCB – Nomenklatur nach Ballschmiter)

Non-ortho PCB: PCB 77, PCB 81, PCB 126, PCB 169

Mono-ortho PCB: PCB 105, PCB 114, PCB 118, PCB 123, PCB 156, PCB 157, PCB 167, PCB 189

Die Bestimmungsgrenze je Kongener ist anzugeben.

Bei den PCDD/PCDF ist die Summe der Toxizitätsäquivalente nach WHO 2005 anzugeben.

Untersuchungsbereich 2: Eluate und Perkolate, wässrige Medien

Teilbereich 2.1: Probenahme und Vor-Ort-Untersuchungen

Probenahme

Untersuchungsparameter	Methoden/Hinweise	Verfahren
Probenahmeplanung und Probenahmetechniken		DIN EN ISO 5667-1: 2007 DIN EN ISO 5667-1: 2023-04
Probenahmeplan		DIN ISO 18400-101: 2020
Handhabung von Wasserproben		DIN EN ISO 5667-14: 2016
Probenahme von Grundwasser	Das AQS-Merkblatt P 8/2 gibt wesentliche weitere Hinweise zur Organisation und Durchführung der Probenahme	DVGW-Arbeitsblatt W 112: 2011 DIN 38402-13: 2021
Probenahme von Sickerwasser mittels Saugkerzen (in situ-Erfassung) - OPTIONAL -	Die LAWA-Richtlinie ‚Sickerwasser, Richtlinie für Beobachtung und Auswertung‘, Stand 3.4.2003 (Gelbdruck) gibt wesentliche weitere Hinweise zur Organisation und Durchführung der Probenahme	DWA-M 905: 2012
Probenahme bei Oberflächengewässern (Fließgewässer) - OPTIONAL -	Das AQS-Merkblatt P 8/3: 2012 gibt wesentliche weitere Hinweise zur Organisation und Durchführung der Probenahme	DIN EN ISO 5667-6: 2016
Probenahme bei Oberflächengewässern (stehende Gewässer) - OPTIONAL -	AQS-Merkblatt P 8/5: 1998 gibt wesentliche weitere Hinweise zur Organisation und Durchführung der Probenahme	DIN 38402-12: 1985

Vor-Ort-Untersuchungen

Untersuchungsparameter	Methoden/Hinweise	Verfahren
Wasserbeschaffenheit, Bestimmung der Färbung	Qualitative Angabe nach Prüfung vor einem weißen Hintergrund (keine Kompetenzbestätigung erforderlich)	DIN EN ISO 7887: 2012 (Verfahren A, visuelle Untersuchung)
Wasserbeschaffenheit, Bestimmung der Trübung	visuelle Prüfung vor einem weißen Hintergrund mit generalisierter Aussage ‚klar‘ bzw. ‚trüb‘ (keine Kompetenzbestätigung erforderlich)	
Geruch - OPTIONAL -	Einfache Geruchsprobe. Hinweis: Mit Rücksicht auf die Arbeitssicherheit nicht immer einsetzbar	DEV B 1/2 1971
Temperatur		DIN 38404-4; 12.76
pH-Wert		DIN EN ISO 10523: 2012
Sauerstoffgehalt	Elektrochemischer Sensor Optischer Sensor	DIN EN ISO 5814: 2013 DIN ISO 17289: 2014
Elektrische Leitfähigkeit		DIN EN 27888: 1993
Bestimmung der Redoxspannung - OPTIONAL -		DIN 38404-6: 1984, berichtigt 2018
Probenlagerung, Probenvorbehandlung,		DIN EN ISO 5667-3: 2019

Proben transport		
------------------	--	--

Zu 2.2 und 2.3: Herstellung von Eluaten / Perkolaten mit Wasser

Die hier aufgeführten Verfahren stellen keinen eigenständigen Teilbereich dar, sondern sind den folgenden Teilbereichen 2.2 und 2.3 zugeordnet.

Eluate /Perkolate	Methoden/Hinweise	Verfahren
Elution mit Wasser durch Schüttel- oder Säulenschnellverfahren (organische und anorganische Stoffe)	Flüssigkeits-Feststoff-Verhältnis 2:1	DIN 19528: 2009 DIN 19528: 2023 DIN 19529: 2015 DIN 19529: 2023
Untersuchung zur Resorptionsverfügbarkeit - OPTIONAL -		DIN 19738: 2017

Teilbereich 2.2: Laboranalytik – anorganische Parameter

Untersuchungsparameter	Methoden/Hinweise	Verfahren
Antimon (Sb) Arsen (As)	Graphitrohr AAS ICP-AES/ICP-OES ICP-MS ICP-OES ET- oder Hydrid-AAS	DIN EN ISO 15586: 2004 DIN ISO 22036: 2009 DIN EN ISO 17294-2:2017 DIN EN ISO 11885: 2009 DIN ISO 20280: 2010
Barium (Ba) Blei (Pb) Bor (B) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) gesamt Kobalt (Co) Kupfer (Cu) Molybdän (Mo) Nickel (Ni) Zink (Zn)	ICP-AES/ICP-OES ICP-MS ICP-OES ET-AAS	DIN ISO 22036: 2009 DIN EN ISO 17294-2: 2017 DIN EN ISO 11885: 2009 DIN EN ISO 15586: 2004
Thallium (Tl) Wolfram (W) Selen (Se) Uran (U) Zinn (Sn) - OPTIONAL -	CP-AES/ICP-OES ICP-MS ICP-OES ET-AAS	DIN ISO 22036: 2009 DIN EN ISO 17294-2: 2017 DIN EN ISO 11885: 2009 DIN EN ISO 15586: 2004
Quecksilber (Hg)	AAS/AFS AAS ICP-MS AFS	DIN EN 16175-1: 2016 DIN EN ISO 12846: 2012 DIN EN ISO 17294-2: 2017 DIN EN ISO 17852: 2008
Chrom (VI) - OPTIONAL -	photometrische Detektion	DIN EN 15192: 2007 DIN EN 15192: 2022 DIN 38405-52: 2020
Cyanid, gesamt und leicht freisetzbar	Spektralphotometrie AQS-Merkblatt P-16:2013	DIN 38405-13: 2011 DIN EN ISO 14403-1: 2012 DIN EN ISO 14403-2: 2012
Fluorid	Ionenchromatographie oder Fluoridselektive Elektrode	DIN EN ISO 10304-1: 2009 DIN 38405-4: 1985

Untersuchungsparameter	Methoden/Hinweise	Verfahren
Sulfat	Ionenchromatographie	DIN EN ISO 10304-1: 2009

Teilbereich 2.3: Laboranalytik – organische Parameter

Untersuchungsparameter	Methoden/Hinweise	Verfahren
BTEX [Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole]		DIN 38407-43: 2014 DIN EN ISO 20595: 2023 DIN EN ISO 15680: 2004 DIN EN ISO 17943: 2016
Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW gesamt) [Summe der halogenierten C ₁ - und C ₂ -Kohlenstoffe einschl. Trihalogenmethane]	Headspace-GC	DIN 38407-43: 2014 DIN EN ISO 20595: 2023 DIN EN ISO 10301: 1997 DIN EN ISO 17943: 2016 DIN EN ISO 15680: 2004
Chlorethen (Vinylchlorid)		DIN EN ISO 17943: 2016 DIN 38407-43: 2014 DIN EN ISO 20595: 2023
Summe aus Tri- und Tetrachlorethen		DIN 38407-43: 2014 DIN EN ISO 20595: 2023 DIN EN ISO 17943: 2016
Chlorbenzole [Cl ₁ -Cl ₃]	Headspace-GC, DIN 38407-37 ist nicht anwendbar für leichtflüchtige Chlorbenzole [Cl ₁ -Cl ₂]	DIN 38407-43: 2014 DIN EN ISO 20595: 2023 DIN EN ISO 10301: 1997
Chlorbenzole geringer flüchtig [Cl ₃ -Cl ₆], Hexachlorbenzol (HCB)	Flüssigextraktion	DIN 38407-37: 2013 DIN EN ISO 6468: 1997
Chlorphenole	Extraktion mit Heptan oder Aceton/Heptan (50:50); Derivatisierung mit Essigsäureanhydrid, GC-ECD, GC-MS	DIN EN 12673: 1999
Summe Kohlenwasserstoffe (KW, C ₁₀ -C ₄₀)	Extraktion mit Petrolether, GC-FID, Summe der Kohlenwasserstoffe, die zwischen n-Decan (C 10) und n-Tetracontan (C 40) von der gaschromatographischen Säule eluieren	DIN EN ISO 9377-2: 2001
Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) 16 PAK nach EPA [Naphthalin, Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen, Fluoranthren, Pyren, Chrysen, Benzo[a]anthracen, Benzo[b]- / Benzo[k]fluoranthren, Benzo[a]pyren , Indeno[1,2,3-cd]-pyren, Dibenzo[a,h]anthracen, Benzo[g,h,i]perylene]	HPLC-F GC-MS Hinweis: Acenaphthylen kann nicht mit Fluoreszenzdetektor bestimmt werden, UV-Detektor zusätzlich erforderlich; GC-MS möglich	DIN EN ISO 17993: 2004 DIN 38407-39: 2011
Polychlorierte Biphenyle (PCB6 / PCB7): PCB6-Kongenerne (PCB 28, 52,	GC-MS Die Art der Summenbildung ist anzugeben (PCB6 / PCB7)	DIN 38407-37: 2013

Untersuchungsparameter	Methoden/Hinweise	Verfahren
101, 138, 153, 180) und PCB 118		
Methyl-tertiär-butylether (MTBE)	Stat. HS-GC-MS, HS-SPME GC-MS	DIN 38407-43: 2014 DIN EN ISO 17943: 2016
Naphthalin und Methylnaphthaline	GC-MS Purge & Trap und thermische Desorption Stat. HS-GC-MS HS-SPME-GC-MS	DIN 38407-39: 2011 DIN EN ISO 15680: 2004 DIN 38407-43: 2014 DIN EN ISO 17943: 2016
DOC - OPTIONAL -	Oxidation von organischem Kohlenstoff in Wasser durch Verbrennung zu Kohlenstoff-dioxid mit anschließender Detektion	DIN EN 1484:2019
Glyphosat/AMPA - OPTIONAL -	Eluat/Perkolat; HPLC, Tandem-MS	DIN ISO 16308: 2017
Summe Nonylphenol (= 4- Nonylphenol, verzweigt und Nonylphenol-Isomere) - OPTIONAL -	Flüssig-Flüssig-Extraktion und GC-MS	DIN EN ISO 18857-1: 2007
Phenole - OPTIONAL -	GC-MS GC-ECD	DIN 38407-27: 2012 ISO 8165-2: 1999
Perfluorbutansäure (PFBA), Per- fluoroktansäure (PFOA), Perflu- ornoansäure (PFNA), Perfluorbut- anoldonsäure (PFBA), Perfluor- hexansäure (PFHxA), Perfluorhe- xansulfonsäure (PFHxS), Perflu- oroktansulfonsäure (PFOS) - OPTIONAL -	Hochleistungs-Flüssigkeits- chromatographie und massen- spektrometrische Detektion (HPLC-MS/MS) nach Fest- Flüssig-Extraktion	DIN 38407-42: 2011 DIN 38414-14: 2011
Sprengstofftypische Verbindungen [2-Nitrotoluol, 3-Nitrotoluol, 4-Nit- rotoluol , 2,4-Dinitrotoluol, 2,6-Di- nitrotoluol, 2,4,6-Trinitrotoluol, 2- Amino-4,6-Dinitrotoluol, 4- Amino-2,6-Dinitrotoluol, Nitropenta (PETN), Hexogen, 2,4,6-Trinitro- phenol (Pikrinsäure), Nitrobenzol, 1,3-Dinitrobenzol, 1,3,5-Trinitro- benzol, Hexanitro-diphenylamin (Hexyl), N-Methyl-N,2,4,6-tetranit- roanilin, Octogen (HMX)] - OPTIONAL -	HPLC-UV GC	DIN EN ISO 22478: 2006 DIN 38407-17: 1999* *GC-Verfahren nicht für Hexyl, Hexogen, Nitropenta und Octogen geeignet
Tributylzinn/Triphenylzinn - OPTIONAL -	Derivatisierung mittels NaB(Et) ₄ ; gaschromatographi- sches Verfahren	DIN EN ISO 17353: 2005

Untersuchungsbereich 3: Bodenluft und Deponiegas

Teilbereich 3.1: Probenahme und Vor-Ort-Untersuchungen

Probenahme

Untersuchungsparameter	Methoden/Hinweise	Verfahren
------------------------	-------------------	-----------

Planung Bodenluftuntersuchungen		VDI-Richtlinie 3865 Blatt 1: 2005 VDI-Richtlinie 3865 Blatt 2: 1998
Probenahmeplan		DIN ISO 18400-101: 2020
Rammkernsondierung ³⁾ - OPTIONAL -	Durchführung von Kleinramm- bohrung mit mindestens 50 mm Durchmesser	DIN ISO 10381-2: 2003 DIN ISO 18400-102: 2020 DIN EN ISO 22475-1: 2007 DIN EN ISO 22475-1: 2022
Probenahme von Bodenluft		VDI-Richtlinie 3865 Blatt 2: 1998

³⁾ Die Rammkernsondierung kann in Kooperation mit einer darauf spezialisierten Firma erfolgen.

Verantwortlich für die Eignung und den einwandfreien Zustand der Gerätschaften, die Spatenfreiheit sowie die fachgerechte Durchführung des Aufschlusses ist die Untersuchungsstelle.

Vor-Ort-Analytik

Untersuchungsparameter	Methoden/Hinweise	Verfahren
Kohlendioxid (CO ₂), Methan (CH ₄), Sauerstoff (O ₂), Stickstoff (N ₂)	Direktanzeigendes Messgerät: Bestimmung der Hauptkomponenten	VDI-Richtlinie 3860 Blatt 2: 2019
Schwefelwasserstoff (H ₂ S) Ammoniak (NH ₃) - OPTIONAL -	Direktanzeigendes Messgerät: Bestimmung von Spurenkomponenten	VDI-Richtlinie 3860 Blatt 2: 2019
Diffuse CH ₄ -Ausgasung; oberflächennahe CH ₄ -Bestimmung	Flammenionisationsdetektor (FID), Gasentnahmesonde mit Saugglocke erforderlich ⁴⁾	VDI-Richtlinie 3860 Blatt 3: 2017

⁴⁾ Die Detektion diffuser CH₄-Ausgasungen kann in Kooperation erfolgen. Verantwortlich für eine wirksame Qualitätssicherung ist die zuzulassende Untersuchungsstelle.

Teilbereich 3.2: Laboranalytik

Untersuchungsparameter	Methoden/Hinweise	Verfahren
Aromaten (BTEX), Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW), leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe (Alkane, Cycloalkane und Aklene mit 5 bis 10 C-Atomen, MTBE)	Anreicherungstechnik Direktmesstechnik	VDI-Richtlinie 3865 Blatt 3: 1998 VDI-Richtlinie 3865 Blatt 4: 2000

Anhang 2

Grundlegende Anforderungen an die Untersuchungsstellen hinsichtlich einer qualitätsgesicherten Probenahme

Grundlegende Anforderungen

Umfangreiche Kenntnis der einschlägigen Gesetze, Verordnungen – insbesondere der BBodSchV – und des untergesetzlichen Regelwerks (Normen, Merkblätter etc.) für den Bereich Probenahme einschließlich des naturwissenschaftlichen Hintergrundes
Aktuelle Standardarbeitsanweisungen (SOPs) mit Aussagen zu den Bereichen Probenahme, ggf. Probenkonservierung, Probentransport und -lagerung und Qualitätssicherungsmaßnahmen (z. B. Vermeiden von Querkontaminationen, Blindwertkontrollen) und Arbeitssicherheit
Erfüllung der materiellen und organisatorischen Voraussetzungen (u. a. ständiger Besitz der Geräte durch individuellen Vertrag gebundenes qualifiziertes Personal); geeignetes Fahrzeug (u. a. weitgehender Ausschluss von Querkontaminationen, z. B. durch räumliche Trennung)
Probenahme gemäß einer schriftlichen und vollständigen Probenahmeplanung (vgl. DIN ISO 18400-101: 2020)
Begründung für vom Probenahmeplan/den einschlägigen Richtlinien (z. B. Normen, Merkblätter) abweichende Vorgehensweise im Protokoll
Hinreichend genaue Einmessung und Dokumentation der Probenahmestellen gemäß der Probenahmeplanung
Protokollierung der Probenahme mit Namen und Unterschrift des Probenehmers
Fotografische Aufnahme des Untersuchungsstandortes und der näheren Umgebung
Mitführen anforderungsgerechter Probengefäße in Absprache mit dem beauftragten Labor und Dokumentation aller Probengefäße (einschließlich Verschlüsse, Vorlagen von Laborchemikalien und Dichtungen bei leichtflüchtigen Stoffen)
Anforderungsrechte Konservierung und Vorbehandlung der Proben, genaue Dokumentation der Konservierungs- und Probenvorbereitungsmaßnahmen vor Ort (inkl. Zusatzstoffe, Filtration, Teilproben etc.)
Dokumentation der Transport-, Lagerbedingungen und Lagerzeiten im Probenahmeprotokoll, Probenahme-/Inspektionsbericht
Sind probenehmende Untersuchungsstelle und Labor getrennte Stellen, ist neben dem Probenahmeprotokoll ein Übergabeprotokoll an das Labor mit Angabe aller für das Labor relevanten Informationen (insbesondere zu Besonderheiten oder Auffälligkeiten) zu erstellen sowie von Seiten des Labors zu dokumentieren, ob der Probeneingang fachgerecht erfolgte. Bezüglich Probenahmegefäßen, -mengen, -füllständen, -konservierung, etc. (s. o.), sowie Probenlagerung und Probentransport ist daher vorab eine Absprache mit dem Labor notwendig und verpflichtender Inhalt des Probenahmeplans
Durchführung und Dokumentation von Blindwertmessungen bei Grundwasser- und Bodenluftprobenahmen z. B. als Erfolgskontrolle nach einer Gerätereinigung

Grundanforderungen bei Grundwasserprobenahme

Mitführen von Unterlagen über die jeweilige Grundwassermessstelle (optimal: Messstellenpass vgl. z. B. Anhang A DVGW-Arbeitsblatt W112: 2011) mit Angaben zur Lage und zum Ausbau (Messstellentiefe, vollständig/partiell/mehrfach verfiltert; Material; Höhe des Beginns der Filterstrecken, Länge der Filterstrecke; Bezeichnung des Messpunktes; Lage des verwendeten, amtlichen Bezugshöhenfestpunktes etc.)
Dokumentation der Witterung am Tag der Probenahme und an den Vortagen, insbesondere Niederschlagsereignisse
Dokumentation und Eignung der eingesetzten Geräte und Materialien zur Probenahme, z. B. Tauchmotorpumpe mit Frequenzumwandler, Steigrohre (Saugpumpen und Schläuche sind ungeeignet)
Prüfung auf aufschwimmende Phase
Dokumentation möglicher Einflüsse auf die Grundwassersituation wie z. B. Bautätigkeiten, Wasserhaltungen im unmittelbaren Umfeld der Messstelle
Dokumentation der Einhängetiefe der Pumpe (und der überstehenden Wassersäule), Pumpleistung, Pumpdauer und der gemessenen Messstellentiefe
Berücksichtigung der im Rahmen der Erstcharakterisierung (vgl. z. B. Abschnitt 3.1, 5.1 und 5.2 DVGW-Arbeitsblatt W112: 2011) optimierten Probenahmebedingungen (u. a. Einhängetiefe Pumpe, Pumprate und -dauer, Konstanz der Vor-Ort-Parameter) z. B. aus dem Messstellenpass, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten
Dokumentation der Wahrnehmungen am geförderten Wasser (Färbung, Trübung, Geruch)
Dokumentation des Grundwasserstands vor, während und nach der Probenahme sowie der Feststellung, ob er wieder ansteigt (Nachweis der Anbindung an den Grundwasserleiter)
Ermittlung und Dokumentation der Vor-Ort-Parameter bis zum Zeitpunkt der Probenahme und des insgesamt abgepumpten Volumens (auch als Vielfaches des wassererfüllten Bohrlochvolumens)
Druckfiltration von Proben zur Element-Bestimmung vor Ort mittels 0,45 µm-Filtern
Transport und Lagerung der Wasserproben bei 2 - 5 °C unter Lichtausschluss
Angaben im Probenahmeplan und Probenahmeprotokoll zur erwarteten Qualität des vorgepumpten Grundwassers und dessen Verbleib

Grundanforderungen bei der Probenahme von stehenden und fließenden Gewässern
Mitführen von Unterlagen [u. a. Probenahmeplan (vgl. DIN ISO 18400-101: 2020), Arbeitsanweisung] zur Probenahmestelle
Dokumentation der Witterung am Tag der Probenahme und den Vortagen, insb. Niederschlagsereignisse und Temperatur
Dokumentation und Eignung der eingesetzten Geräte und Materialien zur Probenahme
Prüfung auf aufschwimmende Phase oder oberflächliche Verfärbungen

Dokumentation der Wahrnehmungen am beprobten Wasser (Färbung, Trübung)
Prüfung auf mögliche Veränderungen des zu untersuchenden Wassers durch Umgebungseinflüsse oder das eigene Vorgehen
Art der Probenahme z. B. Stichprobe, Mischprobe, kontinuierliche, schrittweise, isokinetische, serielle, tiefenintegrierte, flächenintegrierte
Dokumentation der Tiefe, aus der die Wasserprobe stammt
Falls Messpegel vorhanden: Protokollierung des Wasserstands bei der Probenahme
Ermittlung und Dokumentation der Vor-Ort-Parameter zum Zeitpunkt der Probenahme
Druckfiltration vor Ort von Proben zur Element-Bestimmung mittels 0,45 µm-Filtern
Transport und Lagerung der Wasserproben bei 2 - 5 °C unter Lichtausschluss

Grundanforderungen bei der Bodenprobenahme
Umsetzung der Anforderungen und Dokumentationspflichten gemäß DIN ISO 18400-107:2020 (Kap. 6) in entsprechenden konkreten Standardarbeitsanweisungen
Angabe der Anzahl der Einzelproben je Teilfläche und nutzungsabhängige Beprobungstiefe für den Wirkungspfad Boden-Mensch. Falls Proben beim Wirkungspfad Boden-Grundwasser (s. § 22 Abs. 5 BBodSchV) zusammengefasst werden (vertikal, horizontal), Begründung dokumentieren
Aufnahme des Schichtenprofils nach der „Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor- und nachsorgenden Bodenschutz - Auszug aus der Bodenkundlichen Kartieran- leitung KA 5“ (2009, ‚Kurz-KA 5‘) bzw. nach DIN EN ISO 14688-1: 2018, DIN EN ISO 14689-1: 2018 und DIN EN ISO 22475-1: 2007 oder DIN EN ISO 22475-1: 2022 unter Einbeziehung der Parameter der Kurz-KA 5’
Bei Haufwerksbeprobungen Probenahmeprotokoll gemäß LAGA PN 98: 2019
Fotografische Aufnahme insbesondere von Schürfen und Haufwerken
Bei geplanter Analytik auf leichtflüchtige Stoffe: besondere Planung und Dokumentation hinsichtlich ungestörter Probenahme, Überschichtung mit Lösemittel, Lagerdauer, Kühlung, Transport, Zeitrahmen bis zur Analytik

Grundanforderungen bei der Bodenluftprobenahme
Dokumentation der Witterung am Tag der Probenahme und an den Vortagen, insbesondere Niederschlagsereignisse und Luft- und Bodentemperatur (keine Probenahme bei Außentemperaturen < 5 °C)
Angabe oder Abschätzung des Grundwasserstandes
Angaben zur Bohrlochabdichtung, zum Entnahmebereich (mind. 1 m unter GOK) und dessen Abstand zur GW-Oberfläche (auch dieser sollte mind. 1 m Meter betragen)
Dokumentation des Ausheizens der Sonde und einer durchgeführten Dichtigkeitsprüfung des Sondensystems vor jeder Probenahme

Umgebungs- und Geräteblindwertuntersuchung durchführen
Dokumentation von Art und Material der Anreicherungs- oder Direktsammelgefäße
Dokumentation der Vor-Ort-Parameter zu mindestens 3 Zeitpunkten vor der Probenahme
Angabe des Zeitpunktes der Probenahme in Abhängigkeit des ausgetauschten Totvolumens der Sonde und des CO ₂ -/O ₂ -Gehaltes in der abgepumpten Bodenluft
Aufnahme des Schichtenprofils nach der „Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor- und nachsorgenden Bodenschutz - Auszug aus der Bodenkundlichen Kartieran- leitung KA 5“ (2009, ‚Kurz-KA 5‘) bzw. nach DIN EN ISO 14688-1: 2018, DIN EN ISO 14689-1: 2018 und DIN EN ISO 22475-1: 2007 oder DIN EN ISO 22475-1: 2022 unter Einbeziehung der Parameter der ‚Kurz-KA 5‘

Anhang 3

Gerätetechnische und materielle Mindestausstattung von Untersuchungsstellen für die Probenahme - Checkliste für die Begutachtung von probenehmenden Untersuchungsstellen

Die Untersuchungsstelle soll neben einer Grundausrüstung für die Probenahme und die Arbeitssicherheit folgende gerätetechnische Ausstattung ständig besitzen:

(x): optionale Untersuchungsparameter

Geräte für die Probenahme	Untersuchungsbereiche		
	1.1	2.1	3.1
Rammkernsonden für 1 m Bohrkern-Länge und mit 50 – 80 mm Durchmesser, jedoch mindestens eine 80 mm Sonde inkl. Schlagkopf	(x)		(x)
Verlängerungsgestänge (für Teilbereich 1.1 mindestens 10 m)	(x)		(x)
Elektrischer Bohrhammer oder fahrbare verbrennungskraftgetriebene Sondiergeräte (Raupensondiergeräte) mit Auspuffanlage, die eine querkontaminationsfreies Sondieren erlauben. Verbrennungskraftgetriebene Handbohrgeräte sind unzulässig.	(x)		(x)
Stromgenerator inkl. Verlängerungskabel	(x)	x	(x)
Ziehvorrichtung (Hand- oder Hydraulikzieheinrichtung)	(x)		(x)
Bohrstock, Durchmesser ≥ 30 mm (z. B. Bohrstock nach	x		

Pürckhauer; Nmin-Bohrer, Edelman-Bohrer)			
Bohrstockhammer	x		
Stechrahmen, Stechzylinder mit Zubehör	x		
Leitungssuchgerät	x		x
Licht-/Akustiklot, möglichst Phasenmessgerät		x	
Secchi-Scheibe (nur für stehende Gewässer)		(x)	
Schöpfgeräte: Teleskopschöpfer, Ruttner-Schöpfer oder vergleichbar		x	
Tauchmotorpumpe (Flussrate einstellbar)		x	
Inerte Rohre (mind. 30 m), die zu einer Steigleitung zusammengeschraubt werden können. Abzweig am Ende der Steigleitung mit Absperr-/Reguliertventil und Probenahmeschlauch		x	
Messzelle für Vor-Ort-Parameter		x	
Druckfiltrationseinheit für Vor-Ort-Filtration oder Einzelspritzen jeweils mit 0,45 µm Membran-Filter.		x	
Bodenluftsonde mit Verlängerungen und Packer (Dichtkegel werden meist umströmt und reichen deshalb nicht aus)			x
Regelbare Membranpumpe zum Fördern von Deponiegas und Bodenluft			x
Geeignetes Schlauchmaterial		x	x
Durchflussmesser		x	x
Messgerät zur Dichtigkeitsüberprüfung der Entnahmesonde (Manometer)			x
Geräte zur Messung von Luftdruck, Temperatur und rel. Feuchte			x
Stoppuhr		x	x

Hilfsgeräte und Materialien für die Probenahme	Untersuchungsbereiche		
	1.1	2.1	3.1
Gasdichte Glaskolbenspritze bei Verwendung von Direktsammelgefäßen, Mindestvolumen 35 ml			x
geeignete Auflagemöglichkeit für Rammkernsonden für die Bodenansprache (z. B. Böcke, Arbeitstisch)	x		
geeignete Geräte zur Entnahme von Proben (z. B. Messer, Löffel, Spatel, Kelle, Probenstecher; unbeschichtete Materialien, z. B. Edelstahl)	x		
Edelstahlschüsseln	x		
Munsell-Farbtafel	x		

(für genaue Profilbeschreibungen und bei der Kartierung)			
verschießbare Behälter zur Aufnahme von kontaminiertem Bohrgut	x		x
Reinigungsgeräte und -mittel für die Sonden (z. B. Drahtbürste, Gasflamme, Aceton, Spritzflasche mit dest. Wasser)	x	x	x
Material und Geräte zur Kennzeichnung und Einmessung der Entnahmestellen (z. B. optische Vermessungstechnik, GPS), Maßband, Messlatte	x	x	x
allgemeine Geräte, z. B. Spaten, Schaufel, Besen, Eimer	x	x	x
Behälter mit Wasser für Reinigungszwecke	x	x	
Quellton, Bentonit	x		x
Werkzeug + Ersatzteile, z. B. zur Vor-Ort-Reparatur	x	x	x
Werkzeug/Schlüssel zum Öffnen von Verschlusskappen und -deckeln		x	
Beschriftungsmaterial für Probengefäße (z. B. Aufkleber, wasserfester Stift)	x	x	x
geeignete Probengefäße bzw. Adsorbens mit entsprechendem Zubehör	x	x	x
Kühlvorrichtung (aktiv gekühlt oder mit Kühlaggregaten)	x	x	
persönliche Schutzausrüstung (z. B. Arbeitskleidung, Gehörschutz, Schutzhelme, Schutzanzüge, Schutzbrillen, Warnwesten, Verbandszeug, Augendusche, Staubmasken, Arbeitsschuhe, Handschuhe, Gaswarngerät)	x	x	x
Absperrband, Pylone, Warnbaken etc.	x	x	x
Arbeitsanweisungen und weitere wichtige Unterlagen (Ortsbeschreibung, Ausbaupläne von Grundwassermessstellen etc.)	x	x	x
Probenahmeprotokollvordrucke	x	x	x
Gerätelogbücher	x	x	x

Messgeräte und Materialien zur Direktmessung vor Ort	Untersuchungsbereiche		
	1.1	2.1	3.1
pH-Messgerät/Elektrode		x	
Temperaturmessgerät/-fühler		x	x
Leitfähigkeitsmessgerät/Elektrode		x	
Sauerstoffmessgerät/Elektrode		x	
Direktanzeigende Messgeräte für CO ₂ und O ₂			x

Verfügbarkeit über ein Messgerät zur kontinuierlichen Bestimmung der Summenkonzentration organischer Spurenstoffe [Flammenionisationsdetektor (FID)]			x
Chemikalien zur Konservierung, Stabilisierung	x	x	
demineralisiertes Wasser, Laborreinigungsmittel und Einmaltücher zur Reinigung der Labormessgeräte incl. Zubehör	x	x	x

Entwurf