

## Anlage 1 zum RdErl. vom 21.8.2000

### Mindestumfang der Untersuchungsparameter und -verfahren für die Zulassung von Untersuchungsstellen nach § 25 LABfG

Ist bei den nachfolgend angegebenen Normen/Vorschriften keine Verfahrensvariante ausdrücklich benannt, steht es der Untersuchungsstelle frei, die für sie geeignete zu wählen.

#### Teilbereich 1a : Allgemeine Untersuchungsparameter und -verfahren für Abfall

Probennahme	nach LAGA PN 2/78K <sup>1)</sup>	(Dezember 83)
Trockenrückstand	DIN ISO 11465	(Dezember 1996)
Glühverlust	DIN EN 12879	(Februar 2001)
Feststoff - TOC	DIN EN 13 137	(Dezember 2001)
Kohlenwasserstoffe	DIN EN 14039	(Entwurf Dez. 2000)
polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414–S23	(Februar 2002)
Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe	nach HLUG Handbuch Bd. 7 <sup>2)</sup> oder DIN ISO 15009	(Oktober 2000) (März 2002)
Benzol und Derivate (BTXE)	nach HLUG Handbuch Bd. 7 <sup>2)</sup>	(Oktober 2000)
polychlorierte Biphenyle (PCB):	DIN 39414 – S 20 (Feststoff) und DIN EN 12766- 1 (Altöl) und DIN EN 12766-2 (Altöl)	(Januar 1996) (November 2000) (Entwurf März 2001)
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466	(Juni 97)
Elution mit dest. Wasser	DIN EN 12457–4	(Entwurf Februar 2000)
pH - Wert :	DIN ISO 10390 und DIN 38 404-C5	(Mai 97) (Januar 84)
elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888	(Nov. 93)
Arsen	nach DIN EN ISO 11969 oder DIN EN ISO 11885	(November 96) (April 98)
Blei	nach DIN ISO 11047 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406-E 6 – 1 oder DIN 38406-E 6 – 2 oder DIN 38406–E 29	(Entwurf Juni 95) (April 98) (Juli 98) (Juli 98) (Mai 99)
Cadmium	nach DIN ISO 11047 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN EN ISO 5961 Abs. 2 oder DIN EN ISO 5961 Abs. 3 oder DIN 38406–E 29	(Entwurf Juni 95) (April 98) (Mai 95) (Mai 95) (Mai 99)

<sup>1)</sup> wird ersetzt durch PN 98 (z.Zt. Entwurf Dezember 2001)

<sup>2)</sup> Handbuch Altlasten Band 7, Analysenverfahren Teil 4 Bestimmung von BTEX / LHKW in Feststoffen aus dem Altlastenbereich, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Rheingastr. 186, 65203 Wiesbaden; Wiesbaden 2000

Chrom	nach DIN ISO 11047 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN EN 1233 Abschn. 3 oder DIN EN 1233 Abschn. 4 oder DIN 38406-E 29	(Entwurf Juni 95) (April 98) (August 96) (August 96) (Mai 99)
Chrom VI	nach DIN 38 405-D24	(Mai 87)
Kupfer	nach DIN ISO 11047 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406-E 7 – 1 oder DIN 38406-E 7 – 2 oder DIN 38406-E 29	(Entwurf Juni 95) (April 98) (September 91) (September 91) (Mai 99)
Nickel	nach DIN ISO 11047 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406-E 11 – 1 oder DIN 38406-E 11 – 2 oder DIN 38406-E 29	(Entwurf Juni 95) (April 98) (September 91) (September 91) (Mai 99)
Quecksilber	nach DIN EN 1483 oder DIN EN 12 338	(August 97) (Oktober 98)
Zink	nach DIN ISO 11047 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406-E 8 – 1 oder DIN 38406-E 29	(Entwurf Juni 95) (April 98) (Oktober 80) (Mai 99)
Chlorid	nach DIN EN ISO 10304-2	(November 96)
Cyanid	nach LAGA CN 2/79 oder DIN ISO 11 262	(Dezember 83) (Juni 94)
Nitrat	nach DIN EN ISO 10 304-2	(November 96)
Sulfat	nach DIN EN ISO 10 304-2	(November 96)

---

**Teilbereich 1b : Sonderuntersuchungsparameter und -verfahren für Abfall zur energetischen Verwertung**

(Zulassung nur zusammen mit Teilbereich 1a)

Heizwert	nach DIN 51 900-1	(April 2000)
Flammpunkt	nach DIN EN 22719	(Dezember 1993)
extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	analog DIN 38 414-S17 <sup>1)</sup> Kap. 8.2.3	(November 89)
Chlor gesamt	analog DIN EN 24 260	(Mai 94)
Schwefel gesamt	nach DIN EN 24 260	(Mai 94)

---

1) Gefriertrocknung oder Lufttrocknung

**Teilbereich 1c : Sonderuntersuchungsparameter und -verfahren für Abfall aus der mechanisch-biologischen Restabfallbehandlung**

(Zulassung nur zusammen mit Teilbereich 1a)

Biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstands der Originalsubstanz Atmungsaktivität (AT <sub>4</sub> )	nach AbfAbIV <sup>2)</sup> Nr. 2.5	(Februar 2001)
Wasserlöslicher Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz bestimmt über Filtrattrockenrückstand des Eluates	nach DIN 38904 – H 1-2	(Januar 87)
Gasbildung (GB <sub>21</sub> )	nach AbfAbIV <sup>2)</sup> Nr. 2.6	(Februar 2001)
adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX) im Eluat	DIN EN 1485	(November 96)
Phenole im Eluat	DIN 38409-H16-3	(Juni 1984)
Fluorid im Eluat	DIN 38405-D4-1	(Juli 1985)
Extrahierbare lipophile Stoffe	nach AbfAbIV <sup>2)</sup> Nr. 2.3	(Februar 2001)

2) Anhang 4 der Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen und über biologische Abfallbehandlungsanlagen -Abfallablagerungsverordnung – AbfAbIV vom 20. Februar 2001 BGBl. I S. 305

## **Teilbereich 2: Geotechnische Untersuchungsparameter und -verfahren für Abfall**

Probennahme	nach LAGA PN 2/78K <sup>1)</sup>	(Dezember 83)
Flügelscherfestigkeit (Labormethode)	analog DIN 4096 <sup>2)</sup>	(Mai 80)
Einaxiale Druckfestigkeit	nach DIN 18136 <sup>2)</sup>	(August 96)

## **Teilbereich 3 : Allgemeine Untersuchungsparameter und -verfahren für Sickerwasser**

Probennahme	nach DIN 38 402 A11 und DIN EN 25667 Teil 2	(Dezember 95) (Juli 93)
Homogenisierung von Teilproben	nach DIN 38 402-A 30	(Juli 1998)
Temperatur	nach DIN 38 404-C4	(Dezember 76)
pH-Wert	nach DIN 38 404-C5	(Januar 84)
Säurekapazität bis pH = 4,3	nach DIN 38 409-H7-1-2	(Mai 79)
Säurekapazität bis pH = 8,2	nach DIN 38 409-H7-1-1	(Mai 79)
elektrische Leitfähigkeit	nach DIN EN 27 888	(November 93)
gesamter organisch gebundener Kohlenstoff (TOC)	nach DIN EN 1484	(August 97)
adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX)	nach DIN EN 1485 Abschn. 8.2.2	(November 96)
Kohlenwasserstoffindex	nach DIN EN ISO 9377 - 2	(Juli 2001)
polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	nach DIN 38 407-F18	(Mai 99)
polychlorierte Biphenyle (PCB)	nach DIN 38 407-F3 oder DIN EN ISO 6468	(Juli 98) (Februar 97)
LHKW	nach DIN EN ISO 10301Abschn.2 oder DIN EN ISO 10301Abschn.3 oder DIN 38 407-F19	(August 97) (August 97) (Entwurf. Januar 96)
Benzol, Toluol, Xylol (BTX)	nach DIN 38 407-F9 oder DIN 38 407-F19	(Mai 91) (Entwurf. Januar 96)
Ammonium	nach DIN 38 406-E5-2 oder DIN EN ISO 11 732	(Oktober 83) (September 97)
Arsen	nach DIN EN ISO 11969 oder DIN EN ISO 11885	(November 96) (April 98)

---

<sup>1)</sup> wird ersetzt durch PN 98 (z.Zt. Entwurf Dezember 2001)

<sup>2)</sup> unter Beachtung des LUA – Merblattes Nr. 35 Vollzugshilfe „Bestimmung der Festigkeit von Abfällen“, Landesumweltamt NRW, Essen 2001

Blei	nach DIN 38 406-E6-2 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406-E 29	(Juli 98) (April 98) (Mai 99)
Cadmium	nach DIN EN ISO 5961 Abs.3 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406-E 29	(Mai 95) (April 98) (Mai 99)
Chrom	nach DIN EN 1233 Abs.4 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406-E 29	(August 96) (April 98) (Mai 99)
Chrom (VI)	nach DIN 38405-D24 oder DIN EN ISO 10304-3 Abschn. 6	(Mai 87) (November 97)
Kupfer	nach DIN 38 406-E7-2 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406-E 29	(September 91) (April 98) (Mai 99)
Nickel	nach DIN 38 406-E11-2 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406-E 29	(September 91) (April 98) (Mai 99)
Quecksilber	nach DIN EN 1483 oder DIN EN 12 338	(August 97) (Oktober 98)
Zink	nach DIN 38 406-E8-1 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406 – E 29	(Oktober 80) (April 98) (Mai 99)
Natrium	nach DIN 38 406-E14 oder DIN EN ISO 11885	(Juli 92) (April 98)
Kalium	nach DIN 38 406-E13 oder DIN EN ISO 11885	(Juli 92) (April 98)
Magnesium	nach DIN 38 406-E3-1 oder DIN EN ISO 11885	(September 82) (April 98)
Calcium	nach DIN 38 406-E3-1 oder DIN EN ISO 11885	(September 82) (April 98)
Phosphor, gesamt	nach DIN EN ISO 11885 oder DIN EN 1189, Abschn. 6,7	(April 98) (Dezember 96)
Chlorid	nach DIN EN ISO 10304-2	(November 96)
Cyanid	nach DIN 38 405-D13 <sup>1)</sup>	(Februar 81)
Nitrat	nach DIN EN ISO 10304-2	(November 96)
Nitrit	nach DIN EN ISO 10304-2 oder DIN EN 26 777	(November 96) (April 93)
Sulfat	nach DIN EN ISO 10304-2	(November 96)
Sulfid	nach DIN 38405-D26	(April 89)

---

<sup>1)</sup> Konservierung mit Natriumhydroxid, Zinn-(II)-Chlorid und Zinksulfatlösung bei pH  $\geq$  9

#### **Teilbereich 4: Allgemeine Untersuchungsparameter und -verfahren für Grund- und Oberflächenwasser**

Probennahme	nach DIN EN 25667 Teil 2 und DIN 38 402-A13 und DIN 38 402-A 15	(Juli 93) (Dezember 85) (Juli 86)
Temperatur	nach DIN 38 404-C4	(Dezember 76)
Redoxpotential	nach DIN 38 404-C6	(Mai 84)
pH-Wert	nach DIN 38 404-C5	(Januar 84)
elektrische Leitfähigkeit	nach DIN EN 27 888	(November 93)
Sauerstoffgehalt	nach DIN EN 25 814	(November 92)
Säurekapazität bis pH = 4,3	nach DIN 38 409 H7-1-2	(Mai 79)
Säurekapazität bis pH = 8,2 gesamter organisch gebundener Kohlenstoff (TOC)	nach DIN 38 409 H7-1-1 nach DIN EN 1484	(Mai 79) (August 97)
adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX)	nach DIN EN 1485 Abschn. 8.2.2	(November 96)
leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)	nach DIN EN ISO 10301 Abschn. 2 oder DIN EN ISO 10301 Abschn. 3 oder DIN 38 407-F19	(August 97) (August 97) (Entwurf. Januar 96)
Benzol, Toluol und Xylol (BTX)	nach DIN 38 407-F9 oder DIN 38 407-F19	(Mai 91) (Entw. Januar 96)
Ammonium	nach DIN 38 406-E5-1 oder DIN EN ISO 11 732	(Oktober 83) (September 97)
Arsen	nach DIN EN ISO 11969	(November 96)
Blei	nach DIN 38 406-E6-2 oder DIN 38406-E 29	(Juli 98) (Mai 99)
Cadmium	nach DIN EN ISO 5961 Abs. 3 oder DIN 38406-E 29	(Mai 95) (Mai 99)
Chrom	nach DIN EN 1233 Abschn. 4 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406 – E 29	(August 96) (April 98) (Mai 99)
Kupfer	nach DIN 38 406-E7-2 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406 – E 29	(September 91) (April 98) (Mai 99)
Nickel	nach DIN 38 406-E11-2 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406 – E 29	(September 91) (April 98) (Mai 99)
Quecksilber	nach DIN EN 1483 oder DIN EN 12338	(August 97) (Oktober 98)

Zink	nach DIN 38 406-E8-1 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406 – E 29	(Oktober 80) (April 98) (Mai 99)
Natrium	nach DIN 38 406-E14 oder DIN EN ISO 11885	(Juli '92) (April 98)
Kalium	nach DIN 38 406-E13 oder DIN EN ISO 11885	(Juli '92) (April 98)
Magnesium	nach DIN EN ISO 11885 oder DIN 38 406-E3-1	(April 98) (September '82)
Calcium	nach DIN EN ISO 11885 oder DIN 38 406 E3-1	(April 98) (September '82)
Chlorid	nach DIN EN ISO 10304-1	(April 95)
Nitrat	nach DIN EN ISO 10304-1	(April 95)
Nitrit	nach DIN EN 26 777 oder DIN EN ISO 10304 – 1	(April 93) (April 95)
Sulfat	nach DIN EN ISO 10304-1	(April 95)

#### **Teilbereich 5: Biologische Untersuchungsparameter und -verfahren für Sickerwasser, Grund- und Oberflächenwasser**

Probennahme	nach DIN EN 25667Teil 2 und DIN 38 402 A11 und DIN 38 402 A13 und DIN 38 402 A 15	(Juli 93) (Dezember 95) (Dezember 85) (Juli 86)
Daphnientest	nach DIN 38 412-L30	(März 89)
Leuchtbakterientest	nach DIN EN ISO 11348 – 1,2 <sup>1)</sup>	(April 99)

- 
- 1) unter Berücksichtigung der folgenden Änderungen:  
 der pH – Wert muss auf  $\text{pH } 7,0 \pm 0,2$  eingestellt werden,  
 die Kontaktzeit wird auf 30 min festgelegt,  
 der Test muss für alle Verdünnungsstufen in Doppelansätzen durchgeführt werden,  
 der GL – Wert muss bestimmt werden,  
 genauere Angaben zur Testung der Referenzsubstanzen.

**Teilbereich 6 : Untersuchungsparameter und -verfahren für Bodenluft und Deponiegas**

Probennahme	Verfahren nach Anhang zur Anlage
Sauerstoff	Verfahren nach Anhang zur Anlage
Methan	Verfahren nach Anhang zur Anlage
Schwefelwasserstoff	Verfahren nach Anhang zur Anlage
LHKW	Verfahren nach Anhang zur Anlage
BTEX	Verfahren nach Anhang zur Anlage
CO <sub>2</sub>	Verfahren nach Anhang zur Anlage



## **Probennahme und Untersuchung von organischen Spurenverbindungen in der Bodenluft**

Probennahme und Untersuchung von organischen Spurenverbindungen in der Bodenluft

### **1 Allgemeines**

Vor der Entnahme von Bodenluftproben ist der Untergrundaufbau durch Sondierung zu ermitteln es sei denn, die Erkenntnisse liegen aus dem Ausbau von Bodenluftmessstellen bereits vor.

Die Probennahme und Untersuchung von Bodenluft sollte sich an Teilen des VDI-Richtlinien VDI 3865 orientieren, wobei die nachfolgenden allgemeinen Beschreibungen zu beachten sind.

Zur Bodenluftprobennahme können Sondierungen für einmalige Messungen und ausgebaute Messstellen für Mehrfachmessungen herangezogen werden.

Aus der Sondierung werden abhängig von der Fragestellung Bodenluftproben über Sonden entnommen. Bei der Beprobung aus stationären Messstellen sollten die Bodenluftproben unter Verwendung von regelbaren Pumpen abgesaugt werden.

Zur Bestimmung des Probennahmezeitpunktes werden die Hauptkomponenten ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ) mit direktanzeigenden Messinstrumenten gemessen und aufgezeichnet.

Es können die nachfolgenden Probennahme- und Untersuchungsprinzipien angewandt werden:

#### **A Verfahren mit Anreicherung**

Adsorption des abgesaugten Gases auf Aktivkohle

Adsorption des abgesaugten Gases auf XAD-Harz

#### **B Verfahren ohne Anreicherung**

Direktmessung mittels Gaschromatograph

### **2 Anlegen von Messstellen**

Anlegen von temporären Bodenluftmessstellen

Zum Anlegen von Sondierungen zur Bodenluftmessung sollte bevorzugt ein Elektrohammer verwendet werden, um die Probennahmestelle nicht mit Abgasen oder verdampfenden Treibstoffen zu kontaminieren. Eine Kontamination durch das notwendige Stromaggregat sollte durch die richtige Wahl des Aufstellungsortes vermieden werden. Die Bohrlochmindesttiefe beträgt 1m. Für vergleichende Messungen sind Sondierungen mit gleicher Dimensionierung zu verwenden.

### 3 Allgemeine Beschreibung der Probennahmeprinzipien

- Sondierung zur Ermittlung des Untergrundaufbaus
- Probennahme aus abgedichteten Sondierungen oder stationären Messstellen
- Probenentnahme über Sonden
- Probennahmetiefe
  - Mindesttiefe: 1m unter Geländeoberkante (GOK)
  - Maximaltiefe: bis 1m über Grundwasseroberfläche
- Startzeit der Probennahme
  - gesteuert über den Konzentrationsverlauf charakteristischer Bodengase z.B. CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>
- Probensammlung
  - Anreicherung auf Adsorptionsmaterial wie z.B.
    - Aktivkohle
    - Adsorberharz (z.B. XAD 4)
  - im geschlossenen Messsystem zur Direktmessung im Gaschromatographen

### 4 Allgemeine Beschreibung der Analysenprinzipien

Die Angaben zu den Analysenverfahren sind den Richtlinien VDI 3865 Blatt 3 und 4 zu entnehmen.