**Mindestumfang  
Probenahme, Untersuchungsparameter und Methoden   
für die Zulassung von Untersuchungsstellen**

Stand: 20.Oktober 2000

Ausgehend von der Vielzahl der Untersuchungsverfahren von Boden, Bodenmaterialien und sonstigen Materialien und betroffenen Matrizes bei der Untersuchung auf schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten sowie der damit verbundenen unterschiedlichen Geräteausstattung werden die folgenden Untersuchungsbereiche unterschieden:

Untersuchungsbereich 1: Feststoffe, anorganische Parameter

Untersuchungsbereich 2: Feststoffe, organische Parameter

Untersuchungsbereich 3: Feststoffe, Dioxine und Furane

Untersuchungsbereich 4: Grund-, Sicker-, Oberflächenwasser

Untersuchungsbereich 5: Bodenluft und Deponiegas

Untersuchungsbereich 6: Trockene und nasse Deposition

Untersuchungsbereich 7: Waldbodenuntersuchungen

Untersuchungsbereich 8: Untersuchungen zur Beurteilung der terrestrischen Ökotoxizität von Schadstoffen

Die Probennahme (einschließlich der Vor-Ort Bestimmungen) bildet, gemäß dem Fachmodul, keinen eigenständigen Untersuchungsbereich, sondern ist entweder an die Untersuchungsbereiche 1 – 8 oder an die Notifizierung eines Sachverständigennach §18 BBodSchG, der Aufgaben als Untersuchungsstelle wahrnimmt, gebunden.

Je nach beantragtem Untersuchungsbereich sind für die Akkreditierung als Voraussetzung für die Notifizierung alle aufgeführten Untersuchungsparameter nach den angegebenen Untersuchungsverfahren von der Untersuchungsstelle nachweislich zu beherrschen und routinemäßig anzuwenden. Ausnahmen von dieser Regelung können im Einzelfall ausschließlich auf Grund landesrechtlicher Vorgaben von der notifizierenden Stelle erteilt werden. Bei der Angabe von mehreren Untersuchungsverfahren (Prüfverfahren) ist das Vorhalten mindestens einer Methode nachzuweisen.

Das Laboratorium kreuzt in der folgenden Auflistung nur diejenigen Prüfverfahren an, für die es eine Akkreditierung beantragen bzw. aufrechterhalten will. Die Liste der Prüfverfahren dient nach Erteilung der Akkreditierung als Grundlage für die Erstellung der Anlage zur Urkunde.

**Die Erfüllung der im Fachmodul Boden und Altlasten gestellten Anforderungen muss an allen dafür akkreditierten Standorten mindestens alle 2 Jahre im Rahmen einer Vor-Ort-Begutachtung durch dafür benannte Fachbegutachter überprüft und bestätigt werden.**

**Die erfolgreiche Teilnahme an den verpflichtend durchzuführenden Ringversuchen (80% der Parameter ≤ z=2; alle notifizierten Parametergruppen innerhalb 24 Monate) ist im Rahmen der o.g. Vor-Ort-Begutachtungen nachzuweisen. Hierzu ist eine übersichtliche Darstellung vorzuhalten, die die Anforderungen zur Teilnahme und deren Umsetzung enthält.**

# **Prüfverfahrensliste zum Fachmodul Boden und Altlasten**

**Mindestumfang**

**Probenahme, Untersuchungsparameter und Methoden**

**für die Zulassung von Untersuchungsstellen**

# Stand: 20. Oktober 2000

# (Die Seite 1 dieses Dokumentes beinhaltet allgemeine Informationen zu diesem Fachmodul.)

**Angaben zum Prüflaboratorium:**

|  |  |
| --- | --- |
| Name/Bezeichnung: |  |
| Straße: |  |
| PLZ/Ort: |  |
| Verfahrensnummer |  |

**Untersuchungsbereich 1: Feststoffe, anorganische Parameter**

| **Untersuchungsparameter** | **Verfahrensweise** | **Methode** |  | **Standort[[1]](#footnote-1)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Probennahme** | | | |  |
| Probenahme bei der Untersuchung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten | Handbohrungen | DIN 19671 Blatt 1; 1964 |  |  |
| Rammkernsondierung | E DIN ISO 10381-2 Abschn. 8.5.6; 02.96 |  |  |
| DIN 4021, 10.90 |  |  |
| Proben in ungestörter Lagerung | E DIN ISO 10381-2 Abschn.8.3; 02.96 |  |  |
| DIN 19672, Teil 1; 1968 |  |  |
| Probenahme bei der Untersuchung von natürlichen, naturnahen und Kulturstandorten |  | E DIN ISO 10381-4; 02.96 |  |  |
| Bodenkundliche Kartieranleitung  4. Auflage, 1994, Nachdruck 1996, |  |  |
| VDLUFA-Methodenhandbuch Band1 |  |  |
| Arbeitssicherheit bei der Probenahme |  | E DIN ISO 10381-3; 02.96 |  |  |
| ZH 1/183: 1997 |  |  |
| **Vor-Ort** | | | |  |
| Korngrößenverteilung | Fingerprobe im Gelände[[2]](#footnote-2) | Bodenkundliche Kartieranleitung  4. Auflage, 1994, Nachdruck 1996 |  |  |
| DIN 19682-2: 04.97 |  |  |
| **Labor** | | | |  |
| Probenvorbehandlung, Probenvorbereitung |  | DIN ISO 11464; 12.96 |  |  |

| **Untersuchungsparameter** | **Verfahrensweise** | **Methode** |  | **Standort1** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Trockenmasse | feldfrische oder luftgetrocknete Bodenproben | DIN ISO 11465; 12.96 |  |  |
| Organischer Kohlenstoff und Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung | luftgetrocknete Bodenproben | DIN ISO 10694; 08.96 |  |  |
| pH-Wert (CaCl2) | feldfrische oder luftgetrocknete Bodenproben, c(CaCl2): 0,01 mol/l | DIN ISO 10390; 05.97 |  |  |
| Korngrößenverteilung | 1) Siebung, Dispergierung, Pipett-Analyse | E DIN ISO 11277; 06.94 |  |  |
| DIN 19683-2; 04.97 |  |  |
| 2) Siebung, Dispergierung, Aräometermethode | DIN 18123; 11.96 |  |  |
| E DIN ISO 11277; 06.94 |  |  |
| Rohdichte | Trocknung einer volumengerecht entnommenen Bodenprobe bei 105 °C, rückwiegen | E DIN ISO 11272; 01.94 |  |  |
| DIN 19683-12; 04.73 |  |  |
| Königswasserextrakt | aus aufgemahlenen Proben (Korngröße < 150 µm) | DIN ISO 11466; 06.97 |  |  |
| Ammoniumnitratextrakt |  | DIN 19730: 06.97 |  |  |
| Arsen (As) | Extraktion mit Königswasser | ICP - AES DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| ICP - MS DIN 38406-29 ; 05.99 |  |  |
| ET – AAS  in Analogie zu  E DIN ISO 11047; 06.95 |  |  |
| Hydrid AAS  DIN EN ISO 11969; 11.96 |  |  |
| Cadmium (Cd) | Extraktion mit Königswasser | AAS  E DIN ISO 11047; 06.95 |  |  |
| ICP – AES  DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| ICP – MS  DIN 38406-29 ; 05.99 |  |  |
| Chrom (gesamt) | Extraktion mit Königswasser | AAS  E DIN ISO 11047; 06.95 |  |  |
| ICP – AES  DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| ICP – MS  DIN 38406-29 ; 05.99 |  |  |
| Chrom (VI) | Extraktion mit phosphatgepufferter Aluminiumsulfatlösung | Spektralfotometrie  DIN 19734; 01.99 |  |  |
| Kupfer (Cu) | Extraktion mit Königswasser | AAS  E DIN ISO 11047; 06.95 |  |  |
| ICP – AES  DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| ICP – MS  DIN 38406-29; 05.99 |  |  |
| Nickel (Ni) | Extraktion mit Königswasser | AAS  E DIN ISO 11047; 06.95 |  |  |
| ICP – AES  DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| ICP – MS  DIN 38406-29; 05.99 |  |  |
| Blei (Pb) | Extraktion mit Königswasser | AAS  E DIN ISO 11047; 06.95 |  |  |
| ICP - AES  DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| ICP - MS  DIN 38406-29; 05.99 |  |  |
| Thallium (Tl) | AAS | E DIN ISO 11047: 06.95 |  |  |
| ICP-AES (ICP-MS möglich) | DIN EN ISO 11885: 04.98 |  |  |
| Quecksilber (Hg) | AAS – Kaltdampftechnik  Extraktion mit Königswasser  Trocknungstemperatur darf 400°C nicht überschreiten | DIN EN 1483; 08.97  Reduktion mit Sn(II)-chlorid oder NaBH4 |  |  |
| Zink (Zn) | Extraktion mit Königswasser | AAS  E DIN ISO 11047; 06.95 |  |  |
| ICP - AES  DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| ICP - MS  DIN 38406-29; 05.99 |  |  |
| Cyanide |  | E DIN ISO 11262; 06.94 |  |  |

**Untersuchungsbereich 2: Feststoffe, organische Parameter**

| **Untersuchungsparameter** | **Verfahrensweise** | **Methode** |  | **Standort1** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Probennahme** | | | |  |
| Probenahme bei der Untersuchung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten | Handbohrungen | DIN 19671 Blatt 1; 1964 |  |  |
| Rammkernsondierung | E DIN ISO 10381-2 Abschn. 8.5.6; 02.96 |  |  |
| DIN 4021, 10.90 |  |  |
| Proben in ungestörter Lagerung | E DIN ISO 10381-2 Abschn.8.3; 02.96 |  |  |
| DIN 19672, Teil 1; 1968 |  |  |
| Probenahme bei der  Untersuchung von natür-lichen, naturnahen und Kulturstandorten |  | E DIN ISO 10381-4; 02.96 |  |  |
| Bodenkundliche Kartieranleitung 4. Auflage, 1994, Nachdruck 1996 |  |  |
| VDLUFA-Methodenhandbuch Band1 |  |  |
| Arbeitssicherheit bei der Probennahme |  | E DIN ISO 10381-3; 02.96  ZH 1/183: 1997 |  |  |
| **Vor-Ort** | | | |  |
| Korngrößenverteilung | Fingerprobe im Gelände | Bodenkundliche Kartieranleitung 4. Auflage, 1994, Nachdruck 1996 |  |  |
| E DIN 19682-2; 04.97 |  |  |
| **Labor** | | | |  |
| Probenbehandlung,  Probenvorbereitung |  | E DIN ISO 14507; 02.96 |  |  |
| Trockenmasse | feldfrische oder luft-getrocknete Bodenproben (parallel) | DIN ISO 11465; 12.96 |  |  |
| Organischer Kohlenstoff und Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung | luftgetrocknete Bodenproben | DIN ISO 10694; 08.96 |  |  |
| pH-Wert (CaCl2) | feldfrische oder luftgetrocknete Bodenproben, c(CaCl2): 0,01 mol/l | DIN ISO 10390; 05.97 |  |  |
| Korngrößenverteilung | 1) Siebung, Dispergierung, Pipett-Analyse | E DIN ISO 11277; 06.94 |  |  |
| DIN 19683-2; 04.97 |  |  |
| 2) Siebung, Dispergierung, Aräometermethode | DIN 18123; 11.96 |  |  |
| E DIN ISO 11277; 06.94 |  |  |
| Rohdichte | Trocknung einer volumengerecht entnommenen Bodenprobe bei 105 °C, rückwiegen | E DIN ISO 11272; 01.94 |  |  |
| DIN 19683; 04.73 |  |  |
| Polycyclische aromatische  Kohlenwasserstoffe (PAK)  16 PAK (EPA)  Benzo(a)pyren  Hinweis:  Acenaphthylen kann nicht mittels Fluoreszensdetektor bestimmt werden | 1) Soxhlet-Extraktion mit Aceton/Toluol oder Aceton/ Cyclohexan, chromatographisches  Clean-up | GC – MS Merkblatt Nr.1 des LUA NRW, 1994 |  |  |
| 2) Extraktion mit Tetrahydrofuran oder Acetonitril | HPLC-UV/DAD/F\* Merkblatt Nr. 1 des LUA -NRW, 1994\* |  |  |
| 3) Extraktion mit Aceton, Zugeben von Petrolether, Entfernung des Acetons, chromatographische Reini-gung des Petroletherextrakts, Aufnahme in Acetonitril | HPLC - UV/F E DIN ISO 13877, 06.95  GC - MS, HPLC - UV/DAD/F |  |  |
| 4) Extraktion mit einem Wasser/Aceton/Petrolether-Gemisch in Gegenwart von NaCl | VDLUFA-Methodenbuch, Band VII, 3.3.3.1  Handbuch Altlasten Bd. 7, LfU Hessen |  |  |
| Hexachlorbenzol | Extraktion mit Aceton/ Cyclohexan-Gemisch oder Aceton/Petrolether, ggf. chromatographische Reinigung nach Entfernen des Acetons | GC - ECD, GC - MS  E DIN ISO 10382; 02.98 |  |  |
| Pentachlorphenol | Soxhlet-Extraktion mit Heptan oder Aceton/Heptan (50:50); Derivatisierung mit Essig-säureanhydrid | GC - ECD, GC - MS  E DIN ISO 14154; 10.97 |  |  |
| Aldrin, DDT, HCH-Gemisch | 1) Extraktion mit Petrolether oder Aceton/Petrolether-Gemisch, chromatographische Reinigung 2) Extraktion mit Wasser / Aceton / Petrolether-Gemisch | GC - ECD, GC - MS  E DIN ISO 10382; 02.98 |  |  |
| GC - ECD, GC - MS  VDLUFA-Methodenbuch, Band VII, 3.3.2 |  |  |
| PCB | Extraktion mit Heptan oder Aceton/Petrolether, chromatographische Reinigung Soxhlet-Extraktion mit Heptan, Hexan oder Pentan, chromatographische Reinigung an AgNO3/ Kieselgelsäule Extraktion mit einem Wasser/ Aceton/ Petrolether-Gemisch in Gegenwart von NaCl | E DIN ISO 10382: 02.98 |  |  |
| DIN 38414-20: 01.96 |  |  |
| VDLUFA-Methodenbuch, Band VII, 3.3.2 |  |  |

**Untersuchungsbereich 3: Feststoffe, Dioxine und Furane**

| **Untersuchungsparameter** | **Verfahrensweise** | **Methode** |  | **Standort1** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Probennahme** | | | |  |
| Probenahme bei der Untersuchung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten | Handbohrungen | DIN 19671 Blatt 1; 1964 |  |  |
| Rammkernsondierung | E DIN ISO 10381-2 Abschn. 8.5.6; 02.96 |  |  |
| DIN 4021; 10.90 |  |  |
| Proben in ungestörter Lagerung | E DIN ISO 10381-2 Abschn.8.3; 02.96 |  |  |
| DIN 19672, Teil 1; 1968 |  |  |
| Probenahme bei der Untersuchung von natürlichen, naturnahen und Kulturstandorten |  | E DIN ISO 10381-4; 02.96 |  |  |
| Bodenkundliche Kartieranleitung 4. Auflage, 1994, Nachdruck 1996, |  |  |
| VDLUFA-Methodenhandbuch Band1 |  |  |
| Arbeitssicherheit bei der Probennahme |  | E DIN ISO 10381-3; 02.96 |  |  |
| ZH 1/183: 1997 |  |  |
| **Vor-Ort** | | | |  |
| Korngrößenverteilung | Fingerprobe im Gelände | Bodenkundliche Kartieranleitung 4. Auflage, 1994, Nachdruck 1996, |  |  |
| E DIN 19682-2; 04.97 |  |  |
| **Labor** | | | |  |
| Probenbehandlung,  Probenvorbereitung |  | E DIN ISO 14507; 02.96 |  |  |
| Trockenmasse | feldfrische oder luft-getrocknete Bodenproben (parallel) | DIN ISO 11465; 12.96 |  |  |
| Organischer Kohlenstoff und Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung | luftgetrocknete Bodenproben | DIN ISO 10694; 08.96 |  |  |
| pH-Wert (CaCl2) | feldfrische oder luftgetrocknete Bodenproben, c(CaCl2): 0,01 mol/l | DIN ISO 10390; 05.97 |  |  |
| Korngrößenverteilung | 1) Siebung, Dispergierung, Pipett-Analyse 2) Siebung, Dispergierung, Aräometermethode | E DIN ISO 11277; 06.94 |  |  |
| DIN 19683-2; 04.97 |  |  |
| DIN 18123; 11.96 |  |  |
| E DIN ISO 11277; 06.94 |  |  |
| Rohdichte | Trocknung einer volumengerecht entnommenen Bodenprobe bei 105 °C, rückwiegen | E DIN ISO 11272; 01.94 |  |  |
| DIN 19683; 04.73 |  |  |
| Polychlorierte Dibenzo-dioxine und Dibenzofurane | Gefriergetrocknete Proben, Soxhlet-Extraktion mit Toluol der feldfrischen Probe, interner Standard, chromatographische Reinigung | GC- MS nach Klärschlammverordnung unter Beachtung  DIN 38414- 24;04.98 |  |  |
| VDI-Richtlinie 3499, Blatt1: 03.90 |  |  |
| GC - MS mit internem Standard |  |  |

**Untersuchungsbereich 4: Grund-, Sicker-, Oberflächenwasser**

| **Untersuchungsparameter** | **Methode** |  | **Standort1** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Probennahme** | | |  |
| Probenahme von Grundwasser | DIN EN ISO 25667, Teil 2 |  |  |
| DIN 38402-13; 1985 |  |  |
| Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA):  Grundwasserrichtlinie, Teil 3; 03.93  AQS-Merkblatt P 8/2; 01.96 |  |  |
| Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau (DVWK): DVWK-Regeln 128/92  DVWK-Merkblatt 245/1997 |  |  |
| Probenahme von Sickerwasser | z. Z. kein genormtes Verfahren verfügbar |  |  |
| Probenahme von Oberflächengewässer (Fließgewässer) | DIN 38402-15; 07.86 |  |  |
| AQS-Merkblatt P 8/3; 05.98 |  |  |
| Probennahme von Oberflächenwasser (stehende Gewässer) | DIN 38402-12; 06.85 |  |  |
| **Vor-Ort** | | |  |
| Temperatur | DIN 38404-4; 12.76 |  |  |
| pH-Wert | DIN 38404-5; 01.84 |  |  |
| Sauerstoffgehalt | DIN EN 25814; 11.92 |  |  |
| Elektrische Leitfähigkeit | DIN EN 27888; 11.93 |  |  |
| **Labor** | | |  |
| Elutionsverfahren 1 (Bodensättigungsextrakt) | Nach Vorgaben der BBodSchV (Anhang 1, 3.1.2) |  |  |
| Elutionsverfahren 2 (modifiziertes S4-Verfahren) | DIN 38414-4; 10.84 unter Berücksichtigung der Verfahrenshinweise der BBodSchV (Anhang 1, 3.1.2) |  |  |
| Elutionsverfahren 3  (Säulen- oder Lysimeterversuch) | z. Z. kein genormtes Verfahren verfügbar;  Möglichkeiten zur Durchführung von Säulen- oder  Lysimeterversuchen nach dem neuesten Stand der Analytik sind nachzuweisen |  |  |
| Antimon (Sb) | ICP - AES auf der Grundlage DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| ICP - MS DIN 38406-29; 05.99 |  |  |
| Hydrid - AAS E DIN 38405-32; 11.96 |  |  |
| Arsen (As) | ICP - AES auf der Grundlage DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| ICP - MS DIN 38406-29; 05.99 |  |  |
| Hydrid - AAS DIN EN ISO 11969; 11.96 |  |  |
| Blei (Pb) | ICP - AES auf der Grundlage DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| ICP - MS DIN 38406-29; 05.99 |  |  |
| AAS E DIN 38406-6; 06.97 |  |  |
| Cadmium (Cd) | ICP - AES auf der Grundlage DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| ICP - MS DIN 38406-29; 05.99 |  |  |
| AAS DIN EN ISO 5961; 05.95 |  |  |
| Chrom (Cr), gesamt | ICP - AES auf der Grundlage DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| ICP - MS DIN 38406-29; 05.99 |  |  |
| AAS DIN EN 1233; 08.96 |  |  |
| Chrom (Cr VI) | Spektralfotometrie DIN 38405-24; 05.87 |  |  |
| Ionenchromatographie DIN EN ISO 10304-3; 11.97 |  |  |
| Cobalt (Co) | ICP - AES auf der Grundlage DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| AAS DIN 38406-24; 03.93 |  |  |
| Kupfer (Cu) | ICP - AES auf der Grundlage DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| ICP - MS DIN 38406-29; 05.99 |  |  |
| AAS DIN 38406-7; 09.91 |  |  |
| Molybdän (Mo) | ICP - AES auf der Grundlage DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| ICP - MS DIN 38406-29; 05.99 |  |  |
| Nickel (Ni) | ICP - AES auf der Grundlage DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| ICP - MS DIN 38406-29; 05.99 |  |  |
| AAS DIN 38406-11; 09.91 |  |  |
| Quecksilber (Hg) | AAS - Kaltdampftechnik DIN EN 1483; 08.97 |  |  |
| Selen (Se) | ICP - AES auf der Grundlage DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| ICP - MS DIN 38406-29; 05.99 |  |  |
| AAS DIN 38405-23; 10.94 |  |  |
| Zink (Zn) | ICP - AES auf der Grundlage DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| ICP - MS DIN 38406-29; 05.99 |  |  |
| AAS DIN 38406-8; 10.80 |  |  |
| Zinn (Sn) | ICP - AES auf der Grundlage DIN EN ISO 11885; 04.98 |  |  |
| ICP - MS DIN 38406-29; 05.99 |  |  |
| Cyanid, gesamt | Spektralfotometrie DIN 38405-13; 02.81 |  |  |
| E DIN EN ISO 14403; 05.98 |  |  |
| Cyanid (CN-), leicht freisetzbar | Spektralfotometrie DIN 38405-13; 02.81 |  |  |
| Fluorid (F-) | Fluoridsensitive Elektrode DIN 38405-4; 07.85 |  |  |
| Ionenchromatographie DIN EN ISO 10304-1; 04.95 |  |  |
| BTEX | GC - FID DIN 38407-9; 05.91 (Matrixbelastung beachten) |  |  |
| Leichtflüchtige Halogen-kohlenwasserstoffe (LHKW) | GC - ECD DIN EN ISO 10301; 08.97 |  |  |
| Aldrin | GC - ECD, GC - MS möglich DIN 38407-2; 02.93 |  |  |
| DDT | GC - ECD, GC - MS möglich DIN 38407-2; 02.93 |  |  |
| Phenole | GC - ECD ISO DIS 8165-2; 01.97 |  |  |
| Chlorphenole | GC - ECD, GC - MS E DIN EN 12673; 02.97 |  |  |
| Chlorbenzole | GC - ECD, GC - MS möglich DIN 38407-2; 02.93 |  |  |
| Polychlorierte Biphenyle (PCB): 6 PCB-Kongenere (Nr. 28, 52, 101, 138, 163, 180 nach Ballschmiter) | GC - ECD, GC - MS DIN 38407-2; 02.93 |  |  |
| E DIN 38407-3; 10.95 |  |  |
| 16 PAK (EPA) | HPLC - F DIN 38407-18; 05.99 |  |  |
| Naphthalin | GC - FID, GC - MS DIN 38407-9; 05.91 |  |  |
| Mineralölkohlenwasser­stoffe | Extraktion mit Petrolether; Gaschromatographische  Bestimmung nach ISO/TR 11064; 06.94 |  |  |

**Untersuchungsbereich 5: Bodenluft, Deponiegas**

| **Untersuchungsparameter** | **Methode** |  | **Standort1** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Probennahme** | | |  |
| Probennahme von Bodenluft | Verein deutscher Ingenieure (VDI)  VDI-Richtlinie 3865 Blatt 2, Abschn. 4.4.3 |  |  |
| VDI-Richtlinie 3865 Blatt 2, Abschn. 4.4.4 |  |  |
| VDI-Richtlinie 3865 Blatt2, Abschn. 4.4.5 |  |  |
| **Vor - Ort** | | |  |
| Kohlendioxid (CO2) | direktanzeigendes Messgerät |  |  |
| Methan (CH4) | direktanzeigendes Messgerät |  |  |
| Schwefelwasserstoff (H2S) | direktanzeigendes Messgerät |  |  |
| Sauerstoff (O2) | direktanzeigendes Messgerät |  |  |
| Summenparameter Spurengase | direktanzeigendes Messgerät |  |  |
| **Labor** | | |  |
| BTEX | VDI-Richtlinie 3865 Blatt 3, Abschn. 3.2 |  |  |
| Leichtflüchtige Halogen-kohlenwasserstoffe (LHKW) | VDI-Richtlinie 3865 Blatt 3, Abschn. 3.2 |  |  |

**Untersuchungsbereich 6: Trockene und nasse Deposition**

| **Untersuchungsparameter** | **Verfahrensweise** | **Methode** |  | **Standort1** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Probennahme** | | | |  |
| partikelförmige Niederschläge | Bergerhoff-Gerät (Standardverfahren) | VDI 2119, Blatt 2; 09.96 |  |  |
| Probennahme von Regenwasser | Sammelgerät ARS 721 | VDI 3870, Blatt 10; 12.96 |  |  |
| **Labor** | | | |  |
| Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Sb, V, Zn |  | VDI 2267, Blatt 5; 12.96 |  |  |
| Thallium |  | VDI 2267, Blatt 7; 11.88 |  |  |
| Blei und Cadmium |  | VDI 2267, Blatt 4; 03.87 |  |  |
| pH-Wert | für ionenarme Wässer | VDI 3870, Blatt 10; 12.96 |  |  |
| DIN 38404-C5; 01.84 |  |  |
| Chlorid, Nitrat, Sulfat |  | VDI 3870, Blatt 11; 12.96 |  |  |
| DIN EN ISO 10304-1; 04.95 |  |  |
| Chlorid | titrimetrisch | DIN 38405-D1; 12.85 |  |  |
| Nitrat | fotometrisch | DIN 38405-D9; 05.79 |  |  |
| freie Azidität | Gran-Verfahren | VDI 3870, Blatt 13; 12.96 |  |  |
| Alkalinität | titrimetrisch oder potenzio-  metrisch nach dem Gran-Verfahren bzw. mittels Zweipunkt-Titration  (pH 4,5 / pH 4,5) | DIN EN ISO 9963-1; 02.96 |  |  |
| elektrische Leitfähigkeit |  | DIN EN 27888; 11.93 |  |  |
| TOC |  | DIN 38409-H3-1; 06.83 |  |  |
| Ngesamt |  | VDIN EN 12260; 06.96 |  |  |
| PO4- P | fotometrisches Molybdänblau-Verfahren | DIN EN 1189; 12.96 |  |  |
| Ionenchromatografie | DIN EN ISO 10304-1; 04.95 |  |  |
| NH4 |  | DIN 38406-E5-1; 10.83 |  |  |
| DIN 38406-E23-1; 12.93 |  |  |
| Na, K |  | DIN 38406-E13 |  |  |
| DIN 38406-E14 |  |  |
| Ca, Mg |  | DIN 38406-E3-1; 09.82 |  |  |
| Hg |  | DIN EN 12338 (E31), 07.98 |  |  |
| DIN EN 1483, 08.97 |  |  |
| Al, Na, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn, Pb, Co, Cd, Mo, S, Cr, Ni, Pgesamt |  | DIN 38406-E 22; 03.88 |  |  |
| DIN EN ISO 11885 (E22) |  |  |

**Untersuchungsbereich 7: Waldbodenuntersuchungen**

| **Untersuchungsparameter** | **Verfahrensweise** | **Methode** |  | **Standort1** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Probennahme** | | | |  |
| Probenahme von Boden, Humus, Torf |  | BMELF (Hrsg.): Bundesweite Bodenzustandserhebung im Wald (BZE) - Arbeitsanleitung; 2. Auflage, Bonn 1994  Abschnitt C, Seite 13-68 Abschnitt D, Seite 69-87 |  |  |
| BMELF (Hrsg.): Dauerbeobachtungsflächen zur Umweltkontrolle im Wald, Level II Methodenleitfaden; 1. Auflage, Bonn 1997 |  |  |
| **Labor** | | | |  |
| Corg. |  | DIN ISO 10694 |  |  |
| N | Elementaranalysator Kjeldahl | E DIN ISO 13878 |  |  |
| DIN ISO 11261 |  |  |
| VDLUFA-Methodenbuch Bd. II,  A 2.2.1; 1991 |  |  |
| Trockenraumdichte |  | BZE 2.1.5, S. 97 ff |  |  |
| VDLUFA-Methodenbuch Bd. II,  A 13.2.1; 1991 |  |  |
| pH-Wert | (H2O) | BZE 2.2.1, S. 101 bzw. |  |  |
| (KCl) | DIN ISO 10390 |  |  |
| Effektive Kationen- Austausch-Kapazität (Ake) | NH4Cl | BZE 2.2.2, S. 101f  Anmerkung: Die in DIN ISO 11260 beschriebene BaCl2-Methode führt zu vollkommen anderen Ergebnissen und wird in Deutschland für den forstlichen Bereich nicht empfohlen |  |  |
| Potenzielle Kationen-Austausch-Kapazität (Akpot) |  | DIN ISO 13536 |  |  |
| Königswasseraufschluss |  | DIN ISO 11466 bzw. |  |  |
| VDLUFA-Methodenbuch Bd. VII, 2.1.2; 1996 |  |  |
| Totalaufschluss für Humus und Mineralboden | HNO3/HF-Druckaufschluss | BZE 1.2.5, S. 92ff |  |  |
| Al, Ca, Fe, Mg, Mn, P, S, Zn |  | DIN 38406-E 22; 03.88 |  |  |
| Pb, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Zn |  | DIN 38406-E 22; 03.88 bzw. |  |  |
| DIN ISO 11047; 05.98 |  |  |
| As |  | DIN EN ISO 11969, 11.96 |  |  |
| Na |  | DIN 38406-E 22; 03.88 bzw. |  |  |
| DIN ISO 9964-3 |  |  |

**Untersuchungsbereich 8: Untersuchungen zur Beurteilung der terrestrischen Ökotoxizität von Schadstoffen**

| **Untersuchungsparameter** | **Methode** |  | **Standort1** |
| --- | --- | --- | --- |
| **8a Mikrobiologische Verfahren** | | |  |
| Probenahme | DIN ISO 10381-6, 05.97 |  |  |
| Abbaubarkeit von organischen Chemikalien | DIN ISO 11266, 05.97 |  |  |
| Bestimmung der Dehydrogenaseaktivität in Böden mit 2,3,5-Triphenyltetrazoliumchlorid (TTC) | E DIN 19733-1, 05.97 |  |  |
| Bestimmung der Dehydrogenaseaktivität in Böden mit  2-(4-iodophenyl)-3-(4-nitrophenyl)-5-phenyltetrazoliumchlorid (INT) | E DIN 19733-2, 05.97 |  |  |
| Bestimmung der Stickstoffmineralisierung und -nitrifizie-rung in Böden | E DIN ISO 14238, 06.95 bzw. |  |  |
| ISO 14238, 02.97 |  |  |
| Bestimmung der Mineralisierung von organischen Chemikalien in Böden mittels Inkubationssystemen und Messungen der CO2-Entwicklung (Durchflusssystem, Natronkalksäulensystem, Biometersystem) | E DIN ISO 14239, 04.95 |  |  |
| ISO 14239, 06.97 |  |  |
| Bestimmung der mikrobiellen Biomasse von Böden Teil 1: Respirationsverfahren (bei Überschuss von Glucose) | E DIN ISO 14240-1, 06.95 |  |  |
| ISO 14240-1, 01.97 |  |  |
| Bestimmung der mikrobiellen Biomasse von Böden  Teil 2: Fumigations-Extraktionsverfahren | E DIN ISO 14240-2, 06.95 |  |  |
| ISO 14240-2, 01.97 |  |  |
| Bestimmung von Chemikalienwirkungen auf die substratindizierte Respiration von Bodenorganismen nach Glucosezugabe | Richtlinie: BBA VI 1-1 (Teil1), 1990 |  |  |
| Bestimmung von Effekten auf die Dehydrogenaseaktivität von Bodenorganismen | Richtlinie: BBA VI 1-1 (Teil1), 1990 |  |  |
| Wachstumshemmtest mit der Bakterienart Pseudomonas putida im Bodeneluat (vermischt mit Bakteriensuspension) Endpunkt: Zellteilung | DIN 38412 Teil L8, 1996 |  |  |
| ISO 10712, 1995 |  |  |
| **8b Pflanzentests** | | |  |
| Bestimmung der Wirkung von Schadstoffen auf die Bodenflora Teil 1 Wurzelwachstumshemmung von Weizen | DIN ISO 11269-1, 06.97 |  |  |
| Bestimmung der Wirkung von Schadstoffen auf höhere Pflanzen Teil 2 Wirkung auf Saatauflauf und Wachstum höherer Pflanzen | E DIN ISO 11269, 10.97 |  |  |
| **8c Verfahren mit niederen Tieren** | | |  |
| Wirkungen von Schadstoffen auf Regenwürmer (Eisenia fetida) Teil 1 Verwendung von künstlichem Bodensubstrat Endpunkt: akute Toxizität | DIN ISO 11268-1, 04.97 |  |  |
| ISO 11268-1, 1993 |  |  |
| Wirkungen von Schadstoffen auf Regenwürmer (Eisenia fetida) Teil 2 Bestimmung der Wirkung einer über die Haut oder die Nahrung aufgenommenen Substanz Endpunkt: Mortalität, Wachstum und Reproduktionsleistung | DIN ISO 11268-2, 08.97 |  |  |
| Wirkungen von Schadstoffen auf Regenwürmer (Eisenia fetida) unter Freilandbedingungen Endpunkt: Mortalität, Wachstum und Reproduktionsleistung | DIN ISO 11268-3, 1997 |  |  |
| Wirkung von Bodenschadstoffen auf Collembolen Folsomia candida Endpunkt: Veränderung der Reproduktion | E DIN ISO 11267, 1997 |  |  |
| Generationszyklustest mit Staphiliniden  (junge adulte Käfer von Aleochara bilineata) | Richtlinie: BBA Nr. VI 23 2.1.10, 1994 |  |  |
| Bestimmung der akuten Toxizität von Chemikalien für Poecilus cuperus Endpunkt: Bewegungskoordination, Fraßverhalten und Mortilität | Richtlinie: BBA Nr. VI 23 2.1.8, 1994 |  |  |
| Bestimmung der akuten Toxizität für Regenwürmer (Eisenia fetida) in kontaminiertem Substrat  Endpunkt: Biomassenentwicklung | Richtlinie: OECD 207, 1984 BBA, 1984 |  |  |
| DIN ISO 11268- 1, 04.97 |  |  |
| Bestimmung der chronischen Toxizität für Regenwürmer (Eisenia fetida) in kontaminiertem Substrat Endpunkt: Gewichtsentwicklung, Verhalten, Morphologie sowie Reproduktionsleistung | Richtlinie: BBA, 1991 |  |  |
| EPA 795.150, 1993 |  |  |
| E DIN ISO 11268-2, 08.97 |  |  |

Eine Zulassung (Notifizierung) kann für die Teiltabellen

8a Mikrobiologische Verfahren,

8b Pflanzentests oder

8c Verfahren mit niederen Tieren

erfolgen. Für die Teiltabellen „Mikrobiologische Verfahren“ und „Verfahren mit niederen Tiere“ sind jeweils drei Untersuchungsverfahren vorzuhalten.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Ort/Datum |  | Unterschrift Laborleiter |
|  |  |  |
| Ort/Datum |  | Unterschrift Begutachter für............. |
|  |  |  |
| Ort/Datum |  | Unterschrift Begutachter für............. |
|  |  |  |
| Ort/Datum |  | Unterschrift Begutachter für............. |

1. Bei mehreren Standorten bitte hier Standortkürzel angeben [↑](#footnote-ref-1)
2. Auf kontaminierten Flächen mit Rücksicht auf die Arbeitssicherheit nicht einsetzbar. [↑](#footnote-ref-2)