



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 (SMBl. NW.) aufgenommen werden.

Glied.- Nr.	Datum	Titel	Seite
770 2061	25. 3. 1988	Gem. RdErl. d. Ministers für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft u. d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie 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 - 587 -
u. d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie - 514 - 82 - 21 -
v. 25. 3. 1988

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-

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 Analyseverfahren anzuwenden.

2 Das Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen hat zusammen mit den Staatlichen Ämtern für Wasser- und Abfallwirtschaft Analyseverfahren 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 Analysetechnik. Die Anlage soll, wenn die Entwicklung der Analysetechnik 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. 1988 (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 10 10 52.

- 8 Dieser Erlaß ergeht im Einvernehmen mit dem Innenminister.
- 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 Abfalleluaten

Lfd. Nr.	Parameter	Analysenverfahren für Feststoffanalytik bzw. zusätzliche Probenvorbereitung für Feststoffe	Verfahren für wäßrige Lösungen bzw. Lösungen in organischen Lösungsmitteln	Untere Anwendungsgrenze (Angaben nur in bestimmten Fällen)	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
1	Abfiltrierbare Stoffe	-	DIN 38 409-H2-2 (März 1987) DIN 38 409-H2-3 (März 1987)	- -	Filtration über Papierfilter Filtration über Glasfaserfilter
2	Absetzbare Stoffe, Volumenanteil	-	DIN 38 409-H9-1 (Juli 1980) DIN 38 409-H9-2 (Juli 1980)	0,1 ml/l 0,1 ml/l	Probenvolumen 10 l Probenvolumen 2 l
	Absetzbare Stoffe, Massenkonzentration		DIN 38 409-H10 (Juli 1980)	10 mg/l	
3	Adsorbierbares organisches Halogen	-	DIN 38 409-H14 (März 1985)	0,01 mg/l	Adsorption nach 8.2.2, Mitverbrennen der Keramikwolle
4	Aldrin	siehe schwerflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe und Organochlorpestizide (Nr. 85)		0,01 mg/kg	Extraktion
			DEV F 2 (Vorschlag für ein DEV, 1985)	0,01 µg/l	Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC-ECD
5	Aluminium	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)			Hochgeglühte Al-Oxide werden nicht vollständig aufgeschlossen
			DIN 38 406-E9 (Entwurf April 1986)	0,01 mg/l	photometrisch, nur für gering belastete Gewässer
			Nach Zugabe von Kaliumsalzlösung analog DIN 38 406-E19-1 (Juli 1980) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,1 mg/l bei Aufkonzentrierung um Faktor 10:0,01 mg/l	Flammen AAS (Lachgas-Acetylen) ICP - OES
6	Ammonium-Stickstoff	DIN 38 414-S4 (Oktober 1984)			
			DIN 38 406-E5-1 (Okt. 1983) DIN 38 406-E5-2 (Okt. 1983)	0,03 mg/l 0,5 mg/l	photometrisch maßanalytische Bestimmung nach Destillation
7	Anionische Tenside (MBAS)	DIN 38 414-S4 (Oktober 1984)			
			DIN 38 409-H23-1 (Mai 1980)	0,05 mg/l (Abwasser) 0,03 mg/l (Oberflächenwasser)	Bestimmung mittels Methylenblau
8	Antimon	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)			
			analog DIN 38 405-D18 (September 1985)	0,001 mg/l	AAS (nach KJ-Zugabe keine Wartezeit erforderlich)
			DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,1 mg/l	ICP - OES

Lfd. Nr.	Parameter	Analysenverfahren für Feststoffanalytik bzw. zusätzliche Probenvorbereitung für Feststoffe	Verfahren für wäßrige Lösungen bzw. Lösungen in organischen Lösungsmitteln	Untere Anwendungsgrenze (Angaben nur in bestimmten Fällen)	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
9	Arsen	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	DIN 38 405-D18 (September 1985) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,001 mg/l 0,1 mg/l	AAS-Hydridtechnik ICP – OES
10	Barium		DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987) nach Lösen in Säure und Zugabe von Kaliumsalzlösung; analog DIN 38 406-E19-1 (Juli 1980) oder analog DIN 38 406-E19-3 (Juli 1980)	0,002 mg/l 1 mg/l 0,5 mg/l	ICP – OES Flammen-AAS z. B. mit Lachgas-Acetylen als Brenngas Graphitrohr AAS
11	Basekapazität bis pH = 4,3	–	DIN 38 409-H7-2-1 (Mai 1979)	–	Titration mit Natronlauge
12	Basekapazität bis pH = 8,2	–	DIN 38 409-H7-2-2 (Mai 1979)	–	Titration mit Natronlauge
13	Benzol	analog StOXS (Nr. 41)	DIN 38 407-F9-1 (Manuskript Oktober 1986) DIN 38 407-F9-2 (Manuskript Oktober 1986)	1–10 mg/kg 10 µg/l 1 µg/l	Strippen, Elution Dampfraumanalyse, GC – FID Extraktion mit z. B. Pentan, GC – FID
14	Beryllium	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	Anreicherung durch vorsichtiges Eindampfen und Ansäuern mit HNO ₃ /H ₂ O ₂ , dann analog DIN 38 406-E19-1 (Juli 1980) Ansäuern mit HNO ₃ /H ₂ O ₂ , dann analog DIN 38 406-E19-3 (Juli 1980) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,002 mg/l	Flammen-AAS Graphitrohr-AAS ICP – OES
15	Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB _n)	siehe Nr. 81	DIN 38 409-H51 (Mai 1987)	3 mg/l	Sauerstoffverbrauch nach n Tagen; mit Zusatz von Allylthioharnstoff zur Hemmung der Nitrifikation
16	Blei	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	DIN 38 406-E6-1 (Mai 1981) DIN 38 406-E6-3 (Mai 1981) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,5 mg/l 0,002 mg/l 0,1 mg/l Bei Aufkonzentrierung um Faktor 10: 0,02 mg/l	Flammen-AAS Graphitrohr-AAS ICP – OES

Lfd. Nr.	Parameter	Analysenverfahren für Feststoffanalytik bzw. zusätzliche Probenvorbereitung für Feststoffe	Verfahren für wäßrige Lösungen bzw. Lösungen in organischen Lösungsmitteln	Untere Anwendungsgrenze (Angaben nur in bestimmten Fällen)	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
17	Bor	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	DIN 38 405-D17 (März 1981) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,01 mg/l 0,005 mg/l	photometrisch, mit Azomethin-H ICP - OES
18	Cadmium	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	DIN 38 406-E19-1 (Juli 1980) DIN 38 406-E19-3 (Juli 1980) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,05 mg/l 0,0003 mg/l 0,01 mg/l Bei Aufkonzentrierung um Faktor 10:0,001 mg/l	Flammen-AAS Graphitrohr-AAS ICP - OES
19	Calcium		DIN 38 406-E3-1 (September 1982) DIN 38 406-E3-2 (September 1982) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,2 mg/l 2 mg/l 0,0002 mg/l	Flammen-AAS Komplexometrische Titration ICP - OES
20	Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	DIN 38 414-S9 (September 1986)		30 mg/g	Erfaßt nur den schwerflüchtigen Anteil der organischen Belastung
			DIN 38 409-H41-1 (Dezember 1980) DIN 38 409-H41-2 (Dezember 1980)	15 mg/l 15 mg/l	Chloridgehalt: < 1000 mg/l Chloridgehalt: > 1000 mg/l
21	Chlorbenzol	siehe StOXS (Nr. 41)	DIN 38 407-F4 (Dezember 1987)	0,5 mg/kg 0,5 µg/l	Strippen, Elution Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC - ECD, GC - FID
22	Chlorid	DIN 38 414-S4 (Oktober 1984)	DIN 38 405-D1-1 (Dezember 1985) DIN 38 405-D1-2 (Dezember 1985) DIN 38 405-D1-3 (Dezember 1985) DIN 38 405-D1-4 (Dezember 1985)	10 mg/l 7 mg/l 10 mg/l 500 mg/l	nach Mohr potentiometrische Titration mit Silbernitrat coulometrisch gravimetrisch
23	Chrom	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	DIN 38 406-E10-1 (Juni 1985) DIN 38 406-E10-2 (Juni 1985) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,005 mg/l 0,002 mg/l 0,01 mg/l Bei Aufkonzentrierung um Faktor 10:0,003 mg/l	Chrom wird bei Feststoffen bis zu 30-70% nicht aufgeschlossen Flammen-AAS (Acetylen-Lachgas) Graphitrohr-AAS ICP - OES
24	Chrom (VI)		DIN 38 405-D24 (Mai 1987)	0,05 mg/l	photometrisch

Lfd. Nr.	Parameter	Analysenverfahren für Feststoffanalytik bzw. zusätzliche Probenvorbereitung für Feststoffe	Verfahren für wäßrige Lösungen bzw. Lösungen in organischen Lösungsmitteln	Untere Anwendungsgrenze (Angaben nur in bestimmten Fällen)	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
25	Cyanid, gesamt	LAGA-Richtlinie CN 2/79 (Dezember 1983)	DIN 38 405-D13-1 (Februar 1981)	0,05 mg/l	Stab. mit SnCl ₂ bei pH ≥ 9 Die Analyse der Proben muß innerhalb von 3 Tagen nach Probenahme und Stabilisierung erfolgen
26	Cyanid, leicht freisetzbar	LAGA-Richtlinie CN 2/79 (Dezember 1983)	DIN 38 405-D13-2 (Februar 1981)	0,01 mg/l	Stab. mit SnCl ₂ bei pH ≥ 9 Die Analyse der Proben muß innerhalb von 3 Tagen nach Probenahme und Stabilisierung erfolgen
27	Daphnientoxizität		DIN 38 412-L11 (Oktober 1982)	-	
28	1,2-Dichlorbenzol	siehe StOXS (Nr. 41)	DIN 38 407-F4 (Dezember 1987)	0,1 mg/kg 0,1 µg/l	Strippen, Elution Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC - ECD
29	1,4-Dichlorbenzol	siehe StOXS (Nr. 41)	DIN 38 407-F4 (Dezember 1987)	0,1 mg/kg 0,1 µg/l	Strippen, Elution Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC - ECD
30	1,2-Dichlormethan	siehe StOXS (Nr. 41)	DIN 38 407-F4 (Dezember 1987)	5 mg/kg 5 µg/l	Strippen, Elution Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC - ECD
31	Dichlormethan	siehe StOXS (Nr. 41)	DIN 38 407-F4 (Dezember 1987)	5 mg/kg 5 µg/l	Strippen, Elution Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC - ECD
32	o,p'-DDT	siehe schwerflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe und Organochlorpestizide (Nr. 85)	DEV-F2 (Vorschlag für ein DEV, 1985)	0,01 mg/kg 0,01 µg/l	Extraktion Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC - ECD
33	p,p'-DDT	siehe schwerflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe und Organochlorpestizide (Nr. 85)	DEV-F2 (Vorschlag für ein DEV, 1985)	0,01 mg/kg 0,01 µg/l	Extraktion Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC - ECD
34	Dieldrin	siehe schwerflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe und Organochlorpestizide (Nr. 85)	DEV-F2 (Vorschlag für ein DEV, 1985)	0,01 mg/kg 0,01 µg/l	Extraktion Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC - ECD

Lfd. Nr.	Parameter	Analysenverfahren für Feststoffanalytik bzw. zusätzliche Probenvorbereitung für Feststoffe	Verfahren für wäßrige Lösungen bzw. Lösungen in organischen Lösungsmitteln	Untere Anwendungsgrenze (Angaben nur in bestimmten Fällen)	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
35	Eisen	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	DIN 38 406-E1-1 (Mai 1983) analog DIN 38 406-E19-1 (Juli 1980) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,01 mg/l 0,005 mg/l 0,02 mg/l	Hochgeglühte Fe-Oxide werden nicht vollständig aufgeschlossen photometrisch mit 1,10-Phenanthrolin Flammen-AAS ICP – OES
36	Elektrische Leitfähigkeit	Böden: DIN 19 684-Teil 11 (Februar 1977)	DIN 38 404-C8 (September 1985)		Messungen im Bodensättigungsextrakt bei 25°C
37	Eluierbarkeit mit Wasser	DIN 38 414-S4 (Oktober 1984)			24-h-Elution, Bestimmung der Schadstoffe im Filtrat
38	α -Endosulfan	siehe schwerflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe und Organochlorpestizide (Nr. 85)	DEV-F2 (Vorschlag für ein DEV, 1985)	0,01 mg/kg 0,01 µg/l	Extraktion Extraktion mit Pentan oder Hexan, GC – ECD
39	β -Endosulfan	siehe schwerflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe und Organochlorpestizide (Nr. 85)	DEV-F2 (Vorschlag für ein DEV, 1985)	0,01 mg/kg 0,01 µg/l	Extraktion Extraktion mit Pentan oder Hexan, GC – ECD
40	Ethylbenzol	analog StOXS (Nr. 41)	DIN 38 407-F9-1 (Manuskript Oktober 1986) DIN 38 407-F9-2 (Manuskript Oktober 1986)	1–10 mg/kg 10 µg/l 1 µg/l	Strippen, Elution Dampfdruckanalyse, GC – FID Extraktion mit z. B. Pentan, GC – FID

Lfd. Nr.	Parameter	Analysenverfahren für Feststoffanalytik bzw. zusätzliche Probenvorbereitung für Feststoffe	Verfahren für wäßrige Lösungen bzw. Lösungen in organischen Lösungsmitteln	Untere Anwendungsgrenze (Angaben nur in bestimmten Fällen)	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
46	Gesamtstickstoff	z. B. Ammonium-, Nitrat- und organisch gebundener Stickstoff Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- u. Untersuchungsmethodik „Methodenbuch“ Band II nach 3.5.2, Seite 3 Hsg.: Verband deutscher landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten Verlag J. Neumann-Neudamm 1. Ergänzungslieferung 1976			maßanalytische Bestimmung nach Reduktion durch Devarda-Legierung
	Gesamtstickstoff		DEV H12 (1. Lfg.) [Berechnung aus Ammonium (Nr. 6), Nitrat- (Nr. 67), Nitrit- (Nr. 68) und organisch gebundenem Stickstoff, (DEV H11, 1. Lfg.)]		
47	Gesamttrockenrückstand, Filtrattrockenrückstand, Glührückstand		DIN 38 409-H1 (Januar 1987)		Trocknen bei 105°C, Glühen bei 550°C
48	Giftwirkung von Wasser auf Fische	-	DIN 38 412-L20 (Dezember 1980)		Ermittlung des Verdünnungsfaktors G _F
49	Glührückstand der abfiltrierbaren Stoffe		DIN 38 409-H2-2 (März 1987) DIN 38 409-H2-3 (März 1987)		abfiltrieren mittels Papierfilter abfiltrieren mittels Glasfaserfilter
50	Glührückstand und Glühverlust der Trockenmasse eines Schlammes	DIN 38 414-S3 (November 1985)			bei 550°C
51	α-HCH	siehe schwerflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe und Organochlorpestizide (Nr. 85)		0,01 mg/kg	Extraktion
			DEV F 2 (Vorschlag für ein DEV, 1985)	0,01 µg/l	Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC – ECD
52	γ-HCH	siehe schwerflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe und Organochlorpestizide (Nr. 85)		0,01 mg/kg	Extraktion
			DEV F 2 (Vorschlag für ein DEV, 1985)	0,01 µg/l	Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC – ECD
53	Hexachlor-ethan	siehe StOXs (Nr. 41)	DIN 38 407-F4 (Dezember 1987)	0,01 mg/kg 0,01 µg/l	Strippen, Elution Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC – ECD

Lfd. Nr.	Parameter	Analysenverfahren für Feststoffanalytik bzw. zusätzliche Probenvorbereitung für Feststoffe	Verfahren für wäßrige Lösungen bzw. Lösungen in organischen Lösungsmitteln	Untere Anwendungsgrenze (Angaben nur in bestimmten Fällen)	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
54	Hexachlorbenzol	siehe schwerflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe und Organochlorpestizide (Nr. 85)	DEV F 2 (Vorschlag für ein DEV, 1985)	0,005 mg/kg 0,005 µg/l	Extraktion Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC – ECD
55	Heptachlor	siehe schwerflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe und Organochlorpestizide (Nr. 85)	DEV F 2 (Vorschlag für ein DEV, 1985)	0,01 mg/kg 0,01 µg/l	Extraktion Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC – ECD
56	Kalium	DIN 38 414-S4 (Oktober 1984)	DEV E13-2 (5. Lfg. 1988) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987) analog DIN 38 406-E19-1 (Juli 1980)	1 mg/l 2 mg/l	Flammenphotometrisch mit Propan als Brenngas ICP – OES Flammen-AAS
57	Kobalt	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	analog DIN 38 406-E19-1 (Juli 1980) analog DIN 38 406-E19-3 (Juli 1980) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,2 mg/l 0,002 mg/l 0,01 mg/l	Flammen-AAS Graphitrohr-AAS ICP – OFS
58	Kohlenwasserstoffe	LAGA-Richtlinie (Entwurf 1985) Bestimmung des Gehaltes an Kohlenwasserstoffen in Abfällen	DIN 38 409-H18 (Februar 1981)	10 mg/kg 0,1 mg/l (aliphatische Kohlenwasserstoffe)	Trocknen mit wasserfreiem Natriumsulfat, Extraktion mit 1,1,2-Trichlortrifluorethan und Vortrennung mit bei 130°C (12 h) getrocknetem Aluminiumoxid
59	Kupfer	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	analog DIN 38 406-E19-1 (Juli 1980) analog DIN 38 406-E19-3 (Juli 1980) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,05 mg/l 0,002 mg/l 0,01 mg/l Bei Aufkonzentrierung um Faktor 10: 0,002 mg/l	Flammen-AAS Graphitrohr-AAS ICP – OES
60	Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe	siehe StOXs (Nr. 41)	DIN 38 407-F4 (Dezember 1987)	0,01-5 µg/l	Einzelsubstanzen siehe Seite 7-9 der Norm, siehe auch Nr. 21, 28 bis 31, 53, 94, 95, 99, 100

Lfd. Nr.	Parameter	Analysenverfahren für Feststoffanalytik bzw. zusätzliche Probenvorbereitung für Feststoffe	Verfahren für wäßrige Lösungen bzw. Lösungen in organischen Lösungsmitteln	Untere Anwendungsgrenze (Angaben nur in bestimmten Fällen)	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
61	Magnesium		DIN 38 406-E3-2/3 (September 1982) DIN 38 406-E3-1 (September 1982) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,05 mg/l 0,05 mg/l 0,0005 mg/l	Komplexometrisch mittels EDTA-Lösung Flammen-AAS ICP – OES
62	Mangan	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	DIN 38 406-E2 (Mai 1983) analog DIN 38 406-E19-1 (Juli 1980) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,01 mg/l 0,005 mg/l 0,002 mg/l	photometrisch Flammen-AAS ICP – OES
63	Molybdän	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	analog DIN 38 406-E19-3 (Juli 1980) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,03 mg/l	Graphitrohr-AAS ICP – OES
64	Natrium	DIN 38 414-S4 (Oktober 1984)	DEV E 14-2 (5. Lfg. 1968) analog DIN 38 406-E19-1 (Juli 1980) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	1 mg/l 0,1 mg/l	flammenphotometrisch mit Propan als Brenngas Flammen-AAS ICP – OES
65	Nichtionische Tenside (BiAS)	DIN 38 414-S4 (Oktober 1984)	DIN 38 409-H23-2 (Mai 1980)	0,04 mg/l	Bestimmung mittels Dragendorff-Reagenz
66	Nickel	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	analog DIN 38 406-E19-1 (Juli 1980) analog DIN 38 406-E19-3 (Juli 1980) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,005 mg/l 0,002 mg/l 0,02 mg/l	Flammen-AAS Graphitrohr-AAS ICP – OES
67	Nitratstickstoff	DIN 38 414-S4 (Oktober 1984)	siehe Bemerkungen DIN 38 405-D9-2 (Mai 1979) DIN 38 405-D9-3 (Mai 1979)	0,1 mg/l 0,5 mg/l 0,2 mg/l	photometrisch mit Salicylat, siehe: Die Untersuchung von Wasser, E. Merck, Darmstadt, 12. Auflage, Seite 120 photometrisch mittels 2,6-Dimethylphenol photometrisch mittels p-Fluorphenol
68	Nitritstickstoff		DIN 38 405-D10 (Februar 1981)	0,005 mg/l	photometrisch mittels Sulfanilamid

Lfd. Nr.	Parameter	Analysenverfahren für Feststoffanalytik bzw. zusätzliche Probenvorbereitung für Feststoffe	Verfahren für wäßrige Lösungen bzw. Lösungen in organischen Lösungsmitteln	Untere Anwendungsgrenze (Angaben nur in bestimmten Fällen)	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
69	Organischer Kohlenstoff, gesamt (TOC)	Der anorganische Kohlenstoff wird durch Ansäuern mit HCl und Erhitzen ausgetrieben. Der organische Kohlenstoff wird durch Verbrennung bei 950°C freigesetzt		10 mg/kg	Oxidation zu Kohlendioxid CO ₂ -Detektion
			DIN 38 409-H3 (Juni 1983)	0,1 mg/l	Oxidation zu Kohlendioxid CO ₂ -Detektion
-	Organochlorpestizide	siehe Nr. 85			
70	Oxidierbarkeit mittels KMnO ₄		DEV H 4-1 a, b (5. Lfg., 1968)	1 mg/l	Kaliumpermanganatverbrauch, siehe auch Nr. 20
71	pH-Wert	bei Böden DIN 19 684-T1 (Februar 1977) bei Schlämmen und Sedimenten: DIN 38 414-S5 (September 1981)			Aufschlammung in 0,01 m Calciumchloridlösung, elektrometrisch
			DIN 38 404-C5 (Januar 1984)		elektrometrisch
72	pH-Wert nach Sättigung mit Calciumcarbonat		DIN 38 404-C10-1 (Mai 1979)		elektrometrisch
73	Phenol-Index	Elution mit bidestilliertem Wasser, Einstellen des Eluates auf pH = 1 mit 25%iger H ₂ SO ₄ . Bestimmung nach DIN 38 409-H16-3			
	- nach Farbstoffextraktion		DIN 38 409-H16-1 (Juni 1984)	0,01 mg/l	photometrisch
	- nach Destillation und Farbstoffextraktion		DIN 38 409-H16-2 (Juni 1984)	0,01 mg/l	photometrisch
	- nach Destillation		DIN 38 409-H16-3 (Juni 1984)	0,1 mg/l	photometrisch
-	Phosphor	siehe Nr. 45			
74	Polychlorierte Biphenyle	Trocknen bei 105°C, Soxhletextraktion (20 h) mit z. B. Hexan		1 µg/kg pro Einzelsubstanz	
			analog DEV F2 (Vorschlag für ein DEV, 1985) in Verbindung mit DIN 51 527-T1 (Mai 1987)	0,01 µg/l pro Einzelsubstanz	GC - ECD Bezugssubstanzen: PCB-28, -52, -101, -138, -153, -180
75	Polychlorierte Biphenyle in Öl	DIN 51 527-T1 (Mai 1987)		0,3 mg/kg pro Einzelsubstanz	GC - ECD Bezugssubstanzen: PCB-28, -52, -101, -138, -153, -180

Lfd. Nr.	Parameter	Analysenverfahren für Feststoffanalytik bzw. zusätzliche Probenvorbereitung für Feststoffe	Verfahren für wäßrige Lösungen bzw. Lösungen in organischen Lösungsmitteln	Untere Anwendungsgrenze (Angaben nur in bestimmten Fällen)	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
76	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe	Gefriertrocknung, Extraktion mit Hexan im Soxhlet (3 h)	- Extraktion mit Cyclohexan - Vorreinigung über Kieselgel 60 mit Hexan/Dichlormethan (1/1) - HPLC: Gradientenelution mit Methanol und Tetrahydrofuran (linear), 30 °C; Säule: 4 µm Nucleosil-PAH (250 mm: 4 mm) Fluoreszenz-Detektor mit Wellenlängenprogramm	0,05-0,1 mg/kg 5 ng/l unbelastetes (z. B. Grundwasser) 1-5 µg/l belastetes (z. B. Sickerwasser)	Genaue Beschreibung: siehe LWA Schriftenreihe „Abfallwirtschaft NRW“ (1987)
77	Prüfung auf Geruch		DEV B 1/2 (6. Lfg. 1971)		
78	Quecksilber	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	DIN 38 406-E12-3 (Juli 1980)	0,0002 mg/l	Kaltdampf-AAS nach Aufschluß mit Oxidationsmitteln
79	Redoxspannung		DIN 38 404-C 6 (Mai 1984)		
80	Sauerstoff, in Wasser gelöst		DIN 38 408-G21 (Mai 1984) DIN 38 408-G22 (November 1986)	0,2 mg/l 0,1 mg/l	iodometrisch nach Winkler elektrometrisch
81	Sauerstoffverbrauchsrate	DIN 38 414-S6 (April 1986)		0,1 mg/(l · min)	Parameter zur Erfassung der Aktivität eines belebten Schlammes
82	Säurekapazität bis pH = 4,3		DIN 38 409-H7-1-2 (Mai 1979)		Titration mit Salzsäure
83	Säurekapazität bis pH = 8,2		DIN 38 409-H7-1-1 (Mai 1979)		Titration mit Salzsäure
84	Schwefelgehalt	DIN 51 724 - Teil 2 (Juli 1979)	-	0,01 Gew.-%	für feste Brennstoffe
85	Schwerflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe und Organochlorpestizide	5-15 g der homogenisierten Probe mit wasserfreiem Natriumsulfat trocknen, Soxhletextraktion, 20 h z. B. mit 75 ml Hexan	DEV F 2 (Vorschlag für ein DEV, 1985)		Einzelsubstanzen: siehe Tabelle 5 des Vorschlags für eine DEV, siehe auch Nr. 4, 32-34, 38, 39, 51, 52, 54, 55 Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC - ECD Einzelsubstanzen: siehe Tabelle 5 des Vorschlags für eine DEV, siehe auch Nr. 4, 32-34, 38, 39, 51, 52, 54, 55

Lfd. Nr.	Parameter	Analysenverfahren für Feststoffanalytik bzw. zusätzliche Probenvorbereitung für Feststoffe	Verfahren für wäßrige Lösungen bzw. Lösungen in organischen Lösungsmitteln	Untere Anwendungsgrenze (Angaben nur in bestimmten Fällen)	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
86	Selen	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	analog DIN 38 406-E19-3 (Juli 1980) DIN 38 405-D-23 (Entwurf Januar 1986) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,002 mg/l 0,001 mg/l 0,1 mg/l	Graphitrohr-AAS AAS-Hydridsystem ICP – OES
–	Sichttiefe	siehe Nr. 102			
87	Silber	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	analog DIN 38 406-E-19-1 (Juli 1980) analog DIN 38 406-E-19-3 (Juli 1980) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,1 mg/l 0,001 mg/l 0,01 mg/l	Flammen-AAS Graphitrohr-AAS ICP – OES
–	Stickstoff, gesamt	siehe Nr. 46			
88	Sulfat		DIN 38 405-D5-1 (Januar 1985) DIN 38 405-D5-2 (Januar 1985)	20 mg/l 100 mg/l	Komplexometrisch nach Kationenaustausch gravimetrisch nach Fällung mit Barium-Ionen
89	Sulfid – gesamt – gelöst		DEV D7 (7. Lfg. 1975) DIN 38 405-D26 (Manuskript Mai 1987)	0,01 mg/l 0,04 mg/l	photometrisch photometrisch
90	Sulfit		DEV D 6-1/2 (1. Lfg. 1960)	0,05 mg/l	maßanalytisch/gravimetrisch
91	Temperatur		DIN 38 404-C4 (Dezember 1976)		elektrometrisch oder Hg-Thermometer
92	Tetrachlorbenzyltoluole (z. B. Ugilec 141)	siehe polychlorierte Biphenyle (Nr. 74)		10 µg/kg	
			analog DEV F 2 (Vorschlag für ein DEV, 1985) in Verbindung mit DIN 51 527-T1 (Mai 1987)	0,1 µg/l	Hochrechnung für jedes von 4–5 gut trennbaren Isomeren, anschließend Mittelwertbildung. GC-Säulen: z. B. 25 m DB 1 oder 50 m SE 54 und 25 m DB 17 oder 25 m OV 17; z. B. 10 min bei 130°C, 6°/min bis 260°C, 25 min bei 260°C
93	Tetrachlorbenzyltoluole (z. B. Ugilec 141) in Öl	siehe polychlorierte Biphenyle in Öl (Nr. 75)		1 mg/kg	siehe Nr. 92
94	Tetrachlorethen (Per)	siehe StOXs (Nr. 41)	DIN 38 407-F4 (Dezember 1987)	0,05 mg/kg 0,05 µg/l	Strippen, Elution Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC – ECD

Lfd. Nr.	Parameter	Analysenverfahren für Feststoffanalytik bzw. zusätzliche Probenvorbereitung für Feststoffe	Verfahren für wäßrige Lösungen bzw. Lösungen in organischen Lösungsmitteln	Untere Anwendungsgrenze (Angaben nur in bestimmten Fällen)	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
95	Tetrachlormethan (Tetra)	siehe StOXS (Nr. 41)	DIN 38 407-F4 (Dezember 1987)	0,05 mg/kg 0,05 µg/l	Strippen, Elution Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC – ECD
96	Thallium	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	analog DIN 38 406-E6-3 (Mai 1981)	0,005 mg/l	AAS mit L'vov-Plattform
97	Titan	Aufschluß mit (NH ₄) ₂ SO ₄ /H ₂ SO ₄	analog DIN 38 406-E19-3 (Juli 1980) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,005 mg/l	Graphitrohr-AAS ICP – OES
98	Toluol	analog StOXS (Nr. 41)	DIN 38 407-F9-1 (Manuskript Oktober 1986) DIN 38 407-F9-2 (Manuskript Oktober 1986)	1–10 mg/kg 10 µg/l 1 µg/l	Strippen, Elution Dampfdruckanalyse, GC – FID Extraktion mit z. B. Pentan, GC – FID
99	Trichlorethen (Tri)	siehe StOXS (Nr. 41)	DIN 38 407-F4 (Dezember 1987)	0,1 mg/kg 0,1 µg/l	Strippen, Elution Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC – ECD
100	Trichlormethan (Chloroform)	siehe StOXS (Nr. 41)	DIN 38 407-F4 (Dezember 1987)	0,1 mg/kg 0,1 µg/l	Strippen, Elution Extraktion mit Hexan oder Pentan, GC – ECD
101	Trockenrückstand, Trockensubstanz von Schlämmen	DIN 38 414-S2 (November 1985)			Trocknen bei 105 °C
102	Trübung/ Sichttiefe		DIN 38 404-C2-2 (Dezember 1976) DIN 38 404-C2-3 (Dezember 1976)		mit Durchsichtigkeitsmeßzylinder mit Sichtscheibe
103	Vanadium	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	analog DIN 38 406-E19-1 (Juli 1980) analog DIN 38 406-E19-3 (Juli 1980) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	2,5 mg/l 0,005 mg/l 0,01 mg/l	Flammen-AAS Graphitrohr-AAS ICP – OES
104	Vinylchlorid		DIN 38 413-P2 (Entwurf Juni 1985)	5 µg/l	Dampfdruckanalyse, GC – FID
105	Xylol	analog StOXS (Nr. 41)	DIN 38 407-F9-1 (Manuskript Oktober 1986) DIN 38 407-F9-2 (Manuskript Oktober 1986)	1–10 mg/kg 10 µg/l 1 µg/l	Strippen, Elution Dampfdruckanalyse, GC – FID Extraktion mit z. B. Pentan, GC – FID

Lfd. Nr.	Parameter	Analysenverfahren für Feststoffanalytik bzw. zusätzliche Probenvorbereitung für Feststoffe	Verfahren für wäßrige Lösungen bzw. Lösungen in organischen Lösungsmitteln	Untere Anwendungsgrenze (Angaben nur in bestimmten Fällen)	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
106	Zink	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	DIN 38 406-E8-1 (Oktober 1980) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,005 mg/l 0,02 mg/l Bei Aufkonzentrierung um Faktor 10:0,003 mg/l	Flammen-AAS ICP - OES
107	Zinn	DIN 38 414-S7 (Januar 1983)	analog DIN 38 405-D-18 (September 1985) DIN 38 406-E22 (Manuskript-Entwurf März 1987)	0,005 mg/l 0,1 mg/l	AAS-Hydridtechnik 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

Abonnementbestellungen: Grafenberger Allee 100, Tel. (02 11) 68 88/2 38 (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. (02 11) 68 88/241, 4000 Düsseldorf 1

Von Vorabesendungen 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, Haroldstraße 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 0177-3569