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

Stand: LABO vom 16.08.2012

**Untersuchungsbereich 1: Feststoffe**

Teilbereich 1.1 Probenahme und Vor-Ort-Untersuchungen

Teilbereich 1.2 Labor – Analytik anorganischer Parameter

Teilbereich 1.3 Labor – Analytik organischer Parameter

Teilbereich 1.4 Labor – Analytik Dioxine und Furane

**Untersuchungsbereich 2: Eluate, Perkolate, wässrige Medien**

Teilbereich 2.1 Probenahme und Vor-Ort-Untersuchungen

Teilbereich 2.2 Labor – Analytik anorganischer Parameter

Teilbereich 2.3 Labor – Analytik organischer Parameter

**Untersuchungsbereich 3: Bodenluft und Deponiegas**

Teilbereich 3.1 Probenahme und Vor-Ort-Untersuchungen

Teilbereich 3.2 Labor – Analytik

**Für die Umsetzung des Fachmoduls Boden und Altlasten gelten die DAkkS Regeln 71 SD 4 004 und 71 SD 4 030.**

**Angaben zum Prüflaboratorium:**

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

**Untersuchungsbereich 1: Feststoffe**

**Teilbereich 1.1 Probenahme und Vor-Ort-Untersuchungen**

| **Untersuchungsparameter** | **Methoden/Hinweise** | **Verfahren** |  | **Standort[[1]](#endnote-1)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Probenahmeplanung |  | Nach Vorgaben der BBodSchV |  |  |
| DIN ISO 10381-1: 2011 |  |  |
| DIN ISO 10381-5: 2011 |  |  |
| Probenahme bei der Untersuchung von altlastverdächtigen Flächen und Altlasten | Aufschlussverfahren im Gelände: Handbohrungen, Probenahmen an Schürfen, Kleinrammbohrungen 50 – 80 mm, Proben in ungestörter Lagerung | DIN ISO 10381-2: 2003 |  |  |
| DIN EN ISO 22475-1: 2007 |  |  |
| Haufwerksbeprobung | LAGA PN 98: 2001 |  |  |
| Probeentnahme nach dem Bodenaufschluss bei der Untersuchung von altlastenverdächtigen Flächen und Altlasten auf leichtflüchtige Schadstoffe | Das Extraktionsmittel ist bereits vor der Probennahme in die Probengefäße vorzulegen, so dass eine Überschichtung im Feld erfolgt; Hinweis zur Probennahme siehe  http://www.hlug.de/start/altlasten.html unter Altlastenanalytik | „Bestimmung von BTEX/LHKW in Feststoffen aus dem Altlastenbereich“, Handbuch Altlasten Bd. 7, Teil 4, HLUG 2000 |  |  |
| Probenahme bei der Untersuchung von natürlichen, naturnahen und Kulturstandorten |  | DIN ISO 10381-4: 2004 |  |  |
| VDLUFA-Methoden-handbuch, Bd. 1, A1 |  |  |
| Probenahme von Sedimenten |  | DIN 38414-11: 1987 |  |  |
| Probenahme von Schwebstoffen  **-** **optional -** |  | DIN 38402-24: 2007 |  |  |
| Probenbeschreibung |  | Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor- und nachsorgenden Bodenschutz, Auszug aus der KA5, 2009 Bodenkundliche Kartieranleitung 5. Auflage (KA5): 2005 |  |  |
| Normenreihe Geotechnische Erkundung und Untersuchung | DIN EN ISO 14688-1: 2011 |  |  |
| DIN EN ISO 14689-1: 2011 |  |  |
| DIN EN ISO 22475-1: 2007 |  |  |
| Ermittlung der Bodenart | Fingerprobe im Gelände Hinweis: Auf kontaminierten Flächen mit Rücksicht auf die Arbeitssicherheit nicht immer einsetzbar | Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor- und nachsorgenden Bodenschutz, Auszug aus der KA5, 2009 Bodenkundliche Kartieranleitung 5. Auflage (KA5): 2005 |  |  |
|  | DIN 19682-2: 2007 |  |  |
| Probenlagerung, Probenvorbehandlung im Gelände, Probentransport |  | DIN 19747: 2009 |  |  |
| DIN ISO 10381-1: 2003 |  |  |
| DIN ISO 10831-2: 2003 |  |  |
| DIN ISO 18512: 2009 |  |  |
| Überschichten des Bodens mit Lösungsmittel im Gelände bei Untersuchung auf leichtflüchtige Schadstoffe | DIN ISO 22155: 2006 |  |  |

**Teilbereich 1.2 Labor – Analytik anorganischer Parameter**

| **Analytik anorganischer Parameter** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Untersuchungsparameter** | **Methoden/Hinweise** | **Verfahren** |  | **Standort1** |
| Probenvorbereitung und  -aufarbeitung |  | DIN 19747: 2009 |  |  |
| Trockenmasse | feldfrische oder luftgetrocknete Bodenproben | DIN ISO 11465: 1996 |  |  |
| DIN EN 14346: 2007 |  |  |
| Organischer Kohlenstoff und Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung (TOC) | luftgetrocknete Bodenproben | DIN ISO 10694: 1996 |  |  |
| DIN EN 13137: 2001 |  |  |
| DIN EN 15936: 2012 |  |  |
| pH-Wert (CaCl2) | feldfrische oder luftgetrocknete Bodenproben, c(CaCl2): 0,01 mol/l | DIN ISO 10390: 2005 |  |  |
| Rohdichte  **- optional -** | Trocknung einer volumengerecht entnommenen Bodenprobe bei 105 °C, rückwiegen | DIN ISO 11272: 2001 |  |  |
| Korngrößenverteilung  **- optional -** | 1) Siebung, Dispergierung,  Pipett-Analyse | DIN ISO 11277: 2002 |  |  |
| 2) Siebung, Dispergierung, Aräometermethode | DIN 18123: 2011 in Verbindung mit LAGA PN 98 |  |  |
| Königswasserextrakt | Thermisch, offenes Gefäß | DIN ISO 11466: 1997 |  |  |
| Thermisch, offenes Gefäß & Mikrowellenaufschluss | DIN EN 13657: 2003 |  |  |
| Ammoniumnitratextrakt |  | DIN 19730: 2009 |  |  |
| Alkalisches Aufschluss­verfahren  **-** **optional -** | Metaborat Schmelzaufschluss für die Chrom(VI)-Analytik | DIN EN 15192: 2007 |  |  |
| Extraktion zur Bestimmung von Thallium  **- optional -** | HNO3, H2O2 | DIN ISO 20279: 2006 |  |  |
| Arsen (As)  Antimon (Sb) | ICP-OES | DIN ISO 22036: 2009 |  |  |
| ICP-MS | DIN EN ISO 17294-2: 2005 |  |  |
| ET-AAS oder Hydrid-AAS | DIN ISO 20280: 2010 |  |  |
| Cadmium (Cd)  Chrom (Cr), gesamt  Cobalt (Co)  Kupfer (Cu)  Nickel (Ni)  Blei (Pb)  Zink (Zn) | ET-AAS | DIN ISO 11047: 2003 |  |  |
| ICP-OES | DIN ISO 22036: 2009 |  |  |
| ICP-MS | DIN EN ISO 17294-2: 2005 |  |  |
| Quecksilber (Hg) | AAS | DIN EN 1483: 2007 |  |  |
| Kaltdampf-AAS oder Kaltdampf-AFS | DIN ISO 16772: 2005 |  |  |
| Cyanide |  | DIN ISO 17380: 2011 |  |  |
| DIN ISO 11262: 2012 |  |  |
| Chrom (VI)  **- optional -** | IC mit photometrischer Detektion | DIN EN 15192: 2007 |  |  |
| Molybdän (Mo)  Vanadium (V)  **- optional -** | ICP-OES | DIN ISO 22036: 2009 |  |  |
| ICP-MS | DIN EN ISO 17294-2: 2005 |  |  |
| Selen (Se)  **- optional -** | ICP-OES | DIN ISO 22036: 2009 |  |  |
| ICP-MS | DIN EN ISO 17294-2: 2005 |  |  |
| ET-AAS oder Hydrid-AAS | DIN ISO 20280: 2010 |  |  |
| Thallium (Tl) aus dem HNO3/H2O2-Extrakt  **- optional -** | ET-AAS | DIN ISO 20279: 2006 |  |  |
| ICP-OES | DIN ISO 22036: 2009 |  |  |
| ICP-MS | DIN EN ISO 17294-2: 2005 |  |  |
| Uran (U)  Wolfram (W)  **- optional -** | ICP-MS | DIN EN ISO 17294-2: 2005 |  |  |
| ICP-OES | DIN ISO 22036: 2009 |  |  |

**Teilbereich 1.3 Labor - Analytik organischer Parameter**

| **Analytik organischer Parameter** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Untersuchungsparameter** | **Methoden/Hinweise** | **Verfahren** |  | **Standort1** |
| Spezifische Probenvorbereitung | Hinweis: Bei chemischer Trocknung oder Lufttrocknung des Probenmaterials ist zu berücksichtigen, dass bei Verwendung von nicht wassermischbaren Lösungsmitteln wie Hexan/Heptan in Verbindung mit einer 1x-Extraktion (als Labormethode verbreitet) die Restfeuchte insbesondere bei bindigen Bodenmaterialproben zu Minderbefunden führt. Soxhlet-Extraktionen oder Lösungsmittelgemische mit Aceton zur Extraktion sind bei solcherart getrockneten Proben unverzichtbar. | DIN 19747: 2009 |  |  |
| Trockenmasse | feldfrische oder luftgetrocknete Bodenproben | DIN ISO 11465: 1996 |  |  |
| DIN EN 14346: 2007 |  |  |
| Organischer Kohlenstoff und Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung (TOC) | luftgetrocknete Bodenproben | DIN ISO 10694: 1996 |  |  |
| DIN EN 13137: 2001 |  |  |
| DIN EN 15936: 2012 |  |  |
| pH-Wert (CaCl2) | feldfrische oder luftgetrocknete Bodenproben, c(CaCl2): 0,01 mol/l | DIN ISO 10390: 2005 |  |  |
| Rohdichte  **- optional -** | Trocknung einer volumengerecht entnommenen Bodenprobe bei 105 °C, rückwiegen | DIN ISO 11272: 2001 |  |  |
| Korngrößenverteilung **- optional -** | 1) Siebung, Dispergierung, Pipett-Analyse | DIN ISO 11277: 2002 |  |  |
| 2) Siebung, Dispergierung, Aräometermethode | DIN 18123: 2011 in Verbindung mit LAGA PN 98 |  |  |
| Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) | GC-MS | DIN ISO 18287: 2006 |  |  |
| HPLC-UV/F\*  (\*Acenaphthylen kann nicht mittels Fluoreszenzdetektor bestimmt werden) | DIN ISO 13877: 2000 |  |  |
| 16 PAK (EPA) Naphthalin, Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen, Fluoranthen, Pyren, Chrysen, Benzo[a]anthracen, Benzo[b]- / Benzo[k]fluoranthen, Benzo[a]pyren, Indeno[1,2,3-cd]-pyren, Dibenzo[a,h]anthracen, Benzo[g,h,i]perylen | Hinweis auf die Art der Summenbildung ist dem Ergebnis anzufügen. | DIN 38414-23: 2002 |  |  |
| Hexachlorbenzol | GC - ECD, GC - MS | DIN ISO 10382: 2003 |  |  |
| Pentachlorphenol | GC - ECD, GC - MS | DIN ISO 14154: 2005 |  |  |
| Aldrin, DDT, HCH-Gemisch | GC - ECD, GC - MS | DIN ISO 10382: 2003 |  |  |
| DIN EN 15308: 2008 |  |  |
| Polychlorierte Biphenyle (PCB6/ PCB7): PCB6-Kongenere 28, 52, 101, 138, 153, 180, sowie 118 | GC - ECD, GC - MS | DIN ISO 10382: 2003\*  (\* diese Norm berücksichtigt das Kongener PCB 118) |  |  |
| Extraktion mit Aceton/Petrolether oder Soxhlet-Extraktion | DIN EN 15308: 2008\*  (\* diese Norm berücksichtigt das Kongener PCB 118) |  |  |
| Die Art der Summenbildung ist anzugeben (PCB6/PCB7) | DIN 38414-20: 1996  (diese Norm ist auch zur Bestimmung des Kongeners PCB 118 geeignet – entsprechende SOP muss vorliegen) |  |  |
| Sprengstofftypische Verbindungen (HPLC)  (2,4-Dinitrotoluol, 2,6-Dinitrotoluol Hexanitrodiphenylamin, Hexogen, Nitropenta (PETN), 2,4,6-Trinitrotoluol)  **- optional -** | Extraktion mit Methanol oder Acetonitril und Quantifizierung mittels HPLC-UV/DAD | E DIN ISO 11916-1: 2011 (ISO/FDIS 11916-1: 2011) |  |  |
| Sprengstofftypische Verbindungen (GC)  (2,4-Dinitrotoluol, 2,6-Dinitrotoluol 2,4,6-Trinitrotoluol)  **- optional -** | Extraktion mit Methanol. Umlösen in Toluol und Quantifizierung mittels GC-ECD oder GC-MS | E DIN ISO 11916-2: 2011 (ISO/FDIS 11916-2: 2011) |  |  |
| Mineralölkohlen­wasserstoffe (MKW, 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 ISO 16703: 2005 |  |  |
| LAGA KW/04: 2009 |  |  |
| BTEX-Aromaten, Leichtflüchtige Halogen-kohlenwasserstoffe (LHKW)  Einzelparameter gemäß der Norm  **- optional -** | Headspace, GC  Siehe auch: „Bestimmung von BTEX/LHKW in Feststoffen aus dem Altlastenbereich“, Handbuch Altlasten Bd. 7, Analysenverfahren Fachgremium Altlastenanalytik Teil 4, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2000 | DIN ISO 22155: 2006 |  |  |

**Teilbereich 1.4: Labor – Analytik PCDD, PCDF und dioxinähnliche PCB \***

| **Analytik - PCDD, PCDF und dioxinähnliche PCB \*** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Untersuchungsparameter** | **Methoden/Hinweise** | **Verfahren** |  | **Standort1** |
| Probenvorbereitung und –aufarbeitung |  | DIN 19747: 2009 |  |  |
| Trockenmasse | feldfrische oder luftgetrocknete Bodenproben | DIN ISO 11465: 1996 |  |  |
| DIN EN 14346: 2007 |  |  |
| Organischer Kohlenstoff und Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung (TOC) | luftgetrocknete Bodenproben | DIN ISO 10694: 1996 |  |  |
| DIN EN 13137: 2001 |  |  |
| DIN EN 15936: 2012 |  |  |
| pH-Wert (CaCl2) | feldfrische oder luftgetrocknete Bodenproben, c(CaCl2): 0,01 mol/l | DIN ISO 10390: 2005 |  |  |
| Rohdichte  **- optional -** | Trocknung einer volumengerecht entnommenen Bodenprobe bei 105 °C, rückwiegen | DIN ISO 11272: 2001 |  |  |
| Korngrößenverteilung  **- optional -** | 1) Siebung, Dispergierung, Pipett-Analyse | DIN ISO 11277: 2002 |  |  |
| 2) Siebung, Dispergierung, Aräometermethode | DIN 18123: 2011 in Verbindung mit LAGA PN 98 |  |  |
| PCDD / PCDF, dl-PCB \* | GC- MS, Auswertung nach dem internen Standard-Verfahren unter Verwendung der jeweils entsprechenden 13C12-markierten Standards eines Kongeners. | DIN 38414-24: 2000  Die Norm ist auch zur Bestimmung der dioxinähnlichen Kongenere der PCB geeignet; dazu sind die Ausführungen der DIN 38407-3: 1998, Verfahren F 3-3 – dort Abschnitt 14 – mit heranzuziehen.  Die Bestimmungsgrenze der dl-PCB im Boden ist der, der PCDD/F vergleichbar einzuhalten (1 ng/kg bis 10 ng/kg). |  |  |

\*

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 - 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 sind sowohl die Summen der Toxizitätsäquivalente nach NATO/CCMS als auch nach WHO anzugeben; die Summenbildung ist sowohl ohne wie auch mit Berücksichtigung von Kongeneren unter der Bestimmungsgrenze durchzuführen (upper / lower bound).

Die Summen der Toxizitätsäquivalente der dl-PCB sind unter Verwendung der Faktoren nach WHO ebenfalls als upper / lower bound anzugeben.

Die zur Summenbildung nach WHO zu verwendenden Faktoren werden von den Auftraggebern konkretisiert (in der Regel WHO 1998, ggf. WHO 2005).

Die Auswertungsroutine der Untersuchungsstelle muss in der Lage sein, sowohl unterschiedliche Toxizitätsäquivalente zu verwenden, als auch vom Auftraggeber zu konkretisierende andere Summenbildungen unter Berücksichtigung der Bestimmungsgrenze vorzunehmen.

**Untersuchungsbereich 2: Eluate und Perkolate, wässrige Medien**

**Teilbereich 2.1 Probenahme und Vor-Ort-Untersuchungen**

| **Probenahme** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Untersuchungsparameter** | **Methoden/Hinweise** | **Verfahren** |  | **Standort1** |
| Probenahmeplanung und Probenahmetechniken |  | DIN EN ISO 5667-1: 2007 |  |  |
| Probenahme von Grundwasser | Das AQS-Merkblatt P 8/2, 1996 gibt wesentliche weitere Hinweise zur Organisation und Durchführung der Probenahme | ISO 5667-11: 2009 |  |  |
| DIN 38402-13: 1983 (Hinweis: wird ersetzt durch DIN ISO 5667-11) |  |  |
| DVGW-Arbeitsblatt W 112: 2011 |  |  |
| Probenahme von Sickerwasser mittels Saugkerzen  **- 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 |  |  |
| DVWK-M 217: 1990  (Hinweis: wird aktualisiert) |  |  |
| Probenahme von Oberflächenwasser (Fließgewässer) | Das AQS-Merkblatt P 8/3, 1998 gibt wesentliche weitere Hinweise zur Organisation und Durchführung der Probenahme | DIN 38402-15: 2010 |  |  |
| Probennahme von Oberflächenwasser (stehende Gewässer) |  | DIN 38402-12: 1985 |  |  |

| **Vor-Ort-Untersuchungen** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Untersuchungsparameter** | **Methoden/Hinweise** | **Verfahren** |  | **Standort1** |
| Wasserbeschaffenheit, Bestimmung der Färbung |  | DIN EN ISO 7887: 2012 |  |  |
| Wasserbeschaffenheit, Bestimmung der Trübung |  | DIN EN ISO 7027: 2000 |  |  |
| Geruch |  | DEV B 1/2 1971 |  |  |
| Temperatur |  | DIN 38404-4: 1976 |  |  |
| pH-Wert |  | DIN EN ISO 10523: 2012 |  |  |
| Sauerstoffgehalt |  | DIN EN 25814: 1992 |  |  |
| Elektrische Leitfähigkeit |  | DIN EN 27888: 1993 |  |  |
| Bestimmung der Redoxspannung | Bei Sicker-/Grundwasserproben sind Probengewinnung und Messanordnung (Durchflusszelle unter Luftabschluss) entscheidend für die Zuverlässigkeit des Ergebnisses. | DIN 38 404 Teil 6: 1984 |  |  |
| Probenlagerung, Probenvorbehandlung, Probentransport | Anmerkung: Primär gelten die Angaben in den jeweiligen Einzelnormen, d.h. die DIN EN ISO 5667-3 gilt nachrangig | DIN EN ISO 5667-3: 2004 |  |  |

**Teilbereich 2.2 Labor – Analytik von Eluaten/Perkolaten auf anorganische Parameter**

| **Eluate/Perkolate** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Untersuchungsparameter** | **Methoden/Hinweise** | **Verfahren** |  | **Standort1** |
| Schüttelverfahren – Elution von anorganischen Stoffen | Wasser/Feststoff-Verhältnis von 2 L/kg | DIN 19529: 2009 |  |  |
| Schüttelverfahren – Elution von organischen Stoffen | Wasser/Feststoff-Verhältnis von 2 L/kg | DIN 19527: 2012 |  |  |
| Schüttelverfahren – Elution von anorganischen Stoffen **- - optional -** | Wasser/Feststoff-Verhältnis von 10 L/kg | DIN EN 12457-4: 2003 |  |  |
| Perkolationsverfahren für anorganische und organische Stoffe  **- optional -** |  | DIN 19528: 2009 |  |  |
| Untersuchung zur Resorptionsverfügbarkeit  **- optional -** |  | DIN 19738: 2004 |  |  |

| **Analytik – anorganische Parameter** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Untersuchungsparameter** | **Methoden/Hinweise** | **Verfahren** |  | **Standort1** |
| Antimon (Sb)  Arsen (As) | ICP-OES | DIN EN ISO 11885: 2009 |  |  |
| DIN ISO 22036: 2009 |  |  |
| ICP-MS | DIN EN ISO 17294-2: 2005 |  |  |
| ET-AAS oder Hydrid-AAS | DIN ISO 20280: 2010 |  |  |
| Blei (Pb)  Cadmium (Cd)  Chrom (Cr) gesamt  Cobalt (Co)  Kupfer (Cu)  Molybdän (Mo)  Nickel (Ni)  Zink (Zn) | ET-AAS | DIN EN ISO 15586: 2004 |  |  |
| ICP-OES | DIN EN ISO 11885: 2009 |  |  |
| DIN ISO 22036: 2009 |  |  |
| ICP-MS | DIN EN ISO 17294-2: 2005 |  |  |
| Quecksilber (Hg) | AAS | DIN EN 1483: 2007 |  |  |
| Kaltdampf-AAS oder Kaltdampf-AFS | DIN ISO 16772: 2005 |  |  |
| Cyanid (CN-), gesamt und Cyanid, leicht freisetzbar | Spektralphotometrie | DIN EN ISO 14403: 2002 |  |  |
| DIN 38405-13: 2011 |  |  |
| DIN EN ISO 17380: 2011 |  |  |
| Fluorid (F-), Chlorid (Cl-), Sulfat (SO42-) | Ionenchromatographie gemäß den Einzelverfahren | DIN EN ISO 10304-1:2009 |  |  |
| DIN 38405-1/ -4/ -5: 1985 |  |  |
| Vanadium (V)  **- optional -** | ET-AAS | DIN EN ISO 15586: 2004 |  |  |
| ICP-OES | DIN EN ISO 11885: 2009 |  |  |
| DIN ISO 22036: 2009 |  |  |
| ICP-MS | DIN EN ISO 17294-2: 2005 |  |  |
| Uran (U)  **- optional -** | ICP-MS | DIN EN ISO 17294-2: 2005 |  |  |
| Zinn (Sn)  Thallium (Tl)  Wolfram (W)  **- optional -** | ICP-OES | DIN EN ISO 11885: 2009 |  |  |
| DIN ISO 22036: 2009 |  |  |
| ICP-MS | DIN EN ISO 17294-2: 2005 |  |  |
| Selen (Se)  **- optional -** | ET-AAS | DIN EN ISO 15586: 2004 |  |  |
| ICP-OES | DIN EN ISO 11885: 2009 |  |  |
| DIN ISO 22036: 2009 |  |  |
| ICP-MS | DIN EN ISO 17294-2: 2005 |  |  |
| ET-AAS oder Hydrid-AAS | DIN ISO 20280: 2010 |  |  |
| Chrom (Cr VI) | Spektralphotometrie | DIN 38405-24: 1987 |  |  |
| Ionenchromatographie | DIN EN ISO 10304-3: 1997 |  |  |

**Teilbereich 2.3 Labor - Analytik von Eluaten/Perkolaten auf organische Parameter**

| **Eluate/Perkolate** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Untersuchungsparameter** | **Methoden/Hinweise** | **Verfahren** |  | **Standort1** |
| Schüttelverfahren – Elution von anorganischen Stoffen | Wasser/Feststoff-Verhältnis von 2 L/kg | DIN 19529: 2009 |  |  |
| Schüttelverfahren – Elution von organischen Stoffen | Wasser/Feststoff-Verhältnis von 2 L/kg | DIN 19527: 2012 |  |  |
| Schüttelverfahren – Elution von anorganischen Stoffen **- - optional -** | Wasser/Feststoff-Verhältnis von 10 L/kg | DIN EN 12457-4: 2003 |  |  |
| Perkolationsverfahren für anorganische und organische Stoffe  **- optional -** |  | DIN 19528: 2009 |  |  |
| Untersuchung zur Resorptionsverfügbarkeit  **- optional -** |  | DIN 19738: 2004 |  |  |

| **Analytik – organische Parameter** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Untersuchungsparameter** | **Methoden/Hinweise** | **Verfahren** |  | **Standort1** |
| Hinweis zu leichtflüchtigen Verbindungen (insbesondere BTEX, LHKW): Die Herstellung von Eluaten und Perkolaten für die anschließende Bestimmung von leichtflüchtigen Stoffen ist aufgrund der hohen Verlust fehlerbehaftet. Die Bestimmung dieser Verbindungen kann daher nur aus direkt entnommenem Sickerwasser, Grund- und Oberflächenwasser erfolgen. Bei GW-Probenahmen sind bei diesen Verbindungen wegen der Unterdruckeffekte ausschließlich Tauchpumpen, keine Saugpumpen einzusetzen. | | | |  |
| BTEX-Aromaten:  Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Styrol | Purge + Trap/Desorption, GC-MS | DIN EN ISO 15680: 2004 |  |  |
| Flüssigextraktion bzw. Headspace, GC | DIN 38407-9: 1991 |  |  |
| Headspace-SPME, GC-MS | DIN 38407-41: 2011 |  |  |
| Leichtflüchtige Halogenkoh­lenwasserstoffe (LHKW)  Einzelparameter gemäß Norm | Purge + Trap/Desorption, GC-MS | DIN EN ISO 15680: 2004 |  |  |
| Flüssigextraktion bzw. Headspace, GC | DIN EN ISO 10301: 1997 |  |  |
| Headspace-SPME, GC-MS | DIN 38407-41: 2011 |  |  |
| Aldrin | GC-ECD, GC-MS | DIN EN ISO 6468: 1997 |  |  |
| DIN 38407-2: 1993 |  |  |
| Dichlordiphenyltrichlor­ethan (DDT) | GC-ECD, GC-MS | DIN EN ISO 6468: 1997 |  |  |
| DIN 38407-2: 1993 |  |  |
| Chlorphenole | GC-ECD, GC-MS | DIN EN 12673: 1999 |  |  |
| Chlorbenzole (Cl3-Cl6) | GC-ECD, GC-MS | DIN 38407-2: 1993 |  |  |
| Flüssigextraktion, GC-ECD, GC-MS | DIN EN ISO 6468: 1997 |  |  |
| Chlorbenzole (Cl1-Cl3) | Flüssigextraktion bzw. Headspace, GC-ECD (ggf. MS) | DIN EN ISO 10301: 1997 |  |  |
| Polychlorierte Biphenyle  (PCB6 / PCB7):  PCB6-Kongenere 28, 52, 101, 138, 153, 180, sowie 118 | GC-ECD, GC-MS  Die Art der Summenbildung ist anzugeben (PCB6 / PCB7) | DIN 38407-2: 1993 |  |  |
| DIN 38407-3: 1998 |  |  |
| 16 PAK (EPA)  (Bei HPLC ohne Acenaphthylen) | GC-MS | DIN 38407-39: 2011 |  |  |
| HPLC - F | DIN EN ISO 17993: 2004 |  |  |
| Naphthalin | GC-FID, GC-MS | DIN EN ISO 15680: 2004 |  |  |
| DIN 38407-9: 1991 |  |  |
| Mineralölkohlenwasser­stoffe (MKW, C10-C40) | GC-FID | DIN EN ISO 9377-2: 2001 |  |  |
| Sprengstofftypische Verbindungen (HPLC)  (2-Nitrotoluol, 3-Nitrotoluol, 4-Nitrotoluol, 2,4-Dinitrotoluol, 2,6-Dinitrotoluol, 2,4,6-Trinitrotoluol, 2-Amino-4,6-Dinitrotoluol,  4-Amino-2,6-Dinitrotoluol, Nitropenta (PETN), Hexogen, 2,4,6-Trinitrophenol (Pikrinsaure), Nitrobenzol, 1,3-Dinitrobenzol, 1,3,5-Trinitrobenzol, Hexanitro-diphenylamin (Hexyl), N-Methyl-N,2,4,6-tetranitroanilin, Octogen (HMX))  **- optional -** | Bestimmung ausgewählter Explosivstoffe und verwandter Verbindungen - Verfahren mittels HPLC / UV-Detektion | DIN EN ISO 22478: 2006 |  |  |
| Sprengstofftypische  Verbindungen (GC)  (2-Nitrotoluol, 3-Nitrotoluol, 4-Nitrotoluol , 2,4-Dinitrotoluol, 2,6-Dinitrotoluol,  2,4,6-Trinitrotoluol, 2-Amino-4,6-Dinitrotoluol, 4-Amino-2,6-Dinitrotoluol, Nitrobenzol,  1,3-Dinitrobenzol,  1,3,5-Trinitrobenzol  **- optional -** | Bestimmung ausgewählter nitroaromatischer Verbindungen mittels Gaschromatographie | DIN 38407-17: 1999 |  |  |
| Phenole  (Phenol, 2-Methylphenol;  3-Methylphenol; 4-Methylphenol, 2,3-Dimethylphenol;  2,4- Dimethylphenol;  2,5-Dimethylphenol;  2,6-Dimethylphenol;  3,4-Dimethylphenol;  3,5-Dimethylphenol;  2-Ethylphenol; 3-Ethylphenol;  4-Ethylphenol;  2,3,5-Trimethylphenol;  2,3,6-Trimethylphenol;  2,4,6-Trimethylphenol;  3,4,5-Trimethylphenol)  **- optional -** | GC-ECD, GC-MS | ISO 8165-2: 1999 |  |  |
| DIN EN 12673: 1999 |  |  |

**Untersuchungsbereich 3 – Bodenluft, Deponiegas**

**Teilbereich 3.1 Probenahme und Vor-Ort-Untersuchungen**

| **Probenahme** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Untersuchungsparameter** | **Methoden/Hinweise** | **Verfahren** |  | **Standort1** |
| Rammkernsondierung | Durchführung von Kleinrammbohrung mit mindestens mit 50 mm Durchmesser | DIN ISO 10381-2: 2003 |  |  |
| DIN EN ISO 22475-1: 2007 |  |  |
| Probenahme von Bodenluft |  | VDI-Richtlinie 3865 Blatt 2: 1998 |  |  |
| VDI-Richtlinie 3865 Blatt 1: 2005 |  |  |
| DIN ISO 10381-7: 2007 |  |  |

| **Vor-Ort-Untersuchungen** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Untersuchungsparameter** | **Methoden/Hinweise** | **Verfahren** |  | **Standort1** |
| Kohlendioxid (CO2) | direktanzeigendes Messgerät | |  |  |
| Methan (CH4) | direktanzeigendes Messgerät | |  |  |
| Schwefelwasserstoff (H2S) | direktanzeigendes Messgerät | |  |  |
| Sauerstoff (O2) | direktanzeigendes Messgerät | |  |  |
| Summenparameter organischer Spurengase | direktanzeigendes Messgerät | |  |  |

**Teilbereich 3.2 Labor – Analytik von Bodenluft, Deponiegas**

| **Untersuchungsparameter** | **Methoden/Hinweise** | **Verfahren** |  | **Standort1** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Aromaten (BTEX) |  | VDI-Richtlinie 3865  Blatt 3: 1998 |  |  |
| VDI-Richtlinie 3865  Blatt 4: 2000 |  |  |
| Leichtflüchtige Halogen­kohlenwasserstoffe (LHKW) |  | VDI-Richtlinie 3865  Blatt 3: 1998 |  |  |
| VDI-Richtlinie 3865  Blatt 4: 2000 |  |  |

**Unterschriften**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 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 [↑](#endnote-ref-1)