



# MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

41. Jahrgang

Ausgegeben zu Düsseldorf am 3. Mai 1988

Nummer 26

## Inhalt

## I.

**Veröffentlichungen, die in die Sammlung des bereinigten Ministerialblattes  
für das Land Nordrhein-Westfalen (SMBI. NW.) aufgenommen werden.**

| Glied.-Nr.  | Datum       | Titel  | Seite |
|-------------|-------------|--|-------|
| 770<br>2061 | 25. 3. 1988 | Gem. RdErl. d. Ministers für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft u. d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie<br>Analysenverfahren für Untersuchungen im Zusammenhang mit der Abfallentsorgung und mit Altlasten | 445   |

## I.

770  
2061

**Analysenverfahren für Untersuchungen im  
Zusammenhang mit der Abfallentsorgung  
und mit Altlasten**

Gem. RdErl. d. Ministers für Umwelt, Raumordnung  
und Landwirtschaft - III A 5 - 567 -  
u. d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand  
und Technologie - 514 - 82 - 21 -  
v. 25. 3. 1988

Oberflächen- oder Sickerwasser, Eluaten oder anderen  
Matrices erforderlich.

Die Ergebnisse der Bestimmung einzelner Stoffe oder Stoffgruppen in Abfällen, Wasser usw. sind abhängig sowohl von der Probenahme, Probebehandlung und -aufbewahrung als auch von dem angewandten Analyseverfahren. Diese Abhängigkeiten können beim Einsatz unterschiedlicher Verfahren zu erheblichen Abweichungen bei den Untersuchungsergebnissen führen. Damit reproduzierbare und vergleichbare Ergebnisse erzielt werden, ist es notwendig, die einzelnen Untersuchungsschritte zu vereinheitlichen und möglichst standardisierte Analysenverfahren anzuwenden.

1 Für den Vollzug der abfallrechtlichen Vorschriften und eine ordnungsgemäße Abfallentsorgung sowie für die Gefahrenforschung und Gefahrenabwehr im Zusammenhang mit Altlasten sind vielfach exakte Kenntnisse über die stoffliche Zusammensetzung oder den Schadstoffgehalt von Abfällen, Böden, Gesteinen, Grund-,

2 Das Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen hat zusammen mit den Staatlichen Ämtern für Wasser- und Abfallwirtschaft Analysenverfahren für ausgewählte Parameter zusammengestellt, die bei Untersuchungen im Zusammenhang mit der Abfallentsorgung und mit Altlasten von Bedeutung sind (Anlage).

Anlage

Die in der Anlage genannten Analysenverfahren entsprechen dem Stand der Analysentechnik. Die Anlage soll, wenn die Entwicklung der Analysentechnik es erfordert, ergänzt oder angepaßt werden.

- 3 Die für den Vollzug der abfallrechtlichen Vorschriften zuständigen Behörden und die für die Gefahrenabwehr im Zusammenhang mit Altlasten zuständigen Sonderordnungsbehörden und allgemeinen Ordnungsbehörden sollen bei ihren Entscheidungen und bei der Wahrnehmung ihrer sonstigen Aufgaben die in der Anlage genannten Analysenverfahren anwenden oder deren Anwendung verlangen, soweit in Rechtsverordnungen des Bundes oder des Landes oder in diesen Verwaltungsvorschriften nichts anderes bestimmt ist. Untersuchungsstellen, die andere Verfahren verwenden, müssen nachweisen, daß die Ergebnisse mit den Ergebnissen der in der Anlage angegebenen Verfahren gleichwertig oder vergleichbar sind.

Die Sätze 1 und 2 gelten sinngemäß auch für die Gewährung von Zuwendungen an Gemeinden (GV) für die Sanierung von Altlasten aufgrund meines RdErl. v. 14. 4. 1986 (SMBI. NW. 770).

- 4 Sofern in der Anlage für einen Parameter mehrere Analysenverfahren angegeben sind, ist aus der Spalte „Untere Anwendungsgrenze“ oder der Spalte „Bemerkungen“ ersichtlich, für welchen speziellen Fall das einzelne Analysenverfahren in Betracht kommt. Die untere Anwendungsgrenze ist matrixabhängig und kann je nach Matrix auch höher liegen. In Zweifelsfragen geben das örtlich zuständige Staatliche Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft oder das Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen Auskunft.

Für die Untersuchung von wässrigen Lösungen kommen im wesentlichen die entsprechenden DIN-Verfahren oder Deutschen Einheitsverfahren (DEV) in Frage. Die für die Untersuchung von Feststoffen geeigneten Verfahren sind der Spalte „Analysenverfahren für die Feststoffanalytik bzw. zusätzliche Probenvorbereitung für Feststoffe“ zu entnehmen.

- 5 Die in der Anlage genannten Analysenverfahren sind wie folgt erschienen:

- die DIN-Normen im Beuth-Verlag GmbH, Berlin und Köln,
- die „Deutschen Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung“ (von der Fachgruppe Wasserchemie in der Gesellschaft Deutscher Chemiker, in Gemeinschaft mit dem Normenausschuß Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.),  
in der VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim/Bergstraße,
- die Verfahren für die Parameter lfd. Nrn. 41 und 76 in der Schriftenreihe „Abfallwirtschaft Nordrhein-Westfalen“, Heft 13, „Analytik ausgewählter organischer Parameter bei der Abfalluntersuchung“ (Herausgeber und Bezugsquelle: Landesamt für Wasser und Abfall NRW, 4000 Düsseldorf, Postfach 5227).

- 6 Die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall hat, um die Untersuchungsmethoden in den Ländern zu vereinheitlichen, eine Arbeitsgruppe „Analysenmethoden“ gebildet, deren Arbeit sich insbesondere auf die Probenahme, Probenbehandlung und -aufbewahrung, auf Analysenverfahren (u. a. Anpassung standardisierter Verfahren an die Belange der Abfalluntersuchung) und auf die Darstellung von Untersuchungsergebnissen erstreckt. Unter der Sammelbezeichnung „Richtlinien für das Vorgehen bei physikalischen und chemischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Beseitigung von Abfällen“ hat die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall bisher folgende von der Arbeitsgruppe „Analysenmethoden“ erstellte Richtlinien herausgegeben:

- EW/77 - Bestimmung der Eluierbarkeit von festen und schlammigen Abfällen mit Wasser
- WÜ/77 - Umfang der Überwachung von Grund-, Oberflächen- und Sickerwasser im Bereich von Abfallbeseitigungsanlagen

- SM 1/78 - Bestimmung von Schwermetallen in Wasserproben und Eluaten mittels Atomabsorptionsspektrometrie
- PN 1/75 - Entnahme von Wasserproben
- CN 1/75 - Bestimmung des Cyanids in Wasserproben
- RA 1/75 - Durchführung von Ringanalysen
- UP 1/75 - Darstellung von Untersuchungsergebnissen aus der Untersuchung von Wasserproben und Eluaten
- CN 2/79 - Bestimmung des Cyanids in Abfällen (Stand: 12/83)
- PN 2/78 K - Grundregeln für die Entnahme von Proben aus Abfällen und abgelagerten Stoffen (Stand: 12/83)
- PN 2/78 - Entnahme und Vorbereitung von Proben aus festen, schlammigen und flüssigen Abfällen (Stand: 12/83)
- SM 2/79 - Bestimmung von Schwermetallen in festen und schlammigen Abfällen (Stand: 12/83)
- UP 2/80 - Darstellung von Untersuchungsergebnissen aus der Untersuchung von Abfällen
- LM 84 - Bestimmung leicht verdampfbarer organischer Lösemittel (Stand: 4/86)

Die vorstehend aufgeführten Richtlinien der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall sollen beachtet werden, soweit sich aus Nummer 3 dieses Runderlasses i. V. mit der Anlage nichts anderes ergibt. Für die Anwendung dieser Richtlinien ist außerdem zu berücksichtigen:

- Die Teilrichtlinie EW/77 soll in Verbindung mit der DIN 38 414 S4 angewendet werden.
- Soweit Ringanalysen erforderlich sind, sollen diese nach der DIN 38 402 A 41 und A 42 durchgeführt werden.
- Die Richtlinie PN 1/75 soll in Verbindung mit der DIN 38 402 A 11-15 angewendet werden.
- Die Teilrichtlinie UP 1/75 soll in Verbindung mit der DIN 38 402 Teil 1 angewendet werden.
- Anstelle von CN 1/75 soll die DIN 38 405 – D 13 angewendet werden.

Die „Richtlinien für das Vorgehen bei physikalischen und chemischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Beseitigung von Abfällen“ sind erschienen als Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) im Erich Schmidt Verlag GmbH, Berlin.

- 7 Die Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen hat als Sonderveröffentlichung das „Mindestuntersuchungsprogramm Kulturboden zur Gefährdungsabschätzung von Altablagerungen und Altstandorten im Hinblick auf eine landwirtschaftliche oder gärtnerische Nutzung (Stand Januar 1988)“ herausgegeben. Diese Sonderveröffentlichung enthält unter der Nr. 5.2 Vorschriften für die Bodenprobenahme, -lagerung und -aufbereitung und als Nr. 5.3 eine Zusammenstellung von Analysenverfahren für maßgebliche Schadstoffe.

Die Nummer 3 dieses Runderlasses gilt für die Nrn. 5.2 und 5.3 der v. g. Sonderveröffentlichung entsprechend, soweit es sich um die Untersuchung landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzter Böden im Zusammenhang mit Altlasten handelt. Die Sonderveröffentlichung ist zu beziehen bei der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen, 4350 Recklinghausen, Postfach 101052.

- 8 Dieser Erlass ergeht im Einvernehmen mit dem Innensenminister.

- 9 Der RdErl. d. Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten v. 5. 4. 1976 (SMBI. NW. 2061) wird aufgehoben.

## Anlage

## Landesamt für Wasser und Abfall NRW

## Analytik von Abfällen, kontaminierten Böden, Altlasten, Sickerwässern, Grundwässern und Abfallleuaten

| Lfd.<br>Nr. | Parameter   | Analysenverfahren<br>für Feststoffanalytik<br>bzw. zusätzliche Pro-<br>benvorbereitung für<br>Feststoffe | Verfahren für wässrige<br>Lösungen bzw. Lösun-<br>gen in organischen<br>Lösungsmitteln   | Untere An-<br>wendungs-<br>grenze (Anga-<br>ben nur in be-<br>stimmten Fäl-<br>len) | Bemerkungen  |
|-------------|---|--|--|---|--|
| 1           | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  |
| 1           | Abfiltrierbare<br>Stoffe                            | -  | DIN 38 409-H2-2<br>(März 1987)<br>DIN 38 409-H2-3<br>(März 1987)   | -   | Filtration über Pa-<br>pierfilter<br>Filtration über Glasfa-<br>serfilter  |
| 2           | Absetzbare<br>Stoffe, Volu-<br>menanteil            | -  | DIN 38 409-H9-1<br>(Juli 1980)<br>DIN 38 409-H9-2<br>(Juli 1980)   | 0,1 ml/l  | Probenvolumen 1 l  |
|             | Absetzbare<br>Stoffe, Mas-<br>senkonzentra-<br>tion |  | DIN 38 409-H10<br>(Juli 1980)  | 10 mg/l   | Probenvolumen 2 l  |
| 3           | Adsorbierba-<br>res organi-<br>sches Halogen        | -  | DIN 38 409-H14<br>(März 1985)  | 0,01 mg/l   | Adsorption nach 8.2.2,<br>Mitverbrennen der<br>Keramikwolle  |
| 4           | Aldrin  | siehe schwerflüchtige<br>Halogenkohlenwas-<br>serstoffe und Orga-<br>nochlorpestizide<br>(Nr. 85)        | DEV F 2 (Vorschlag<br>für ein DEV, 1985)   | 0,01 mg/kg  | Extraktion   |
| 5           | Aluminium   | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   | DIN 38 406-E9<br>(Entwurf April 1986)  | 0,01 mg/l   | Hochgeglühte Al-Oxi-<br>de werden nicht voll-<br>ständig aufgeschlos-<br>sen<br>photometrisch, nur für<br>gering belastete Ge-<br>wässer |
|             |   |  | Nach Zugabe von Ka-<br>liumsalzlösung analog<br>DIN 38 406-E19-1<br>(Juli 1980)<br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987) | 0,1 mg/l bei<br>Aufkonzen-<br>trierung um<br>Faktor 10:0,01<br>mg/l                 | Flammen AAS<br>(Lachgas-Acetylen)<br>ICP - OES   |
| 6           | Ammonium-<br>Stickstoff                             | DIN 38 414-S4<br>(Oktober 1984)  | DIN 38 406-E5-1<br>(Okt. 1983)<br>DIN 38 406-E5-2<br>(Okt. 1983)   | 0,03 mg/l<br>0,5 mg/l   | photometrisch<br>maßanalytische Be-<br>stimmung nach De-<br>stillation   |
| 7           | Anionische<br>Tenside<br>(MBAS)                     | DIN 38 414-S4<br>(Oktober 1984)  | DIN 38 409-H23-1<br>(Mai 1980)   | 0,05 mg/l<br>(Abwasser)<br>0,03 mg/l<br>(Oberflächen-<br>wasser)                    | Bestimmung mittels<br>Methylenblau   |
| 8           | Antimon   | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   | analog<br>DIN 38 405-D18<br>(September 1985)<br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987)                                    | 0,001 mg/l<br>0,1 mg/l  | AAS (nach KJ-Zugabe<br>keine Wartezeit er-<br>forderlich)<br>ICP - OES   |

| Lfd.<br>Nr. | Parameter  | Analysenverfahren<br>für Feststoffanalytik<br>bzw. zusätzliche Pro-<br>benvorbereitung für<br>Feststoffe | Verfahren für wässrige<br>Lösungen bzw. Lösun-<br>gen in organischen<br>Lösungsmitteln   | Untere An-<br>wendungsgrenze (Anga-<br>ben nur in be-<br>stimmten Fäl-<br>len)                | Bemerkungen  |
|-------------|--|--|--|---|--|
| 1           | 2  | 3  | 4  | 5   | 6  |
| 9           | Arsen  | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   | DIN 38 405-D18<br>(September 1985)<br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987)  | 0,001 mg/l<br>0,1 mg/l  | AAS-Hydridtechnik<br>ICP – OES   |
| 10          | Barium   |  | DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987) nach Lö-<br>sen in Säure und Zu-<br>gabe von Kaliumsalz-<br>lösung: analog<br>DIN 38 406-E19-1<br>(Juli 1980)<br><br>oder analog<br>DIN 38 406-E19-3<br>(Juli 1980)  | 0,002 mg/l<br>1 mg/l<br>0,5 mg/l  | ICP – OES<br><br>Flammen-AAS z. B.<br>mit Lachgas-Acetylen<br>als Brenngas<br><br>Graphitrohr AAS                        |
| 11          | Basekapazität<br>bis pH = 4,3                      | -  | DIN 38 409-H7-2-1<br>(Mai 1979)  | -   | Titration mit Natron-<br>lauge   |
| 12          | Basekapazität<br>bis pH = 8,2                      | -  | DIN 38 409-H7-2-2<br>(Mai 1979)  | -   | Titration mit Natron-<br>lauge   |
| 13          | Benzol   | analog StOXS (Nr. 41)  | DIN 38 407-F9-1<br>(Manuskript Oktober<br>1986)<br>DIN 38 407-F9-2<br>(Manuskript Oktober<br>1986)   | 1–10 mg/kg<br>10 µg/l<br>1 µg/l   | Strippen, Elution<br>Dampfraumanalyse,<br>GC – FID<br><br>Extraktion mit z. B.<br>Pentan, GC – FID                       |
| 14          | Beryllium  | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   | Anreicherung durch<br>vorsichtiges Eindamp-<br>fen und Ansäuern mit<br>HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , dann<br>analog DIN 38 406-<br>E19-1<br>(Juli 1980)<br><br>Ansäuern mit<br>HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ,<br>dann analog<br>DIN 38 406-E19-3<br>(Juli 1980) | 0,002 mg/l  | Flammen-AAS<br><br>Graphitrohr-AAS   |
|             |  |  | DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987)  | 0,002 mg/l  | ICP – OES  |
| 15          | Biochemi-<br>scher Sauer-<br>stoffbedarf<br>(BSBn) | siehe Nr. 81   | DIN 38 409-H51<br>(Mai 1987)   | 3 mg/l  | Sauerstoffverbrauch<br>nach n Tagen; mit Zu-<br>satz von Allylthio-<br>harnstoff zur Hem-<br>mung der Nitrifika-<br>tion |
| 16          | Blei   | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   | DIN 38 406-E6-1<br>(Mai 1981)<br>DIN 38 406-E6-3<br>(Mai 1981)<br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987)  | 0,5 mg/l<br>0,002 mg/l<br>0,1 mg/l<br>Bei Aufkon-<br>zentrierung<br>um Faktor<br>10:0,02 mg/l | Flammen-AAS<br>Graphitrohr-AAS<br>ICP – OES  |

| Lfd.<br>Nr. | Parameter                                 | Analysenverfahren<br>für Feststoffanalytik<br>bzw. zusätzliche Pro-<br>benvorbereitung für<br>Feststoffe | Verfahren für wässrige<br>Lösungen bzw. Lösun-<br>gen in organischen<br>Lösungsmitteln   | Untere An-<br>wendungsgrenze (Anga-<br>ben nur in be-<br>stimmten Fäl-<br>len)                    | Bemerkungen   |
|-------------|---|--|--|---|---|
| 1           | 2   | 3  | 4  | 5   | 6   |
| 17          | Bor                                       | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   | DIN 38 405-D17<br>(März 1981)<br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987)   | 0,01 mg/l<br>0,005 mg/l   | photometrisch, mit<br>Azomethin-H<br>ICP - OES  |
| 18          | Cadmium                                   | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   | DIN 38 406-E19-1<br>(Juli 1980)<br>DIN 38 406-E19-3<br>(Juli 1980)<br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987)                              | 0,05 mg/l<br>0,0003 mg/l<br>0,01 mg/l<br>Bei Aufkon-<br>zentrierung<br>um Faktor<br>10:0,001 mg/l | Flammen-AAS<br>Graphitrohr-AAS<br>ICP - OES   |
| 19          | Calcium                                   |  | DIN 38 406-E3-1<br>(September 1982)<br>DIN 38 406-E3-2<br>(September 1982)<br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987)                      | 0,2 mg/l<br>2 mg/l<br>0,0002 mg/l   | Flammen-AAS<br>Komplexometrische<br>Titration<br>ICP - OES  |
| 20          | Chemischer<br>Sauerstoffbe-<br>darf (CSB) | DIN 38 414-S9<br>(September 1986)  |  | 30 mg/g   | Erfäßt nur den<br>schwerflüchtigen An-<br>teil der organischen<br>Belastung                             |
|             |   |  | DIN 38 409-H41-1<br>(Dezember 1980)<br>DIN 38 409-H41-2<br>(Dezember 1980)   | 15 mg/l<br>15 mg/l  | Chloridgehalt: < 1000<br>mg/l<br>Chloridgehalt: > 1000<br>mg/l  |
| 21          | Chlorbenzol                               | siehe StOXS (Nr. 41)   | DIN 38 407-F4<br>(Dezember 1987)   | 0,5 mg/kg<br>0,5 µg/l   | Strippen, Elution<br>Extraktion mit Hexan<br>oder Pentan, GC -<br>ECD, GC - FID                         |
| 22          | Chlorid                                   | DIN 38 414-S4<br>(Oktober 1984)  | DIN 38 405-D1-1<br>(Dezember 1985)<br>DIN 38 405-D1-2<br>(Dezember 1985)<br><br>DIN 38 405-D1-3<br>(Dezember 1985)<br>DIN 38 405-D1-4<br>(Dezember 1985) | 10 mg/l<br>7 mg/l<br><br>10 mg/l<br>500 mg/l  | nach Mohr<br>potentiometrische<br>Titration mit Silberni-<br>trat<br>coulometrisch<br><br>gravimetrisch |
| 23          | Chrom                                     | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   |  |   | Chrom wird bei Fest-<br>stoffen bis zu 30-70%<br>nicht aufgeschlossen                                   |
|             |   |  | DIN 38 406-E10-1<br>(Juni 1985)<br>DIN 38 406-E10-2<br>(Juni 1985)<br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987)                              | 0,005 mg/l<br>0,002 mg/l<br>0,01 mg/l<br>Bei Aufkon-<br>zentrierung<br>um Faktor<br>10:0,003 mg/l | Flammen-AAS<br>(Acetylen-Lachgas)<br>Graphitrohr-AAS<br>ICP - OES                                       |
| 24          | Chrom (VI)                                |  | DIN 38 405-D24<br>(Mai 1987)   | 0,05 mg/l   | photometrisch   |

| Lfd.<br>Nr. | Parameter                     | Analysenverfahren<br>für Feststoffanalytik<br>bzw. zusätzliche Pro-<br>benvorbereitung für<br>Feststoffe | Verfahren für wässrige<br>Lösungen bzw. Lösun-<br>gen in organischen<br>Lösungsmitteln | Untere An-<br>wendungs-<br>grenze (Anga-<br>ben nur in be-<br>stimmten Fäl-<br>len) | Bemerkungen   |
|-------------|-------------------------------|--|--|---|---|
| 1           | 2                             | 3  | 4  | 5   | 6   |
| 25          | Cyanid, ge-<br>sammt          | LAGA-Richtlinie<br>CN 2/79<br>(Dezember 1983)  | DIN 38 405-D13-1<br>(Februar 1981)   | 0,05 mg/l   | Stab. mit SnCl <sub>2</sub> bei<br>pH ≥ 9<br>Die Analyse der Pro-<br>ben muß innerhalb<br>von 3 Tagen nach Pro-<br>benahme und Stabi-<br>lisierung erfolgen |
| 26          | Cyanid, leicht<br>freisetzbar | LAGA-Richtlinie<br>CN 2/79<br>(Dezember 1983)  | DIN 38 405-D13-2<br>(Februar 1981)   | 0,01 mg/l   | Stab. mit SnCl <sub>2</sub> bei<br>pH ≥ 9<br>Die Analyse der Pro-<br>ben muß innerhalb<br>von 3 Tagen nach Pro-<br>benahme und Stabi-<br>lisierung erfolgen |
| 27          | Daphnien-<br>toxizität        |  | DIN 38 412-L11<br>(Oktober 1982)   | -   |   |
| 28          | 1,2-Dichlor-<br>benzol        | siehe StOXS (Nr. 41)   | DIN 38 407-F4<br>(Dezember 1987)   | 0,1 mg/kg<br>0,1 µg/l   | Strippen, Elution<br>Extraktion mit Hexan<br>oder Pentan, GC –<br>ECD   |
| 29          | 1,4-Dichlor-<br>benzol        | siehe StOXS (Nr. 41)   | DIN 38 407-F4<br>(Dezember 1987)   | 0,1 mg/kg<br>0,1 µg/l   | Strippen, Elution<br>Extraktion mit Hexan<br>oder Pentan, GC –<br>ECD   |
| 30          | 1,2-Dichlor-<br>methan        | siehe StOXS (Nr. 41)   | DIN 38 407-F4<br>(Dezember 1987)   | 5 mg/kg<br>5 µg/l   | Strippen, Elution<br>Extraktion mit Hexan<br>oder Pentan, GC –<br>ECD   |
| 31          | Dichlor-<br>methan            | siehe StOXS (Nr. 41)   | DIN 38 407-F4<br>(Dezember 1987)   | 5 mg/kg<br>5 µg/l   | Strippen, Elution<br>Extraktion mit Hexan<br>oder Pentan, GC –<br>ECD   |
| 32          | o,p'-DDT                      | siehe schwerflüchtige<br>Halogenkohlenwas-<br>serstoffe und Orga-<br>nochlortestizide<br>(Nr. 85)        | DEV-F2 (Vorschlag<br>für ein DEV, 1985)  | 0,01 mg/kg  | Extraktion  |
| 33          | p,p'-DDT                      | siehe schwerflüchtige<br>Halogenkohlenwas-<br>serstoffe und Orga-<br>nochlortestizide<br>(Nr. 85)        | DEV-F2 (Vorschlag<br>für ein DEV, 1985)  | 0,01 mg/kg  | Extraktion  |
| 34          | Dieldrin                      | siehe schwerflüchtige<br>Halogenkohlenwas-<br>serstoffe und Orga-<br>nochlortestizide<br>(Nr. 85)        | DEV-F2 (Vorschlag<br>für ein DEV, 1985)  | 0,01 mg/kg  | Extraktion  |
|             |                               |  |  | 0,01 µg/l   | Extraktion mit Hexan<br>oder Pentan, GC –<br>ECD  |

| Lfd.<br>Nr. | Parameter                    | Analysenverfahren<br>für Feststoffanalytik<br>bzw. zusätzliche Pro-<br>benvorbereitung für<br>Feststoffe | Verfahren für wässrige<br>Lösungen bzw. Lösun-<br>gen in organischen<br>Lösungsmitteln             | Untere An-<br>wendungsgrenze (Anga-<br>ben nur in be-<br>stimmten Fäl-<br>len) | Bemerkungen   |
|-------------|------------------------------|--|--|--|---|
| 1           | 2                            | 3  | 4  | 5  | 6   |
| 35          | Eisen                        | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   |  |  | Hochgeglühte Fe-Oxi-<br>de werden nicht voll-<br>ständig aufgeschlos-<br>sen<br>photometrisch mit<br>1,10-Phenanthrolin |
|             |                              |  | DIN 38 406-E1-1<br>(Mai 1983)  | 0,01 mg/l  |   |
|             |                              |  | analog<br>DIN 38 406-E19-1<br>(Juli 1980)  | 0,005 mg/l   | Flammen-AAS   |
|             |                              |  | DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987)  | 0,02 mg/l  | ICP – OES   |
| 36          | Elektrische<br>Leitfähigkeit | Böden:<br>DIN 19 684-Teil 11<br>(Februar 1977)   | DIN 38 404-C8<br>(September 1985)  |  | Messungen im Bo-<br>densättigungsextrakt<br>bei 25 °C   |
| 37          | Eluierbarkeit<br>mit Wasser  | DIN 38 414-S4<br>(Oktober 1984)  |  |  | 24-h-Elution, Bestim-<br>mung der Schadstoffe<br>im Filtrat   |
| 38          | α-Endosulfan                 | siehe schwerflüchtige<br>Halogenkohlenwas-<br>serstoffe und Orga-<br>nochlorpestizide<br>(Nr. 85)        |  | 0,01 mg/kg   | Extraktion  |
|             |                              |  | DEV-F2 (Vorschlag<br>für ein DEV, 1985)  | 0,01 µg/l  | Extraktion mit Pentan<br>oder Hexan, GC – ECD   |
| 39          | β-Endosulfan                 | siehe schwerflüchtige<br>Halogenkohlenwas-<br>serstoffe und Orga-<br>nochlorpestizide<br>(Nr. 85)        |  | 0,01 mg/kg   | Extraktion  |
|             |                              |  | DEV-F2 (Vorschlag<br>für ein DEV, 1985)  | 0,01 µg/l  | Extraktion mit Pentan<br>oder Hexan, GC – ECD   |
| 40          | Ethylbenzol                  | analog StOXS (Nr. 41)  | DIN 38 407-F9-1<br>(Manuskript Oktober<br>1986)<br>DIN 38 407-F9-2<br>(Manuskript Oktober<br>1986) | 1–10 mg/kg<br>10 µg/l  | Strippen, Elution<br>Dampfraumanalyse,<br>GC – FID  |
|             |                              |  |  | 1 µg/l   | Extraktion mit z. B.<br>Pantan, GC – FID  |

| Lfd.<br>Nr. | Parameter   | Analysenverfahren<br>für Feststoffanalytik<br>bzw. zusätzliche Pro-<br>benvorbereitung für<br>Feststoffe  | Verfahren für wässrige<br>Lösungen bzw. Lösun-<br>gen in organischen<br>Lösungsmitteln | Untere An-<br>wendungsgrenze (Anga-<br>ben nur in be-<br>stimmten Fäl-<br>len) | Bemerkungen  |
|-------------|---|---|--|--|--|
| 1           | 2   | 3   | 4  | 5  | 6  |
| 41          | Extrahierbare<br>(und strippba-<br>re) organische<br>Halogenver-<br>bindungen<br>(OX) | <p><b>OX = StOXS (stripp-<br/>bar) +<br/>EOXS (extra-<br/>hierbar<br/>schwerflüchtig)</b></p> <p><b>StOXS (strippbares<br/>organisches Halogen)</b><br/>Abfall, entsprechend<br/>30 g Trockensubstanz,<br/>mit Wasser bis zu 500 g<br/>Gesamteinwaage auf-<br/>füllen, bei 80°C unter<br/>Rühren<br/>mit Stickstoff bei 25<br/>ml/min strippen, unter<br/>Eiskühlung an XAD-<br/>4-Harz adsorbieren;<br/>Elution mit 2 ml Di-<br/>ethyläther und 10 ml<br/>Hexan</p> <p><b>EOXS (extrahierbares<br/>schwerflüchtiges or-<br/>ganisches Halogen)</b><br/>Trocknung des ge-<br/>strippten Abfalls,<br/>Soxhletextraktion 20 h<br/>mit 75 ml Hexan</p> |  | 0,2 mg/kg<br><br>1 mg/kg   | genaue Beschreibung:<br>siehe LWA-Schriften-<br>reihe<br>„Abfallwirtschaft<br>NRW“ (1987)                |
| 42          | Färbung   |   | <b>EOX:</b><br>DIN 38 409-H8<br>(September 1984)                                       | 0,02 mg/l  | Mineralisierung zum<br>Halogenid nach Ex-<br>traktion  |
| 43          | Fäulnisfähig-<br>keit   |   | DIN 38 404-C1-1<br>(Dezember 1978)   |  | Visuelle Prüfung   |
| -           | Fischtoxizität  | siehe Nr. 48  |  |  |  |
| 44          | Fluorid   | bei Böden:<br>VDI-Richtlinie 3795-<br>Blatt 1 (Juni 1978)   |  |  | Photometrische Be-<br>stimmung nach De-<br>stillation aus NaOH-<br>Schmelze                              |
|             |   |   | DIN 38 405-D4-1<br>(Juli 1985)   | 0,2 mg/l   | Direkte Bestimmung<br>mit Fluorid-Ionense-<br>lektiver Elektrode   |
|             |   |   | DIN 38 405-D4-2<br>(Juli 1985)   | 0,2 mg/l   | Bestimmung nach<br>Aufschluß und Destil-<br>lation des gesamten<br>anorganisch gebunde-<br>nen Fluorides |
| -           | Geruch  | siehe Nr. 77  |  |  |  |
| 45          | Gesamt Phos-<br>phat-Phos-<br>phor  | DIN 38 414-S12<br>(November 1986)   |  |  | nach saurem Auf-<br>schluß photometrisch   |
|             |   |   | DIN 38 405-D11-4<br>(Oktober 1983)   | 0,02 mg/l  | photometrisch nach<br>Stabilisierung mit<br>2 ml konzentrierter<br>Schwefelsäure je Liter<br>Probe       |

| Lfd.<br>Nr. | Parameter  | Analysenverfahren<br>für Feststoffanalytik<br>bzw. zusätzliche Pro-<br>benvorbereitung für<br>Feststoffe   | Verfahren für wässrige<br>Lösungen bzw. Lösun-<br>gen in organischen<br>Lösungsmitteln  | Untere An-<br>wendungsgrenze (Anga-<br>ben nur in be-<br>stimmten Fäl-<br>len) | Bemerkungen   |
|-------------|--|--|---|--|---|
| 1           | 2  | 3  | 4   | 5  | 6   |
| 46          | Gesamtstick-<br>stoff  | z. B. Ammonium-, Ni-<br>trat- und organisch<br>gebundener Stickstoff<br>Handbuch der land-<br>wirtschaftlichen Ver-<br>suchs- u. Untersu-<br>chungsmethodik „Me-<br>thodenbuch“ Band II<br>nach 3.5.2, Seite 3 Hsg.:<br>Verband deutscher<br>landwirtschaftlicher<br>Untersuchungs- und<br>Forschungsanstalten<br>Verlag J. Neumann-<br>Neudamm 1. Ergän-<br>zungslieferung 1976 |   |  | maßanalytische Be-<br>stimmung nach Re-<br>duktion durch Devar-<br>da-Legierung |
|             | Gesamtstick-<br>stoff  |  | DEV H12 (1. Lfg.) [Be-<br>rechnung aus Ammo-<br>nium (Nr. 6), Nitrat-<br>(Nr. 67), Nitrit- (Nr. 68)<br>und organisch gebun-<br>demem Stickstoff,<br>(DEV H11, 1. Lfg.)] |  |   |
| 47          | Gesamtrok-<br>kenrückstand,<br>Filtrattrok-<br>kenrückstand,<br>Glührück-<br>stand |  | DIN 38 409-H1<br>(Januar 1987)  |  | Trocknen bei 105°C,<br>Glühen bei 550°C   |
| 48          | Giftwirkung<br>von Wasser<br>auf Fische  | -  | DIN 38 412-L20<br>(Dezember 1980)   |  | Ermittlung des Ver-<br>dünnungsfaktors GF                                       |
| 49          | Glührück-<br>stand der ab-<br>filtrierbaren<br>Stoffe                              |  | DIN 38 409-H2-2<br>(März 1987)<br>DIN 38 409-H2-3<br>(März 1987)  |  | abfiltrieren mittels<br>Papierfilter<br>abfiltrieren mittels<br>Glasfaserfilter |
| 50          | Glührück-<br>stand und<br>Glühverlust<br>der Trocken-<br>masse eines<br>Schlammes  | DIN 38 414-S3<br>(November 1985)   |   |  | bei 550°C   |
| 51          | α-HCH  | siehe schwerflüchtige<br>Halogenkohlenwas-<br>serstoffe und Orga-<br>nochlorpestizide<br>(Nr. 85)  |   | 0,01 mg/kg   | Extraktion  |
|             |  |  | DEV F 2 (Vorschlag<br>für ein DEV, 1985)  | 0,01 µg/l  | Extraktion mit Hexan<br>oder Pentan, GC –<br>ECD                                |
| 52          | γ-HCH  | siehe schwerflüchtige<br>Halogenkohlenwas-<br>serstoffe und Orga-<br>nochlorpestizide<br>(Nr. 85)  |   | 0,01 mg/kg   | Extraktion  |
|             |  |  | DEV F 2 (Vorschlag<br>für ein DEV, 1985)  | 0,01 µg/l  | Extraktion mit Hexan<br>oder Pentan, GC –<br>ECD                                |
| 53          | Hexachlor-<br>ethan  | siehe StOXS (Nr. 41)   | DIN 38 407-F4<br>(Dezember 1987)  | 0,01 mg/kg<br>0,01 µg/l  | Strippen, Elution<br>Extraktion mit Hexan<br>oder Pentan, GC –<br>ECD           |

| Lfd.<br>Nr. | Parameter  | Analysenverfahren<br>für Feststoffanalytik<br>bzw. zusätzliche Pro-<br>benvorbereitung für<br>Feststoffe  | Verfahren für wässrige<br>Lösungen bzw. Lösun-<br>gen in organischen<br>Lösungsmitteln | Untere An-<br>wendungs-<br>grenze (Anga-<br>ben nur in be-<br>stimmten Fäl-<br>len)   | Bemerkungen   |
|-------------|--|---|--|---|---|
| 1           | 2  | 3   | 4  | 5   | 6   |
| 54          | Hexachlor-<br>benzol                                     | siehe schwerflüchtige<br>Halogenkohlenwas-<br>serstoffe und Orga-<br>nochlorterpizide<br>(Nr. 85)         | 0,005 mg/kg  | Extraktion  |   |
|             |  | DEV F 2 (Vorschlag<br>für ein DEV, 1985)  | 0,005 µg/l   | Extraktion mit Hexan<br>oder Pentan, GC –<br>ECD  |   |
| 55          | Heptachlor   | siehe schwerflüchtige<br>Halogenkohlenwas-<br>serstoffe und Orga-<br>nochlorterpizide<br>(Nr. 85)         | 0,01 mg/kg   | Extraktion  |   |
|             |  | DEV F 2 (Vorschlag<br>für ein DEV, 1985)  | 0,01 µg/l  | Extraktion mit Hexan<br>oder Pentan, GC –<br>ECD  |   |
| 56          | Kalium   | DIN 38 414-S4<br>(Oktober 1984)   | DEV E13-2<br>(5. Lfg. 1988)  | 1 mg/l  | Flammenphotome-<br>trisch mit Propan als<br>Brenngas  |
|             |  | DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987) analog<br>DIN 38 406-E19-1<br>(Juli 1980)           | 2 mg/l   | ICP – OES   |   |
|             |  |   |  |   | Flammen-AAS   |
| 57          | Kobalt   | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)  | analog<br>DIN 38 406-E19-1<br>(Juli 1980)  | 0,2 mg/l  | Flammen-AAS   |
|             |  | analog<br>DIN 38 406-E19-3<br>(Juli 1980)   | 0,002 mg/l   | Graphitrohr-AAS   |   |
|             |  | DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987)   | 0,01 mg/l  | ICP – OFS   |   |
| 58          | Kohlenwas-<br>serstoffe                                  | LAGA-Richtlinie<br>(Entwurf 1985)<br>Bestimmung des Ge-<br>haltes an Kohlenwas-<br>serstoffen in Abfällen | 10 mg/kg   | Trocknen mit wasser-<br>freiem Natriumsulfat,<br>Extraktion mit 1,1,2-<br>Trichlortrifluorethan   |   |
|             |  | DIN 38 409-H18<br>(Februar 1981)  | 0,1 mg/l (ali-<br>phatische<br>Kohlenwas-<br>serstoffe)                                | IR-spektroskopisch<br>nach Extraktion mit<br>1,1,2-Trichlortrifluore-<br>than und Vortrennung<br>mit bei 130°C (12 h)<br>getrocknetem Alumi-<br>numoxid |   |
| 59          | Kupfer   | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)  | analog<br>DIN 38 406-E19-1<br>(Juli 1980)  | 0,05 mg/l   | Flammen-AAS   |
|             |  | analog<br>DIN 38 406-E19-3<br>(Juli 1980)   | 0,002 mg/l   | Graphitrohr-AAS   |   |
|             |  | DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987)   | 0,01 mg/l<br>Bei Aufkon-<br>zentrierung<br>um Faktor<br>10:0,002 mg/l                  | ICP – OES   |   |
| 60          | Leichtflüchti-<br>ge Halogen-<br>kohlenwas-<br>serstoffe | siehe StOXS (Nr. 41)  | DIN 38 407-F4<br>(Dezember 1987)   | 0,01-5 µg/l   | Einzelsubstanzen sie-<br>he Seite 7-9 der Norm,<br>siehe auch Nr. 21, 28<br>bis 31, 53, 94, 95, 99, 100 |

| Lfd.<br>Nr. | Parameter                          | Analysenverfahren<br>für Feststoffanalytik<br>bzw. zusätzliche Pro-<br>benvorbereitung für<br>Feststoffe | Verfahren für wässrige<br>Lösungen bzw. Lösun-<br>gen in organischen<br>Lösungsmitteln  | Untere An-<br>wendungs-<br>grenze (Anga-<br>ben nur in be-<br>stimmten Fäl-<br>len) | Bemerkungen   |
|-------------|------------------------------------|--|---|---|---|
| 1           | 2                                  | 3  | 4   | 5   | 6   |
| 61          | Magnesium                          |  | DIN 38 406-E3-2/3<br>(September 1982)<br>DIN 38 406-E3-1<br>(September 1982)<br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987)           | 0,05 mg/l<br>0,05 mg/l<br>0,0005 mg/l   | Komplexometrisch<br>mittels EDTA-Lösung<br>Flammen-AAS<br>ICP - OES   |
| 62          | Mangan                             | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   | DIN 38 406-E2 (Mai<br>1983)<br>analog<br>DIN 38 406-E19-1<br>(Juli 1980)<br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987)               | 0,01 mg/l<br>0,005 mg/l<br>0,002 mg/l   | photometrisch<br>Flammen-AAS<br>ICP - OES   |
| 63          | Molybdän                           | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   | analog<br>DIN 38 406-E19-3<br>(Juli 1980)<br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987)  | 0,03 mg/l   | Graphitrohr-AAS<br>ICP - OES  |
| 64          | Natrium                            | DIN 38 414-S4<br>(Oktober 1984)  | DEV E 14-2<br>(5. Lfg. 1968)<br>analog<br>DIN 38 406-E19-1<br>(Juli 1980)<br><br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987)          | 1 mg/l<br>0,1 mg/l  | flammenphotome-<br>trisch mit Propan als<br>Brenngas<br>Flammen-AAS<br>ICP - OES  |
| 65          | Nichtionische<br>Tenside<br>(BiAS) | DIN 38 414-S4<br>(Oktober 1984)  | DIN 38 409-H23-2<br>(Mai 1980)  | 0,04 mg/l   | Bestimmung mittels<br>Dragendorff-Reagenz   |
| 66          | Nickel                             | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   | analog<br>DIN 38 406-E19-1<br>(Juli 1980)<br>analog<br>DIN 38 406-E19-3<br>(Juli 1980)<br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987) | 0,005 mg/l<br>0,002 mg/l<br>0,02 mg/l   | Flammen-AAS<br>Graphitrohr-AAS<br>ICP - OES   |
| 67          | Nitratstick-<br>stoff              | DIN 38 414-S4<br>(Oktober 1984)  | siehe Bemerkungen   | 0,1 mg/l  | photometrisch mit Sa-<br>licylat, siehe: Die Un-<br>tersuchung von Was-<br>ser, E. Merck, Darm-<br>stadt, 12. Auflage, Sei-<br>te 120 |
|             |                                    |  | DIN 38 405-D9-2<br>(Mai 1979)<br>DIN 38 405-D9-3<br>(Mai 1979)  | 0,5 mg/l<br>0,2 mg/l  | photometrisch mittels<br>2,6-Dimethylphenol<br>photometrisch mittels<br>p-Fluorophenol  |
| 68          | Nitritstick-<br>stoff              |  | DIN 38 405-D10<br>(Februar 1981)  | 0,005 mg/l  | photometrisch mittels<br>Sulfanilamid   |

| Lfd.<br>Nr. | Parameter  | Analysenverfahren<br>für Feststoffanalytik<br>bzw. zusätzliche Pro-<br>benvorbereitung für<br>Feststoffe   | Verfahren für wässrige<br>Lösungen bzw. Lösun-<br>gen in organischen<br>Lösungsmitteln               | Untere An-<br>wendungsgrenze (Anga-<br>ben nur in be-<br>stimmten Fäl-<br>len) | Bemerkungen  |
|-------------|--|--|--|--|--|
| 1           | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
| 69          | Organischer<br>Kohlenstoff,<br>gesamt (TOC)              | Der anorganische<br>Kohlenstoff wird<br>durch Ansäuern mit<br>HCl und Erhitzen aus-<br>getrieben. Der organi-<br>sche Kohlenstoff wird<br>durch Verbrennung<br>bei 950°C freigesetzt |  | 10 mg/kg   | Oxidation zu Kohlen-<br>dioxid CO <sub>2</sub> -Detektion  |
| -           | Organochlor-<br>pestizide                                | siehe Nr. 85   | DIN 38 409-H3<br>(Juni 1983)   | 0,1 mg/l   | Oxidation zu Kohlen-<br>dioxid CO <sub>2</sub> -Detektion  |
| 70          | Oxidierbar-<br>keit mittels<br>KMnO <sub>4</sub>         |  | DEV H 4-1 a, b<br>(5. Lfg., 1968)  | 1 mg/l   | Kaliumpermanganat-<br>verbrauch, siehe auch<br>Nr. 20  |
| 71          | pH-Wert  | bei Böden<br>DIN 19 684-T1<br>(Februar 1977)<br>bei Schlammern und<br>Sedimenten:<br>DIN 38 414-S5<br>(September 1981)   | DIN 38 404-C5<br>(Januar 1984)   |  | Aufschlämmung in<br>0,01 m Calciumchlo-<br>ridlösung, elektro-<br>metrisch<br><br>elektrometrisch<br><br>elektrometrisch |
| 72          | pH-Wert nach<br>Sättigung mit<br>Calciumcar-<br>bonat    |  | DIN 38 404-C10-1<br>(Mai 1979)   |  | elektrometrisch  |
| 73          | Phenol-Index   | Elution mit bidestil-<br>liertem Wasser, Ein-<br>stellen des Eluates auf<br>pH = 1 mit 25%iger<br>H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . Bestimmung<br>nach DIN 38 409-<br>H16-3           | DIN 38 409-H16-1<br>(Juni 1984)  | 0,01 mg/l  | photometrisch  |
|             | - nach<br>Farbstoff-<br>extraktion                       |  | DIN 38 409-H16-2<br>(Juni 1984)  | 0,01 mg/l  | photometrisch  |
|             | - nach Destil-<br>lation und<br>Farbstoff-<br>extraktion |  | DIN 38 409-H16-3<br>(Juni 1984)  | 0,1 mg/l   | photometrisch  |
| -           | Phosphor   | siehe Nr. 45   |  |  |  |
| 74          | Polychlorierte<br>Biphenyle                              | Trocknen bei 105°C,<br>Soxhletextraktion<br>(20 h) mit z. B. Hexan   | analog<br>DEV F2 (Vorschlag für<br>ein DEV, 1985) in Ver-<br>bindung mit DIN<br>51 527-T1 (Mai 1987) | 1 µg/kg pro<br>Einzelsub-<br>stanz<br><br>0,01 µg/l pro<br>Einzelsub-<br>stanz | GC – ECD<br>Bezugssubstanzen:<br>PCB-28, -52, -101, -138,<br>-153, -180  |
| 75          | Polychlorierte<br>Biphenyle in<br>Öl                     | DIN 51 527-T1<br>(Mai 1987)  |  | 0,3 mg/kg pro<br>Einzelsub-<br>stanz   | GC – ECD<br>Bezugssubstanzen:<br>PCB-28, -52, -101, -138,<br>-153, -180  |

| Lfd.<br>Nr. | Parameter   | Analysenverfahren<br>für Feststoffanalytik<br>bzw. zusätzliche Pro-<br>benvorbereitung für<br>Feststoffe                                       | Verfahren für wässrige<br>Lösungen bzw. Lösun-<br>gen in organischen<br>Lösungsmitteln  | Untere An-<br>wendungs-<br>grenze (Anga-<br>ben nur in be-<br>stimmten Fäl-<br>len)                                       | Bemerkungen  |
|-------------|---|--|---|---|--|
| 1           | 2   | 3  | 4   | 5   | 6  |
| 76          | Polycyclische<br>aromatische<br>Kohlenwas-<br>serstoffe                                   | Gefriertrocknung, Ex-<br>traktion mit Hexan im<br>Soxhlet (3 h)  | - Extraktion mit Cy-<br>clohexan<br>- Vorreinigung über<br>Kieselgel 60 mit He-<br>xan/Dichlormethan<br>(1/1)<br>- HPLC: Gradienten-<br>elution mit Metha-<br>nol und Tetra-<br>hydrofuran (linear),<br>30 °C;<br>Säule: 4 µm Nucleosil-<br>PAH (250 mm: 4 mm)<br>Fluoreszenz-Detektor<br>mit Wellenlängenpro-<br>gramm | 0,05–0,1 mg/kg<br><br>5 ng/l unbelas-<br>tetes (z. B.<br>Grundwasser)<br>1–5 µg/l belas-<br>tetes (z. B.<br>Sickerwasser) | Genaue Beschreibung:<br>siehe LWA Schriften-<br>reihe „Abfallwirt-<br>schaft NRW“ (1987)   |
| 77          | Prüfung auf<br>Geruch   |  | DEV B 1/2<br>(6. Lfg. 1971)   |   |  |
| 78          | Quecksilber   | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   | DIN 38 408-E12-3<br>(Juli 1980)   | 0,0002 mg/l   | Kaltdampf-AAS nach<br>Aufschluß mit Oxida-<br>tionsmitteln   |
| 79          | Redoxspan-<br>nung  |  | DIN 38 404-C 6<br>(Mai 1984)  |   |  |
| 80          | Sauerstoff, in<br>Wasser gelöst   |  | DIN 38 408-G21<br>(Mai 1984)<br>DIN 38 408-G22<br>(November 1986)   | 0,2 mg/l<br>0,1 mg/l  | iodometrisch nach<br>Winkler<br>elektrometrisch  |
| 81          | Sauerstoffver-<br>brauchsrate   | DIN 38 414-S6<br>(April 1986)  |   | 0,1 mg/<br>(l · min)  | Parameter zur Erfas-<br>sung der Aktivität ei-<br>nes belebten Schlam-<br>mes  |
| 82          | Säurekapazi-<br>tät bis pH =<br>4,3   |  | DIN 38 409-H7-1-2<br>(Mai 1979)   |   | Titration mit<br>Salzsäure   |
| 83          | Säurekapazi-<br>tät bis pH =<br>8,2   |  | DIN 38 409-H7-1-1<br>(Mai 1979)   |   | Titration mit<br>Salzsäure   |
| 84          | Schwefelge-<br>halt   | DIN 51 724 – Teil 2<br>(Juli 1979)   | –   | 0,01 Gew.-%   | für feste Brennstoffe  |
| 85          | Schwerflüch-<br>tige Halogen-<br>kohlenwas-<br>serstoffe und<br>Organochlor-<br>pestizide | 5–15 g der homogeni-<br>sierten Probe mit was-<br>serfreiem Natriumsul-<br>fat trocknen, Soxhle-<br>textraktion, 20 h z. B.<br>mit 75 ml Hexan | DEV F 2 (Vorschlag<br>für ein DEV, 1985)  |   | Einzelsubstanzen: sie-<br>he Tabelle 5 des Vor-<br>schlags für eine DEV,<br>siehe auch Nr. 4, 32–34,<br>38, 39, 51, 52, 54, 55<br><br>Extraktion mit<br>Hexan oder Pentan,<br>GC – ECD<br>Einzelsubstanzen: sie-<br>he Tabelle 5 des Vor-<br>schlags für eine DEV,<br>siehe auch Nr. 4, 32–34,<br>38, 39, 51, 52, 54, 55 |

| Lfd.<br>Nr. | Parameter   | Analysenverfahren<br>für Feststoffanalytik<br>bzw. zusätzliche Pro-<br>benvorbereitung für<br>Feststoffe | Verfahren für wässrige<br>Lösungen bzw. Lösun-<br>gen in organischen<br>Lösungsmitteln  | Untere An-<br>wendungsgrenze (Anga-<br>ben nur in be-<br>stimmten Fäl-<br>len) | Bemerkungen  |
|-------------|---|--|---|--|--|
| 1           | 2   | 3  | 4   | 5  | 6  |
| 86          | Selen   | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   | analog<br>DIN 38 406-E19-3<br>(Juli 1980)<br>DIN 38 405-D-23<br>(Entwurf Januar 1986)<br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987)    | 0,002 mg/l<br>0,001 mg/l<br>0,1 mg/l   | Graphitrohr-AAS<br>AAS-Hydridsystem<br>ICP – OES   |
| -           | Sichttiefe  | siehe Nr. 102  |   |  |  |
| 87          | Silber  | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   | analog<br>DIN 38 406-E-19-1<br>(Juli 1980)<br>analog<br>DIN 38 406-E-19-3<br>(Juli 1980)<br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987) | 0,1 mg/l<br>0,001 mg/l<br>0,01 mg/l  | Flammen-AAS<br>Graphitrohr-AAS<br>ICP – OES  |
| -           | Stickstoff, ge-<br>sammt                                    | siehe Nr. 46   |   |  |  |
| 88          | Sulfat  |  | DIN 38 405-D5-1<br>(Januar 1985)<br>DIN 38 405-D5-2<br>(Januar 1985)  | 20 mg/l<br>100 mg/l  | Komplexometrisch<br>nach Kationenaus-<br>tausch<br>gravimetrisch nach<br>Fällung mit Barium-<br>Ionen  |
| 89          | Sulfid<br>– gesamt<br>– gelöst                              |  | DEV D7 (7. Lfg. 1975)<br>DIN 38 405-D26 (Ma-<br>nuskript Mai 1987)  | 0,01 mg/l<br>0,04 mg/l   | photometrisch<br>photometrisch   |
| 90          | Sulfit  |  | DEV D 6-1/2<br>(1. Lfg. 1960)   | 0,05 mg/l  | maßanalytisch/gravi-<br>metrisch   |
| 91          | Temperatur  |  | DIN 38 404-C4<br>(Dezember 1978)  |  | elektrometrisch oder<br>Hg-Thermometer   |
| 92          | Tetrachlor-<br>benzyltoluole<br>(z. B. Ugilec<br>141)       | siehe polychlorierte<br>Biphenyle (Nr. 74)   |   | 10 µg/kg   |  |
|             |   |  | analog<br>DEV F 2 (Vorschlag<br>für ein DEV, 1985) in<br>Verbindung mit<br>DIN 51 527-T1<br>(Mai 1987)  | 0,1 µg/l   | Hochrechnung für je-<br>des von 4–5 gut trenn-<br>baren Isomeren, an-<br>schließend Mittel-<br>wertbildung. GC-Säu-<br>len: z. B. 25 m DB 1<br>oder 50 m SE 54 und<br>25 m DB 17 oder 25 m<br>OV 17; z. B. 10 min bei<br>130 °C, 6 °/min bis<br>260 °C, 25 min bei<br>260 °C |
| 93          | Tetrachlor-<br>benzyltoluole<br>(z. B. Ugilec<br>141) in Öl | siehe polychlorierte<br>Biphenyle in Öl<br>(Nr. 75)  |   | 1 mg/kg  | siehe Nr. 92   |
| 94          | Tetrachlor-<br>ethen (Per)                                  | siehe StOXS (Nr. 41)   | DIN 38 407-F4<br>(Dezember 1987)  | 0,05 mg/kg<br>0,05 µg/l  | Strippen, Elution<br>Extraktion mit Hexan<br>oder Pentan, GC –<br>ECD  |

| Lfd.<br>Nr. | Parameter   | Analysenverfahren<br>für Feststoffanalytik<br>bzw. zusätzliche Pro-<br>benvorbereitung für<br>Feststoffe | Verfahren für wässrige<br>Lösungen bzw. Lösun-<br>gen in organischen<br>Lösungsmitteln  | Untere An-<br>wendungsgrenze (Anga-<br>ben nur in be-<br>stimmten Fäl-<br>len) | Bemerkungen  |
|-------------|---|--|---|--|--|
| 1           | 2   | 3  | 4   | 5  | 6  |
| 95          | Tetrachlorme-<br>than (Tetra)                                     | siehe StOXS (Nr. 41)   | DIN 38 407-F4<br>(Dezember 1987)  | 0,05 mg/kg<br>0,05 µg/l  | Strippen, Elution<br>Extraktion mit Hexan<br>oder Pentan, GC –<br>ECD                          |
| 96          | Thallium  | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   | analog<br>DIN 38 406-E6-3<br>(Mai 1981)   | 0,005 mg/l   | AAS mit L'vov-Platt-<br>form   |
| 97          | Titan   | Aufschluß mit<br>(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>         | analog<br>DIN 38 406-E19-3<br>(Juli 1980)<br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987)  | 0,005 mg/l   | Graphitrohr-AAS<br>ICP – OES   |
| 98          | Toluol  | analog StOXS (Nr. 41)  | DIN 38 407-F9-1<br>(Manuskript Oktober<br>1986)<br>DIN 38 407-F9-2<br>(Manuskript Oktober<br>1986)  | 1–10 mg/kg<br>10 µg/l<br>1 µg/l  | Strippen, Elution<br>Dampfraumanalyse,<br>GC – FID<br>Extraktion mit z. B.<br>Pantan, GC – FID |
| 99          | Trichlorethen<br>(Tri)  | siehe StOXS (Nr. 41)   | DIN 38 407-F4<br>(Dezember 1987)  | 0,1 mg/kg<br>0,1 µg/l  | Strippen, Elution<br>Extraktion mit Hexan<br>oder Pentan, GC –<br>ECD                          |
| 100         | Trichlorme-<br>than (Chloro-<br>form)                             | siehe StOXS (Nr. 41)   | DIN 38 407-F4<br>(Dezember 1987)  | 0,1 mg/kg<br>0,1 µg/l  | Strippen, Elution<br>Extraktion mit Hexan<br>oder Pentan, GC –<br>ECD                          |
| 101         | Trockenrück-<br>stand, Trok-<br>kensubstanz<br>von Schläm-<br>men | DIN 38 414-S2<br>(November 1985)   |   |  | Trocknen bei 105 °C  |
| 102         | Trübung/<br>Sichttiefe  |  | DIN 38 404-C2-2<br>(Dezember 1976)<br>DIN 38 404-C2-3<br>(Dezember 1976)  |  | mit Durchsichtigkeits-<br>meßzylinder<br>mit Sichtscheibe                                      |
| 103         | Vanadium  | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   | analog<br>DIN 38 406-E19-1<br>(Juli 1980)<br>analog<br>DIN 38 406-E19-3<br>(Juli 1980)<br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987) | 2,5 mg/l<br>0,005 mg/l<br>0,01 mg/l  | Flammen-AAS<br>Graphitrohr-AAS<br>ICP – OES  |
| 104         | Vinylchlorid  |  | DIN 38 413-P2<br>(Entwurf Juni 1985)  | 5 µg/l   | Dampfraumanalyse,<br>GC – FID  |
| 105         | Xyole   | analog StOXS (Nr. 41)  | DIN 38 407-F9-1<br>(Manuskript Oktober<br>1986)<br>DIN 38 407-F9-2<br>(Manuskript Oktober<br>1986)  | 1–10 mg/kg<br>10 µg/l<br>1 µg/l  | Strippen, Elution<br>Dampfraumanalyse,<br>GC – FID<br>Extraktion mit z. B.<br>Pantan, GC – FID |

| Lfd.<br>Nr. | Parameter | Analysenverfahren<br>für Feststoffanalytik<br>bzw. zusätzliche Pro-<br>benvorbereitung für<br>Feststoffe | Verfahren für wässrige<br>Lösungen bzw. Lösun-<br>gen in organischen<br>Lösungsmitteln                 | Untere An-<br>wendungsgrenze (Anga-<br>ben nur in be-<br>stimmten Fäl-<br>len)      | Bemerkungen                    |
|-------------|-----------|--|--|---|--------------------------------|
| 1           | 2         | 3  | 4  | 5   | 6                              |
| 106         | Zink      | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   | DIN 38 406-E8-1<br>(Oktober 1980)<br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987)             | 0,005 mg/l<br>0,02 mg/l<br>Bei Aufkon-<br>zentrierung<br>um Faktor<br>10:0,003 mg/l | Flammen-AAS<br>ICP - OES       |
| 107         | Zinn      | DIN 38 414-S7<br>(Januar 1983)   | analog<br>DIN 38 405-D-18<br>(September 1985)<br>DIN 38 406-E22 (Ma-<br>nuskript-Entwurf<br>März 1987) | 0,005 mg/l<br>0,1 mg/l  | AAS-Hydridtechnik<br>ICP - OES |

- MBl. NW. 1988 S. 445.

Einzelpreis dieser Nummer 4,40 DM  
zuzügl. Porto- und Versandkosten

Bestellungen, Anfragen usw. sind an den A. Bagel Verlag zu richten. Anschrift und Telefonnummer wie folgt für  
Abonnementsbestellungen: Grafenberger Allee 100, Tel. (0211) 68 88/238 (8.00-12.30 Uhr), 4000 Düsseldorf 1

Bezugspreis halbjährlich 81,40 DM (Kalenderhalbjahr). Jahresbezug 162,80 DM (Kalenderjahr), zahlbar im voraus. Abbestellungen für Kalenderhalbjahresbezug müssen bis zum 30. 4. bzw. 31. 10. für Kalenderjahresbezug bis zum 31. 10. eines jeden Jahres beim A. Bagel Verlag vorliegen.

Reklamationen über nicht erfolgte Lieferungen aus dem Abonnement werden nur innerhalb einer Frist von drei Monaten nach Erscheinen anerkannt.

In den Bezugs- und Einzelpreisen ist keine Umsatzsteuer i. S. d. § 14 UStG enthalten.  
Einzelbestellungen: Grafenberger Allee 100, Tel. (0211) 68 88/241, 4000 Düsseldorf 1

Von Vorab Einsendungen des Rechnungsbetrages - in welcher Form auch immer - bitten wir abzusehen. Die Lieferungen erfolgen nur aufgrund schriftlicher Bestellung gegen Rechnung. Es wird dringend empfohlen, Nachbestellungen des Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen möglichst innerhalb eines Vierteljahres nach Erscheinen der jeweiligen Nummer beim A. Bagel Verlag vorzunehmen, um späteren Lieferschwierigkeiten vorzubeugen. Wenn nicht innerhalb von vier Wochen eine Lieferung erfolgt, gilt die Nummer als vergriffen. Eine besondere Benachrichtigung ergeht nicht.

Herausgeber: Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Haraldstraße 5, 4000 Düsseldorf 1  
Herstellung und Vertrieb im Namen und für Rechnung des Herausgebers: A. Bagel Verlag, Grafenberger Allee 100, 4000 Düsseldorf 1  
Druck: TSB Tiefdruck Schwann-Bagel, Düsseldorf und Mönchengladbach

ISSN 0177-3560