

Bundesgesetzblatt ⁹⁰⁵

Teil I

Z 5702 A

1992

Ausgegeben zu Bonn am 28. April 1992

Nr. 21

Tag	Inhalt	Seite
22. 4. 92	Gesetz über Entschädigungen für Opfer des Nationalsozialismus im Beitrittsgebiet neu: 251-7; VIII-41	906
9. 4. 92	Zweite Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über den Finanzausgleich zwischen Bund und Ländern im Ausgleichsjahr 1990 neu: 603-9-21-2	909
9. 4. 92	Erste Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über den Finanzausgleich zwischen Bund und Ländern im Ausgleichsjahr 1992 neu: 603-9-23-1	910
14. 4. 92	Zweite Verordnung zur Änderung von schiffahrtspolizeilichen Vorschriften 9501-41, 9501-42, 9502-16-1	911
15. 4. 92	Klärschlammverordnung (AbfKlärV) neu: 2129-6-6; 2129-6-4	912
15. 4. 92	Verordnung zur Aufhebung der Verordnung über die Festsetzung des Lärmschutzbereichs für den Verkehrsflughafen München (Riem) 2129-4-1-19	935
Hinweis auf andere Verkündungsblätter		
	Verkündungen im Bundesanzeiger	936

Gesetz über Entschädigungen für Opfer des Nationalsozialismus im Beitrittsgebiet

Vom 22. April 1992

Der Bundestag hat mit Zustimmung des Bundesrates das folgende Gesetz beschlossen:

Artikel 1

Entschädigungsrentengesetz

§ 1

Die Ehrenpensionen und Hinterbliebenenpensionen aufgrund der Anordnung über Ehrenpensionen für Kämpfer gegen den Faschismus und für Verfolgte des Faschismus sowie für deren Hinterbliebene vom 20. September 1976, die nach Anlage II Kapitel VIII Sachgebiet H Abschnitt III Nr. 5 des Einigungsvertrages vom 31. August 1990 in Verbindung mit Artikel 1 des Gesetzes vom 23. September 1990 (BGBl. 1990 II S. 885, 1214) mit Maßgaben fortgilt, werden nach den folgenden Vorschriften als Entschädigungsrenten weitergezahlt.

§ 2

(1) Personen, die bis zum 30. April 1992 eine Ehrenpension bezogen haben, erhalten eine Entschädigungsrente in Höhe von 1 400 Deutschen Mark monatlich.

(2) Empfänger von Hinterbliebenenpensionen und Hinterbliebene von Empfängern einer Entschädigungsrente nach Absatz 1 erhalten eine Entschädigungsrente in folgender Höhe:

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------|
| 1. arbeitsunfähige Witwen
(Witwer) | 800 Deutsche Mark monatlich, |
| 2. Vollwaisen | 500 Deutsche Mark monatlich, |
| 3. Halbwaisen | 300 Deutsche Mark monatlich. |

(3) Die Entschädigungsrenten nach Absatz 1 und 2 werden um den Vomhundertsatz erhöht, um den die Mindestrenten nach § 32 des Bundesentschädigungsgesetzes in Anlehnung an die Erhöhung der Dienst- und Versorgungsbezüge der Bundesbeamten durch Rechtsverordnung jeweils angehoben werden. Die Erhöhung erfolgt erstmals, wenn und soweit eine im Mai 1992 unterstellte Rentenleistung in Höhe von monatlich 1 000 Deutschen Mark bei Anpassung nach Satz 1 den Betrag von monatlich 1 400 Deutschen Mark übersteigt.

(4) Soweit nach § 4 der Anordnung über Ehrenpensionen bei einem Körperschaden von mindestens 20 vom Hundert eine Teilpension in Höhe des festgestellten prozentualen Körperschadens gewährt wurde, wird die Teilrente von dem in Absatz 1 bestimmten Betrag abgeleitet. Bei Erreichen des Pensionsalters oder bei Eintritt von

Invalidität nach dem 30. April 1992 wird eine Entschädigungsrente nach Absatz 1 gewährt.

(5) Für jedes anspruchsberechtigte Kind wird ein Kinderzuschlag in Höhe von monatlich 200 Deutschen Mark geleistet.

(6) Entschädigungsrente für Witwen und Witwer wird geleistet, wenn die Ehe vor dem 1. Januar 1951 geschlossen wurde. Dies gilt auch, wenn eine Eheschließung vor dem 1. Januar 1951 wegen fehlender amtlicher Dokumente oder aus anderen wichtigen Gründen nicht möglich war oder eine eheähnliche Gemeinschaft bestand und die Ehe erst nach diesem Zeitpunkt geschlossen wurde. Bei einer Rückkehr aus einer Emigration oder bei Entlassung aus einer Internierung, Haft oder Kriegsgefangenschaft nach dem 31. Dezember 1945 tritt an die Stelle des 1. Januar 1951 der Ablauf von fünf Jahren nach der Rückkehr oder Entlassung.

§ 3

(1) Personen, die die Voraussetzungen für den Bezug einer Entschädigungsrente nur deshalb nicht erfüllen, weil sie eine Ehrenpension oder Hinterbliebenenpension am 30. April 1992 nicht bezogen haben, erhalten auf Antrag frühestens ab 3. Oktober 1990 eine Entschädigungsrente, wenn sie

- a) in der Zeit vom 1. März 1990 bis zum 2. Oktober 1990 einschließlich als Verfolgte nach den in § 2 der Anordnung über Ehrenpensionen genannten Vorschriften anerkannt worden sind,
- b) die Voraussetzungen für die Anerkennung der Eigenschaft als Verfolgte erfüllt haben und die Ablehnung der Anerkennung mit rechtsstaatlichen Grundsätzen oder mit den Regelungen des Einigungsvertrages unvereinbar ist (Artikel 19 Satz 2 des Einigungsvertrages) oder
- c) vor dem 1. März 1990 als Verfolgte anerkannt worden sind und die Nichtbewilligung oder der Entzug einer Ehrenpension oder die Aberkennung der Eigenschaft als Verfolgte mit rechtsstaatlichen Grundsätzen oder mit den Regelungen des Einigungsvertrages unvereinbar ist (Artikel 19 Satz 2 des Einigungsvertrages)

und zu keiner Zeit Gründe für eine Aberkennung der Eigenschaft als Verfolgte vorgelegen haben.

(2) Eine Entschädigungsrente nach Absatz 1 wird nicht geleistet, wenn für die Sachverhalte, die zur Anerkennung als Verfolgter geführt haben oder hätten führen können, Entschädigung oder Wiedergutmachung nach anderen Vorschriften, insbesondere des Bundesentschädigungsgesetzes, gewährt wird oder gewährt worden ist.

(3) Über die Bewilligung einer Entschädigungsrente nach Absatz 1 entscheidet das Bundesversicherungsamt auf Vorschlag der Kommission nach § 3 des Versorgungsrühensgesetzes vom 25. Juli 1991 (BGBl. I S. 1606, 1684). Soweit es erforderlich ist, kann die Kommission bei öffentlichen Stellen Auskünfte einholen und Akten einsehen. Für die Übermittlung personenbezogener Daten und die Akteneinsicht gelten die für die übermittelnde oder Einsicht gewährende Stelle jeweils maßgebenden Regelungen. Auf Antrag des Betroffenen hat die Kommission eine von ihm benannte Verfolgtenorganisation zu hören. Der Vorschlag der Kommission ist mit einer schriftlichen Begründung zu versehen. Dem Betroffenen ist auch der Beschluß der Kommission bekanntzugeben. Will das Bundesversicherungsamt in besonders begründeten Fällen von dem Vorschlag der Kommission abweichen, hat es dieses zu begründen. Im gerichtlichen Verfahren ist die Kommission beizuladen.

§ 4

Entschädigungsrenten und Leistungen aufgrund der nach § 8 zu erlassenden Richtlinien bleiben als Einkommen bei Sozialleistungen, deren Gewährung von anderen Einkommen abhängig ist, unberücksichtigt. Bei Inanspruchnahme von Leistungen nach dem Bundessozialhilfegesetz werden Entschädigungsrenten und Leistungen aufgrund der nach § 8 zu erlassenden Richtlinien zur Hälfte angerechnet.

§ 5

(1) Entschädigungsrenten sind nicht zu bewilligen, zu kürzen oder abzuerkennen, wenn der Berechtigte oder derjenige, von dem sich die Berechtigung ableitet, gegen die Grundsätze der Menschlichkeit oder der Rechtsstaatlichkeit verstoßen oder in schwerwiegendem Maße seine Stellung zum eigenen Vorteil oder zum Nachteil anderer mißbraucht hat.

(2) Über die Kürzung oder Aberkennung einer Entschädigungsrente entscheidet das Bundesversicherungsamt auf Vorschlag der Kommission nach § 3 des Versorgungsrühensgesetzes.

(3) Für das Verfahren nach Absatz 1 gelten die Vorschriften des Versorgungsrühensgesetzes entsprechend. Auf Antrag des Betroffenen hat die Kommission eine von ihm benannte Verfolgtenorganisation zu hören.

(4) Liegen Anhaltspunkte für einen Sachverhalt im Sinne des Absatzes 1 vor, hat die Bundesversicherungsanstalt für Angestellte den Vorgang über das Bundesversicherungsamt der Kommission vorzulegen. Die Vorlage an die Kommission ist dem Berechtigten mitzuteilen.

(5) Die Kommission kann Sachverhalte im Sinne des Absatzes 1 auch von sich aus aufgreifen. In solchen Fällen teilt sie dies der Bundesversicherungsanstalt für Angestellte, dem Bundesversicherungsamt und dem Berechtigten mit.

§ 6

(1) Die Bundesversicherungsanstalt für Angestellte ist für die Erfüllung der Aufgaben nach diesem Gesetz zuständig, soweit nicht die Zuständigkeit des Bundesversicherungsamtes gegeben ist. Die Zuständigkeit der Bundesversicherungsanstalt für Angestellte erstreckt sich auch auf die bisher nicht von der Überleitungsanstalt Sozialversicherung ausgezahlten Ehrenpensionen.

(2) Die Stellen, die Ehrenpensionen auszahlen, haben der Bundesversicherungsanstalt für Angestellte die für die Gewährung der Entschädigungsrenten erforderlichen Daten und Unterlagen, soweit möglich auf maschinell verwertbaren Datenträgern, zu übermitteln.

(3) Das Erste und Zehnte Buch Sozialgesetzbuch gelten entsprechend. Die Festsetzung einer Entschädigungsrente nach § 2 Abs. 1, 2 und 5, die Neubewilligung einer Entschädigungsrente nach § 3 sowie die Entscheidung nach § 5 erfolgt durch schriftlichen Bescheid. Bei der Festsetzung einer Entschädigungsrente nach § 2 Abs. 1, 2 und 5 ist die Anhörung eines Beteiligten vor Erlass des Bescheides nicht erforderlich.

(4) Über Streitigkeiten aufgrund dieses Gesetzes entscheiden die Gerichte der Sozialgerichtsbarkeit; es sind die für die Rentenversicherung geltenden Vorschriften anzuwenden. Bei einer Entscheidung nach § 5 gilt § 2 Abs. 3 und 4 des Versorgungsrühensgesetzes entsprechend.

§ 7

Der Bund erstattet der Bundesversicherungsanstalt für Angestellte die Aufwendungen einschließlich einer Pauschale für Verwaltungskosten in Höhe von 3 vom Hundert der Aufwendungen, die ihr aufgrund der Ausführung dieses Gesetzes entstehen. Auf die Erstattungsbeträge sind angemessene Vorschüsse zu zahlen. Das Bundesversicherungsamt führt die Abrechnung durch und setzt die Vorschüsse fest.

§ 8

(1) Die Bundesregierung erläßt Richtlinien für die Entschädigung von Personen, die Verfolgte im Sinne des § 1 des Bundesentschädigungsgesetzes (BEG) sind, keinen Anspruch auf Entschädigungsrente nach diesem Gesetz haben und die wegen ihres Wohnsitzes im Beitrittsgebiet keine Wiedergutmachungsleistungen nach dem Bundesentschädigungsgesetz oder anderen vergleichbaren Regelungen erhalten konnten. Laufende Leistungen sind vorzusehen

1. bei Haft in einem Konzentrationslager im Sinne des § 42 Abs. 2 BEG während mindestens sechs Monaten oder
2. bei Freiheitsentziehung in einer anderen Haftstätte oder bei entschädigungsfähigen Freiheitsbeschränkungen im Sinne des § 47 BEG während mindestens 12 Monaten.

Leistungen sind auch vorzusehen bei Vorliegen außergewöhnlicher Umstände; hierbei sind insbesondere die Art und Schwere der Verfolgung sowie die Stärke und Dauer ihrer Auswirkungen zu berücksichtigen.

(2) Für die Anspruchsberechtigung von Witwen und Witvern von Verfolgten im Sinne des § 1 BEG gilt § 2 Abs. 6 entsprechend.

(3) Die Leistungen werden in gleicher Höhe wie Entschädigungsrenten gewährt und dynamisiert. Sie werden mit Wirkung vom 3. Oktober 1990 gewährt.

(4) Die Leistungen sind nicht zu gewähren oder sind zu entziehen, wenn die Voraussetzungen des § 5 Abs. 1 vorliegen.

Artikel 2
Rentenberechnung
bei Bezug einer Entschädigungsrente

(1) Personen im Sinne des § 3 Abs. 1 des Entschädigungsrentengesetzes, die am 30. Juni 1990 aus den in dieser Vorschrift genannten Gründen eine nach den Vorschriften der Dritten Rentenverordnung vom 9. Oktober 1985 (GBl. I Nr. 27 S. 313) berechnete Rente nicht erhalten haben, werden rentenrechtlich so gestellt wie die Personen, bei denen die Dritte Rentenverordnung angewendet worden ist.

(2) Leistungen aufgrund dieses Artikels werden abweichend von § 300 Abs. 3b des Sechsten Buches Sozial-

gesetzbuch auch für Zeiten vor dem 1. Januar 1992, aber nicht für Zeiten vor dem 3. Oktober 1990, erbracht.

Artikel 3
Inkrafttreten

Dieses Gesetz tritt am 1. Mai 1992 in Kraft. Gleichzeitig treten die §§ 1, 2, 3 Abs. 1, 2 und 3 Satz 1, §§ 4, 8, 10 bis 12 der Anordnung über Ehrenpensionen für Kämpfer gegen den Faschismus und Verfolgte des Faschismus sowie für deren Hinterbliebene vom 20. September 1976 außer Kraft.

Das vorstehende Gesetz wird hiermit ausgefertigt und wird im Bundesgesetzblatt verkündet.

Bonn, den 22. April 1992

Der Bundespräsident
Weizsäcker

Für den Bundeskanzler
Der Bundesminister
für Arbeit und Sozialordnung
Norbert Blüm

Der Bundesminister
für Arbeit und Sozialordnung
Norbert Blüm

Der Bundesminister der Finanzen
Theo Waigel

**Zweite Verordnung
zur Durchführung des Gesetzes über den Finanzausgleich zwischen Bund und Ländern
im Ausgleichsjahr 1990**

Vom 9. April 1992

Auf Grund des § 12 des Gesetzes über den Finanzausgleich zwischen Bund und Ländern in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Januar 1988 (BGBl. I S. 94) verordnet der Bundesminister der Finanzen:

2. als endgültige Ausgleichszuweisungen	
an Bremen	639 640 000 DM,
an Niedersachsen	1 926 572 000 DM,
an Rheinland-Pfalz	489 850 000 DM,
an das Saarland	366 187 000 DM,
an Schleswig-Holstein	601 581 000 DM.

§ 1

**Feststellung der Länderanteile
an der Umsatzsteuer im Ausgleichsjahr 1990**

Für das Ausgleichsjahr 1990 werden als Länderanteile an der Umsatzsteuer festgestellt:

für Baden-Württemberg	7 583 339 000 DM,
für Bayern	9 261 197 000 DM,
für Berlin (West)	1 753 315 000 DM,
für Bremen	531 123 000 DM,
für Hamburg	1 278 992 000 DM,
für Hessen	4 456 618 000 DM,
für Niedersachsen	6 812 967 000 DM,
für Nordrhein-Westfalen	13 441 118 000 DM,
für Rheinland-Pfalz	3 048 297 000 DM,
für das Saarland	1 131 974 000 DM,
für Schleswig-Holstein	2 355 712 000 DM.

§ 2

**Abrechnung des Finanzausgleichs
unter den Ländern im Ausgleichsjahr 1990**

Für das Ausgleichsjahr 1990 werden festgestellt:

1. als endgültige Ausgleichsbeiträge	
von Baden-Württemberg	2 471 639 000 DM,
von Bayern	35 850 000 DM,
von Hamburg	7 904 000 DM,
von Hessen	1 445 572 000 DM,
von Nordrhein-Westfalen	62 865 000 DM,

§ 3

Abschlußzahlungen für 1990

Zum Ausgleich der Unterschiede zwischen den vorläufig gezahlten und den endgültig festgestellten Länderanteilen an der Umsatzsteuer nach § 1 und den vorläufig gezahlten und den endgültig festgestellten Ausgleichsbeiträgen und den Ausgleichszuweisungen nach § 2 werden nach § 15 des Gesetzes über den Finanzausgleich zwischen Bund und Ländern mit dem Inkrafttreten dieser Verordnung fällig:

1. Überweisungen von zahlungspflichtigen Ländern	
von Berlin (West)	2 460 000 DM,
von Bremen	6 813 000 DM,
von Niedersachsen	33 527 000 DM,
von Nordrhein-Westfalen	3 420 000 DM,
von Rheinland-Pfalz	5 766 000 DM,
vom Saarland	15 818 000 DM,
von Schleswig-Holstein	14 809 000 DM,
2. Zahlungen an empfangsberechtigte Länder	
an Baden-Württemberg	57 983 000 DM,
an Bayern	14 305 000 DM,
an Hamburg	479 000 DM,
an Hessen	9 846 000 DM.

§ 4

Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am siebenten Tage nach der Verkündung in Kraft.

Der Bundesrat hat zugestimmt.

Bonn, den 9. April 1992

Der Bundesminister der Finanzen
Theo Waigel

**Erste Verordnung
zur Durchführung des Gesetzes über den Finanzausgleich zwischen Bund und Ländern
im Ausgleichsjahr 1992**

Vom 9. April 1992

Auf Grund des § 14 Abs. 3 des Gesetzes über den Finanzausgleich zwischen Bund und Ländern in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Januar 1988 (BGBl. I S. 94) verordnet der Bundesminister der Finanzen:

§ 1

**Vollzug der Umsatzsteuerverteilung
und des Finanzausgleichs
im Ausgleichsjahr 1992**

(1) Zum vorläufigen Vollzug der Umsatzsteuerverteilung und des Finanzausgleichs unter den Ländern im Ausgleichsjahr 1992 wird der Zahlungsverkehr nach § 14 Abs. 1 des Gesetzes in der Weise durchgeführt, daß die Ablieferung des Bundesanteils an der durch Landesfinanzbehörden verwalteten Umsatzsteuer auf die folgenden Hundertsätze erhöht oder vermindert wird:

Baden-Württemberg	88,3 v. H.,
Bayern	69,5 v. H.,
Berlin	60,7 v. H.,
Brandenburg	30,7 v. H.,
Bremen	12,5 v. H.,
Hamburg	86,2 v. H.,
Hessen	84,4 v. H.,
Mecklenburg-Vorpommern	—,
Niedersachsen	25,2 v. H.,
Nordrhein-Westfalen	73,5 v. H.,
Rheinland-Pfalz	55,0 v. H.,
Saarland	24,0 v. H.,
Sachsen	—,
Sachsen-Anhalt	—,
Schleswig-Holstein	45,4 v. H.,
Thüringen	—,

(2) Die zuständigen Landeskassen liefern die vorläufigen Einnahmen des Bundes nach Absatz 1 am Tage des

Aufkommens an die Bundeshauptkasse ab. Soweit dies aus zwingenden Gründen nicht möglich ist, sind die Einnahmen täglich in Höhe des geschätzten Aufkommens abzuliefern; der Ausgleich mit dem tatsächlichen Aufkommen ist unverzüglich durchzuführen.

(3) Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen leisten im Zahlungsverkehr nach den Absätzen 1 und 2 keine Zahlungen auf den Bundesanteil an der durch Landesfinanzbehörden verwalteten Umsatzsteuer. Auf den durch den Bundesanteil nicht gedeckten Teil ihrer Ansprüche aus dem vorläufigen Umsatzsteuer- und Finanzausgleich überweist der Bundesminister der Finanzen an monatlichen Vorauszahlungen an Mecklenburg-Vorpommern 44 711 000 DM, an Sachsen 10 384 000 DM, an Sachsen-Anhalt 52 450 000 DM und an Thüringen 55 562 000 DM. Die Zahlungen werden am 15. eines jeden Monats fällig.

(4) Auf den Länderanteil an der durch Bundesfinanzbehörden verwalteten Umsatzsteuer entrichtet der Bundesminister der Finanzen am 15. eines jeden Monats eine Abschlagszahlung auf der Grundlage des Aufkommens des Vormonats. Im jeweils darauffolgenden Monat werden gleichzeitig die mit der Abschlagszahlung des Vormonats zuviel oder zuwenig gezahlten Beträge verrechnet.

(5) Der nach § 1 Abs. 2 Satz 3 des Gesetzes in Monatsbeträgen mit den Einfuhrumsatzsteuerzahlungen des Bundes nach § 14 Abs. 2 des Gesetzes vorläufig zu berechnende Beitrag der Länder zu den Lasten des Fonds „Deutsche Einheit“ wird außer auf Berlin (West) vorläufig auch auf die anderen zahlungspflichtigen Länder nach der Einwohnerzahl verteilt.

§ 2

Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt mit Wirkung vom 1. Januar 1992 in Kraft.

Der Bundesrat hat zugestimmt.

Bonn, den 9. April 1992

Der Bundesminister der Finanzen
Theo Waigel

**Zweite Verordnung
zur Änderung von schiffahrtspolizeilichen Vorschriften**

Vom 14. April 1992

Auf Grund

- des § 3 Abs. 1 und 4 sowie des § 3 c Abs. 1 Nr. 2 des Binnenschiffahrtsaufgabengesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 4. August 1986 (BGBl. I S. 1270) sowie
- des § 27 Abs. 1 und des § 46 Nr. 1 und 3 des Bundeswasserstraßengesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. August 1990 (BGBl. I S. 1818)

verordnet der Bundesminister für Verkehr:

Artikel 1

Die Artikel 1 Abs. 3, 4 und Artikel 4 der Verordnung zur Einführung der Binnenschiffahrtsstraßen-Ordnung vom 1. Mai 1985 (BGBl. I S. 734), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 13. September 1988 (BGBl. I S. 1745) geändert worden ist, werden aufgehoben.

Artikel 2

Die Überschrift des Zweiten Teils im Inhaltsverzeichnis und zu Beginn des Zweiten Teils der Binnenschiffahrtsstraßen-Ordnung (Anhang zu Artikel 1 der Verordnung zur Einführung der Binnenschiffahrtsstraßen-Ordnung vom

1. Mai 1985, BGBl. I S. 734), die durch § 2 Abs. 3 der Verordnung vom 5. August 1987 (BGBl. I S. 2081) geändert worden ist, wird wie folgt gefaßt:

„Zweiter Teil

**Zusätzliche Bestimmungen
für einzelne Binnenschiffahrtsstraßen“.**

Artikel 3

Artikel 3 Abs. 1 Satz 1 der Verordnung zur Einführung der Rheinschiffs-Untersuchungsordnung vom 26. März 1976 (BGBl. I S. 773), die zuletzt durch § 4 Abs. 4 des Gesetzes vom 25. September 1990 (BGBl. I S. 2106) geändert worden ist, wird wie folgt gefaßt:

„Untersuchungskommissionen (§ 2.01) sind die Schiffsuntersuchungskommissionen bei den Wasser- und Schifffahrtsämtern Hamburg, Bremen, Emden, Berlin, Magdeburg, Minden, Duisburg-Rhein, Koblenz, Mannheim, Aschaffenburg und Regensburg.“

Artikel 4

Diese Verordnung tritt am 1. Mai 1992 in Kraft.

Bonn, den 14. April 1992

Der Bundesminister für Verkehr
Günther Krause

Klärschlammverordnung (AbfKlärV)*

Vom 15. April 1992

Auf Grund des § 15 Abs. 2 des Abfallgesetzes vom 27. August 1986 (BGBl. I S. 1410, 1501) verordnet der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und mit dem Bundesminister für Gesundheit, auf Grund des § 11 Abs. 2 Satz 3, Abs. 3 Satz 4 dieses Gesetzes verordnet der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit:

§ 1

Anwendungsbereich

(1) Diese Verordnung hat zu beachten, wer

1. Abwasserbehandlungsanlagen betreibt und Klärschlamm zum Aufbringen auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden abgibt oder abgeben will,
2. Klärschlamm auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden aufbringt oder aufbringen will.

(2) Unter Verwendung von Klärschlamm hergestellte Gemische mit Kohlenstoffträgern, Kalk- oder Gesteinsmehlzusätzen oder anderen Stoffen, die auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden aufgebracht werden sollen, unterliegen dieser Verordnung, sofern diese Gemische nicht nach § 1 des Düngemittelgesetzes den Bestimmungen des Düngemittelrechts unterliegen.

(3) Die betroffenen Stellen wirken darauf hin, daß die in dieser Verordnung genannten Grenzwerte soweit wie möglich unterschritten werden. Die in der Verordnung genannten Bodengrenzwerte wurden für die spezifischen Bedingungen der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung festgelegt. Generelle Anbaubeschränkungen oder Beschränkungen anderer Art lassen sich aus dem Erreichen oder Überschreiten der Werte nicht ableiten.

*) Diese Verordnung dient der Umsetzung der Richtlinie 86/278/EWG des Rates vom 12. Juni 1986 über den Schutz der Umwelt und insbesondere der Böden bei der Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft (ABl. EG Nr. L 181 S. 6).

§ 2

Begriffsbestimmungen

(1) Abwasserbehandlungsanlagen sind Anlagen zur Behandlung von Abwasser, ungeachtet deren Ausbaugröße und Behandlungsart. Kleinkläranlagen sind Anlagen mit mehreren Kammern zur Behandlung häuslichen Abwassers mit einem Schmutzwasserzufluß von weniger als 8 Kubikmetern je Tag. Abwassersammelgruben ohne Abfluß sind keine Abwasserbehandlungsanlagen im Sinne der Verordnung.

(2) Klärschlamm ist der bei der Behandlung von Abwasser in Abwasserbehandlungsanlagen einschließlich zugehöriger Anlagen zur weitergehenden Abwasserreinigung anfallende Schlamm, auch entwässert oder getrocknet oder in sonstiger Form behandelt. Rohschlamm ist Schlamm, der Abwasserbehandlungsanlagen unbehandelt entnommen wird. Die Entwässerung von Rohschlamm gilt nicht als Behandlung von Klärschlamm. In Kleinkläranlagen anfallender Schlamm gilt als Klärschlamm im Sinne dieser Verordnung.

(3) Feldfutter im Sinne dieser Verordnung sind Pflanzenarten, die auf Ackerflächen angebaut werden und deren vegetative Teile für eine Verfütterung an Tiere vorgesehen sind. Der Anbau von Mais zählt nicht zum Feldfutteranbau im Sinne dieser Verordnung.

§ 3

Voraussetzungen für das Aufbringen

(1) Klärschlamm darf auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Böden nur so aufgebracht werden, daß das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird und die Aufbringung nach Art, Menge und Zeit auf den Nährstoffbedarf der Pflanzen unter Berücksichtigung der im Boden verfügbaren Nährstoffe und organischen Substanz sowie der Standort- und Anbaubedingungen ausgerichtet wird. Im übrigen gelten für das Aufbringen von Klärschlamm die Bestimmungen des Düngemittelrechts entsprechend.

(2) Der Betreiber einer Abwasserbehandlungsanlage ist verpflichtet, vor dem erstmaligen Aufbringen von Klärschlamm auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden deren Gehalt an Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink durch Bodenuntersuchungen einer von der zuständigen Behörde bestimmten Stelle untersuchen zu lassen.

(3) Die Bodenuntersuchungen gemäß Absatz 2 sind im Abstand von 10 Jahren zu wiederholen. Die zuständige Behörde ordnet in Abstimmung mit der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde an, daß die Bodenuntersuchungen in kürzeren Zeitabständen zu wiederholen sind, wenn nach dem Ergebnis der durchgeführten Klärschlamm- und Bodenuntersuchungen und unter Berücksichtigung der Aufbringungsmenge sowie anderer Ursachen der Schwermetallbelastung eine Überschreitung der in § 4 Abs. 8 genannten Werte zu besorgen ist. Sie kann die zusätzlichen Bodenuntersuchungen auf bestimmte Flächeneinheiten und Schwermetalle beschränken.

(4) Klärschlamm darf nur aufgebracht werden, wenn der Boden auf den pH-Wert, den Gehalt an pflanzenverfügbarem Phosphat, Kalium und Magnesium untersucht worden ist. Die Kosten für die Durchführung dieser Bodenuntersuchung hat der Betreiber der Abwasserbehandlungsanlage zu tragen.

(5) Klärschlamm darf zum Aufbringen auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden nur abgegeben oder dort aufgebracht werden, wenn in Abständen von längstens sechs Monaten Proben des Klärschlammes durch eine von der zuständigen Behörde bestimmte Stelle auf die Gehalte an Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink, auf die Summe der organischen Halogenverbindungen als adsorbierte organisch-gebundene Halogene (AOX), Gesamt- und Ammoniumstickstoff, Phosphat, Kalium, Magnesium sowie den Trockenrückstand, die organische Substanz, die basisch wirksamen Stoffe und den pH-Wert untersucht werden. Die zuständige Behörde kann die Untersuchung auf weitere Inhaltsstoffe ausdehnen. Sie kann den Abstand der Untersuchungen des Klärschlammes bis auf zwei Monate verkürzen. Dabei kann sie die Untersuchungen auf einzelne Schwermetalle beschränken.

(6) Klärschlamm darf zum Aufbringen auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden nur abgegeben oder dort aufgebracht werden, wenn vor dem erstmaligen Aufbringen und danach in Abständen von längstens zwei Jahren Proben des Klärschlammes auf die Gehalte an den organisch-persistenten Schadstoffen

– polychlorierte Biphenyle und

– polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane

untersucht werden. Absatz 5 Satz 3 gilt entsprechend. Die Untersuchung ist von einer der von der zuständigen Behörde bestimmten Stellen durchführen zu lassen.

(7) Die Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen haben die Probenahmen und Untersuchungen nach den Absätzen 2, 3, 5 und 6 nach der Anweisung im Anhang 1 dieser Verordnung durchzuführen oder durchführen zu lassen.

(8) Bei dem Aufbringen von Schlamm aus Kleinkläranlagen eines landwirtschaftlichen Betriebes auf betriebs-eigenen Ackerflächen sind die Bestimmungen der Absätze

2 bis 7 nicht anzuwenden. Schlämme aus solchen Anlagen sind vor dem erstmaligen Aufbringen auf die in Absatz 5 genannten Parameter zu analysieren. Die Ergebnisse sind der zuständigen Behörde und der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde unverzüglich zuzuleiten.

(9) Bei dem Aufbringen von Klärschlamm aus Abwasserbehandlungsanlagen zur Behandlung von Haushaltsabwässern, kommunalen Abwässern oder Abwässern mit ähnlich geringer Schadstoffbelastung und mit einer kleineren Ausbaugröße als 1 000 EW können nach einer Erstuntersuchung nach Absatz 2 mit Zustimmung der zuständigen Behörde die Untersuchungen nach den Absätzen 3 und 6 entfallen. Die Untersuchungen nach Absatz 5 sind in Abständen von längstens zwei Jahren durchzuführen; die zuständige Behörde kann den Abstand der Untersuchungen bis auf sechs Monate verkürzen oder bis auf 48 Monate verlängern sowie die Untersuchung auf weitere Inhaltsstoffe ausdehnen.

(10) Für Kleinkläranlagen von Einzelhaushalten in dem in Artikel 3 des Einigungsvertrages genannten Gebiet sind Untersuchungen nach den Absätzen 2 bis 7 bis zum 31. Dezember 1998 nur auf Anordnung der zuständigen Behörde durchzuführen.

§ 4

Aufbringungsverbote und Beschränkungen

(1) Das Aufbringen von Rohschlamm oder Schlamm aus anderen Abwasserbehandlungsanlagen als zur Behandlung von Haushaltsabwässern, kommunalen Abwässern oder Abwässern mit ähnlich geringer Schadstoffbelastung auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden ist verboten.

(2) Das Aufbringen von Klärschlamm auf Gemüse- und Obstanbauflächen ist verboten. Auf Ackerflächen, die auch zum Anbau von Feldgemüse genutzt werden, ist im Jahr der Aufbringung des Klärschlammes und dem darauf folgenden Jahr der Anbau von Feldgemüse verboten.

(3) Auf Ackerflächen, die zum Anbau von Feldfutter oder zum Anbau von Zuckerrüben, soweit das Zuckerrübenblatt verfüttert wird, genutzt werden, ist eine Klärschlamm-aufbringung nur vor der Aussaat mit anschließender tiefwendender Einarbeitung zulässig. Beim Anbau von Silo- und Grünmais ist der Klärschlamm vor der Saat in den Boden einzuarbeiten.

(4) Das Aufbringen von Klärschlamm auf Dauergrünland ist verboten.

(5) Das Aufbringen von Klärschlamm auf forstwirtschaftlich genutzte Böden ist verboten.

(6) Das Aufbringen von Klärschlamm auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden in Naturschutzgebieten, Naturdenkmälern, Nationalparks, geschützten Landschaftsbestandteilen und Flächen nach § 20c des Bundesnaturschutzgesetzes ist verboten, es sei denn, es liegt eine Ausnahme nach § 5 vor.

(7) Das Aufbringen von Klärschlamm auf Böden in Zonen I und II von Wasserschutzgebieten sowie auf Böden im Bereich der Uferstrandstreifen bis zu einer Breite von 10 Metern ist verboten. Weitergehende Regelungen für Wasserschutzgebiete nach wasserrechtlichen Vorschriften bleiben unberührt.

(8) Das Aufbringen von Klärschlamm auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden ist verboten, wenn sich aus den Bodenuntersuchungen nach § 3 Abs. 2 oder 3 ergibt, daß die Gehalte nachstehend genannter Schwermetalle mindestens einen der folgenden Werte übersteigen (Milligramm je Kilogramm Trockenmasse):

Blei	100
Cadmium	1,5
Chrom	100
Kupfer	60
Nickel	50
Quecksilber	1
Zink	200

Bei Böden, die im Rahmen der Bodenschätzung als leichte Böden eingestuft sind und deren Tongehalt unter 5 vom Hundert liegt oder deren Untersuchung gemäß § 3 Abs. 4 einen pH-Wert von mehr als 5 und weniger als 6 ergeben hat, ist eine Aufbringung von Klärschlamm auch dann verboten, sofern bei den Schwermetallen Cadmium und Zink folgende Werte (Milligramm je Kilogramm Trockenmasse) überschritten werden:

Cadmium	1
Zink	150

(9) Das Aufbringen von Klärschlamm auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden ist verboten, sofern für diese Böden ein Zielwert von pH 5 oder kleiner im Rahmen ordnungsgemäßer Bewirtschaftung angestrebt oder ein pH-Wert von 5 oder kleiner bei der Untersuchung nach § 3 Abs. 4 festgestellt wird. Böden, deren Zielwert über pH 5 im Rahmen ordnungsgemäßer Bewirtschaftung liegt, bedürfen bei Unterschreitung dieses Wertes und vor einer Klärschlammaufbringung der Aufkalkung mit Düngerkalken. Bei der Berechnung der Kalkmenge sind die anschließend aufzubringenden basisch-wirksamen Anteile im Klärschlamm zu berücksichtigen.

(10) Das Aufbringen von Klärschlamm auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden ist verboten, wenn sich aus den Klärschlammuntersuchungen nach § 3 Abs. 6 ergibt, daß die Gehalte der nachstehend genannten organisch-persistenten Schadstoffe mindestens einen der folgenden Werte übersteigen:

- polychlorierte Biphenyle (PCB) jeweils 0,2 Milligramm je Kilogramm Schlamm-Trockenmasse für die Komponenten Nummer 28, 52, 101, 138, 153, 180;
- polychlorierte Dibenzodioxine/Dibenzofurane (PCDD/PCDF) 100 Nanogramm TCDD-Toxizitätsäquivalente (gemäß Berechnungsformel im Anhang 1) je Kilogramm Schlamm-Trockenmasse.

(11) Das Aufbringen von Klärschlamm auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden ist verboten, wenn sich aus den Klärschlammuntersuchungen nach § 3 Abs. 5 ergibt, daß die Summe der halogenorganischen Verbindungen, ausgedrückt als Summenparameter AOX, 500 Milligramm je Kilogramm Schlamm-Trockenmasse überschreitet.

(12) Das Aufbringen von Klärschlamm auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden ist verboten, wenn sich aus Klärschlammuntersuchungen nach § 3 Abs. 5 ergibt, daß die Gehalte nachstehender Schwer-

metalle mindestens einen der folgenden Werte übersteigen (Milligramm je Kilogramm Schlamm-Trockenmasse):

Blei	900
Cadmium	10
Chrom	900
Kupfer	800
Nickel	200
Quecksilber	8
Zink	2 500

Bei Böden, die im Rahmen der Bodenschätzung als leichte Böden eingestuft sind und deren Tongehalt unter 5 vom Hundert liegt oder deren Untersuchung gemäß § 3 Abs. 4 einen pH-Wert von mehr als 5 und weniger als 6 ergeben hat, sind in Satz 1 folgende Werte für Cadmium und Zink einzusetzen:

Cadmium	5
Zink	2 000

(13) Bei der Herstellung von Gemischen unter Verwendung von Klärschlamm beziehen sich die Schadstoffwerte nach den Absätzen 10, 11 und 12 sowohl auf den eingesetzten Klärschlamm und die Zuschlagstoffe vor der Vermischung als auch auf das hergestellte Gemisch. Bei der Aufbringung eines unter Verwendung von Klärschlamm hergestellten Gemisches darf die sich aus dem Produkt der nach den Absätzen 10, 11 und 12 zulässigen Schadstoffgehalte und der nach § 6 Abs. 1 zulässigen Aufbringungsmenge ergebende Schadstofffracht nicht überschritten werden.

(14) Klärschlamm darf auf oder in der Nähe der Aufbringungsfläche nur gelagert werden, soweit dies für die Aufbringung erforderlich ist.

§ 5

Ausnahmeregelungen

Die zuständige Behörde kann im Einvernehmen mit der zuständigen Naturschutzbehörde im Einzelfall eine Genehmigung für die Aufbringung von Klärschlamm auf Ackerflächen in Naturschutzgebieten, Naturdenkmälern, Nationalparks, geschützten Landschaftsbestandteilen und Flächen nach § 20c des Bundesnaturschutzgesetzes erteilen.

§ 6

Aufbringungsmenge

(1) Auf die in § 1 genannten Böden dürfen innerhalb von drei Jahren nicht mehr als 5 Tonnen Trockenmasse an Klärschlamm je Hektar aufgebracht werden. Klärschlammkomposte dürfen innerhalb von 3 Jahren bis zu 10 Tonnen Trockenmasse je Hektar aufgebracht werden, wenn die Schadstoffgehalte im Klärschlammkompost die Hälfte der gemäß § 4 Abs. 12 zulässigen Schwermetallgehalte und die Hälfte der gemäß § 4 Abs. 10 zulässigen Gehalte an organischen Schadstoffen nicht überschreiten.

(2) Im Falle der Aufbringung eines Gemisches unter Verwendung von Klärschlamm bezieht sich die nach Absatz 1 zulässige Aufbringungsmenge auf den eingesetzten Klärschlamm und nicht auf das Gemisch. Der Anteil an Klärschlamm muß vom Anlieferer nachgewiesen und dem Anwender bekannt gemacht werden. Unabhängig davon gilt § 4 Abs. 13 Satz 2.

§ 7

Nachweispflichten

(1) Spätestens zwei Wochen vor Abgabe des Klärschlammes zeigt der Betreiber der Abwasserbehandlungsanlage oder ein beauftragter Dritter der für die Aufbringungsfläche zuständigen Behörde und der landwirtschaftlichen Fachbehörde die beabsichtigte Aufbringung durch Übersenden einer Durchschrift des ausgefüllten Lieferscheins nach dem Muster in Anhang 2 dieser Verordnung an.

(2) Der Betreiber der Abwasserbehandlungsanlage vermerkt den Zeitpunkt der Abgabe des Klärschlammes auf dem Lieferschein und übergibt diesen dem Beförderer. Der Lieferschein ist während des Transports im Fahrzeug mitzuführen. Die Anlieferung und das Aufbringen des Klärschlammes ist vom Abnehmer zu bestätigen.

(3) Der Abnehmer und der Beförderer behalten je eine Durchschrift des Lieferscheins, je eine weitere Durchschrift sendet der Beförderer an die für die Abwasserbehandlungsanlage und die für die Aufbringungsfläche zuständige Behörde, das Original an den Betreiber der Abwasserbehandlungsanlage. Dieser hat das Original 30 Jahre ab dem Zeitpunkt der Abgabe aufzubewahren und den zuständigen Behörden auf Verlangen vorzulegen. Bei der Durchführung der Absätze 1 und 2 und des Satzes 1 können die Möglichkeiten elektronischer Datenverarbeitung genutzt werden.

(4) Die Verpflichtungen nach den Absätzen 1 bis 3 gelten auch dann, wenn Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen den Klärschlamm auf eigenen Flächen aufbringen oder aufbringen lassen.

(5) Die für die Aufbringungsfläche zuständige Behörde kann im Benehmen mit der landwirtschaftlichen Fachbehörde für bestimmte Abwasserbehandlungsanlagen auf die Anzeigen nach Absatz 1 verzichten.

(6) Bei der Verbringung von Klärschlamm in den Geltungsbereich des Abfallgesetzes gelten die Pflichten des Betreibers der Abwasserbehandlungsanlage nach den Absätzen 1 bis 4 für den Besitzer des Klärschlammes, der diesen in den Geltungsbereich des Abfallgesetzes verbringt oder verbringen läßt.

(7) Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen führen Register, in denen folgende Angaben enthalten sind:

1. erzeugte Schlammengen und die an die Landwirtschaft gelieferten Schlammengen (in Tonnen Trockenmasse),
2. Eigenschaften der Klärschlämme gemäß § 3 Abs. 5,
3. Art der Behandlung der Klärschlämme,
4. Name und Anschrift der Empfänger der Schlämme, schlagspezifische Bezeichnung der Aufbringungsfläche, geordnet nach Flurstücksnummer,
5. Ergebnisse über die durchgeführten Bodenuntersuchungen, gegliedert nach Schlägen und geordnet nach Flurstücksnummer.

Die Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen leiten diese Angaben bis zum 31. März des Folgejahres für das vorherige Kalenderjahr an die für den Vollzug der Klärschlammverordnung fachlich zuständigen Behörden weiter.

(8) Die für den Vollzug der Klärschlammverordnung zuständigen Behörden übermitteln die Angaben nach

Absatz 7 Nr. 1 bis 3 bis zum 31. August eines Folgejahres für das vorherige Kalenderjahr an die zuständigen obersten Landesbehörden. Die Länder leiten die zusammengefaßten Daten an den Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit erstellt auf Grundlage der von den Ländern übermittelten Angaben alle vier Jahre, erstmalig im Jahr 1991, einen zusammenfassenden Bericht für die Kommission der Europäischen Gemeinschaften.

(9) Von den Pflichten nach den Absätzen 1 bis 7 sind die Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen zur Behandlung von Haushaltsabwässern, kommunalen Abwässern oder Abwässern mit ähnlich geringer Schadstoffbelastung und mit einer kleineren Ausbaugröße als 1 000 EW ausgenommen.

§ 8

Aufbringungsplan

Die zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörden der Länder oder von diesen beauftragte Dritte haben jährlich einen Aufbringungsplan über die im Verlauf des Kalenderjahres aufgebrauchten Klärschlämme zu erstellen.

§ 9

Ordnungswidrigkeiten

Ordnungswidrig im Sinne des § 18 Abs. 1 Nr. 11 des Abfallgesetzes handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig

1. entgegen § 3 Abs. 4 Satz 1 Klärschlamm ohne die vorgeschriebene Bodenuntersuchung aufbringt,
2. entgegen § 3 Abs. 5 Satz 1 oder Abs. 6 Satz 1 Klärschlamm ohne die vorgeschriebene Untersuchung zum Aufbringen abgibt oder aufbringt,
3. entgegen § 3 Abs. 8 Satz 2 oder 3 Klärschlamm nicht analysiert oder die Ergebnisse nicht den zuständigen Behörden zuleitet,
4. entgegen § 3 Abs. 9 Satz 2 Klärschlamm ohne die vorgeschriebene Untersuchung zum Aufbringen abgibt oder aufbringt,
5. entgegen § 3 Abs. 10 einer vollziehbaren Anordnung nicht, nicht richtig oder nicht rechtzeitig nachkommt,
6. entgegen § 4 Abs. 1, 2 Satz 1, Abs. 4 oder 5, Abs. 6 Satz 1 erster Halbsatz oder Abs. 7 bis 11 Schlamm aufbringt,
7. entgegen § 4 Abs. 2 Satz 2, auch in Verbindung mit Abs. 3 Satz 1, dort genannte Pflanzen anbaut oder den Boden nicht tiefwendend bearbeitet,
8. entgegen § 4 Abs. 3 Satz 2 den Klärschlamm vor der Saat nicht in den Boden einarbeitet,
9. entgegen § 4 Abs. 12 Klärschlamm auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden aufbringt,
10. Klärschlammgemische entgegen § 4 Abs. 13 Satz 2 aufbringt,
11. entgegen § 4 Abs. 14 Klärschlamm auf oder in der Nähe der Aufbringungsfläche lagert,
12. entgegen § 6 mehr als die dort genannten Mengen Trockenmasse an Klärschlamm, Klärschlammkomposten oder eines Gemisches unter Verwendung von Klärschlamm aufbringt,

13. entgegen § 7 Abs. 1 die Aufbringung von Klärschlamm nicht oder nicht rechtzeitig anzeigt,
14. entgegen § 7 Abs. 2 Satz 2 den Lieferschein während des Transports im Fahrzeug nicht mitführt,
15. den Lieferschein nach Anhang 2 zu dieser Verordnung nicht, nicht richtig oder nicht vollständig ausfüllt oder eine Ausfertigung des Lieferscheins entgegen § 7 Abs. 3 Satz 2 nicht 30 Jahre aufbewahrt oder ihn der zuständigen Behörde auf Verlangen nicht zur Prüfung vorlegt,
16. entgegen § 7 Abs. 7 Register nicht, nicht richtig oder nicht vollständig führt oder die Angaben nicht oder nicht rechtzeitig weiterleitet.

§ 10

Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am ersten Tage des dritten auf die Verkündung folgenden Kalendermonats in Kraft. Gleichzeitig tritt die Klärschlammverordnung vom 25. Juni 1982 (BGBl. I S. 734) außer Kraft.

Der Bundesrat hat zugestimmt.

Bonn, den 15. April 1992

Der Bundesminister
für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Klaus Töpfer

Anhang 1

Probenahme, Probevorbereitung und Untersuchung von Klärschlamm und Boden

1 Klärschlamm

1.1 Probenahme

Für die nach § 3 vorgeschriebenen Untersuchungen des Klärschlammes erfolgt die Probenahme nach DIN 38414, Teil 1 (Ausgabe November 1986)¹⁾ in dem Zustand des Klärschlammes, wie dieser auf die landwirtschaftlichen Flächen aufgebracht wird.

Zur Gewährleistung repräsentativer Analyseergebnisse sind Sammelproben auf folgende Weise herzustellen:

Vor dem Stichtag der Untersuchung sind von mindestens fünf verschiedenen Klärschlammabgaben jeweils fünf Liter Schlamm zu entnehmen und in einem geeigneten Behälter (z. B. aus Aluminium) zur Sammelprobe zu vereinigen. Die Probenahmen sollten nach Möglichkeit mehrere Tage auseinanderliegen.

Aus der sorgfältig gemischten Sammelprobe wird eine Teilmenge entnommen, die ausreicht, um für sämtliche vorgeschriebenen Untersuchungsparameter vier parallele Untersuchungen zu gewährleisten.

Die Teilmenge wird in einen gut verschließbaren, geeigneten Behälter (z. B. aus Aluminium) abgefüllt und umgehend der Untersuchungsstelle zugestellt.

1.2 Probevorbereitung

Die zur Untersuchung gelangende Schlammprobe wird unmittelbar vor der Entnahme einer Teilprobe anhaltend gemischt. Wenn die Gefahr einer Entmischung besteht, ist die Teilprobe während des Mischens zu entnehmen.

Für sämtliche Untersuchungsparameter, die aus der Trockenmasse bestimmt werden, ist eine Teilprobe zu entnehmen, die mindestens ausreicht, um vier parallele Untersuchungen zu gewährleisten.

Für die Gefriertrocknung wird ebenfalls eine Teilprobe entnommen, die mindestens ausreicht, um vier parallele Bestimmungen nach den Abschnitten 1.3.3.1 und 1.3.3.2 durchzuführen.

Die Gefriertrocknung ist so durchzuführen, daß Verdampfungsverluste der zu untersuchenden Stoffe vermieden werden. Insbesondere ist darauf zu achten, daß die Probe während der Gefriertrocknung nicht antaut. Klärschlämme mit hohem Wassergehalt sollten vor der Gefriertrocknung durch Zentrifugieren teilentwässert werden. Das abgetrennte Zentrifugat soll keine Partikel enthalten.

1.3 Durchführung der Untersuchungen

Beim Arbeiten mit frischem und gefriergetrocknetem Klärschlamm sind die üblichen Sicherheitsregeln für das Arbeiten in mikrobiologischen Laboratorien²⁾ einzuhalten. Wenn die Untersuchungsergebnisse nicht beeinflusst werden, kann gegebenenfalls eine Teilmenge des frischen bzw. gefriergetrockneten Schlammes für die entsprechenden Untersuchungen sterilisiert werden (z. B. durch 30minütiges Erhitzen der Probe bei 70 °C).

Für jeden Untersuchungsparameter sind mindestens zwei parallele Untersuchungen auszuführen, und als Ergebnis ist das arithmetische Mittel der beiden Werte anzugeben. Gleichwertige Methoden sind zugelassen.

1.3.1 Bestimmung der Schwermetalle, der Nährstoffe, des pH-Wertes, des Trockenrückstandes, des Glühverlustes und der adsorbierten organisch gebundenen Halogene (AOX)

Die vorgeschriebenen Untersuchungen dieser Parameter sind nach den in Tabelle 1 aufgeführten Untersuchungsmethoden durchzuführen.

1.3.2 Bestimmung der basisch wirksamen Stoffe

I. Zweck und Anwendungsbereich

Die Methode ist anwendbar bei Klärschlämmen, die Calcium und Magnesium in basisch wirksamer Form (z. B. als Oxid, Hydroxid und Carbonat) enthalten.

II. Prinzip

Die Substanz wird mit Säure in Lösung gebracht und der Säureüberschuß zurücktitriert. Die basisch wirksamen Stoffe werden als % CaO angegeben.

¹⁾ Bezugsquelle siehe Abschnitt 5.

²⁾ Siehe z. B. Laboratoriumssicherheit. Vorläufige Empfehlungen für den Umgang mit pathogenen Mikroorganismen und für die Klassifikation von Mikroorganismen und Krankheitserregern nach den im Umgang mit ihnen auftretenden Gefahren in: Bundesgesundheitsblatt 24 Nr. 22 vom 30. Oktober 1981, 347–359.

III. Chemikalien

III.1 Salzsäure-Lösung

$c(\text{HCl}) = 0,5 \text{ mol/l}$

III.2 Natronlauge-Lösung

$c(\text{NaOH}) = 0,25 \text{ mol/l}$

III.3 Phenolphthaleinlösung

$w(\text{Phenolphthalein}) = 1 \% \text{ in Ethanol } (w = 96 \%)$

IV. Übliche Laborgeräte

V. Durchführung³⁾

V.1 Probenvorbereitung

Von der nach DIN 38414 Teil 2¹⁾ bei 105 °C getrockneten und nach DIN 38414 Teil 7¹⁾ zerkleinerten und homogenisierten Probe werden auf einer Analysenwaage 2 g auf 1 mg genau abgewogen, in einen 200 ml Meßkolben übergeführt und mit 100 ml Salzsäure nach Abschnitt III.1 versetzt. Der Meßkolben wird bis zur Beendigung der Hauptreaktion in der Kälte stehen gelassen. Darauf wird vorsichtig erhitzt und fünf Minuten im Sieden gehalten, so daß keine Verluste an Salzsäure auftreten. Nach Beendigung des Lösens wird abgekühlt, bis zur Marke mit Wasser aufgefüllt, geschüttelt und filtriert.

V.2 Methode von FOERSTER

50 ml (A) des salzsauren Filtrats (nach Abschnitt V.1) werden in einen 200 ml Meßkolben pipettiert und unter Zusatz von Phenolphthaleinlösung nach Abschnitt III.3 mit Natronlauge nach Abschnitt III.2 titriert. Die noch schwach saure Flüssigkeit wird zur Entfernung des Kohlendioxids aufgeköcht und die Titration bis zum Auftreten einer Trübung fortgesetzt (verbrauchte Laugenmengen = x ml).

Danach wird abgekühlt, mit Wasser bis zur Marke aufgefüllt, geschüttelt und filtriert. In 100 ml Filtrat = 0,25 g Substanz wird die Titration zu Ende geführt (verbrauchte Laugenmenge = y ml).

VI. Berechnung

Der Gehalt an basisch wirksamen Stoffen w_{bas} in % CaO wird nach folgender Formel berechnet:

$$w_{\text{bas}} = (A - 0,5 B) \cdot C = \left(50 - \frac{x}{2} - y\right) \cdot 1,402$$

$$B = (x + 2 y) \text{ (ml)}$$

- A: Vorlage an Salzsäure-Lösung in ml (Faktor 1,00)
- B: Verbrauch an Natronlauge-Lösung in ml (Faktor 1,00)
- x: Verbrauch an Natronlauge-Lösung bis zum Auftreten einer Trübung
- y: Verbrauch an Natronlauge-Maßlösung nach erfolgter Filtration
- C: Umrechnungsfaktoren

$$C_1 = 1,402 \text{ für CaO}$$

$$C_2 = 2,502 \text{ für CaCO}_3$$

1.3.3 Bestimmung der polychlorierten Biphenyle (PCB), der polychlorierten Dibenzodioxine (PCDD) und der polychlorierten Dibenzofurane (PCDF)

1.3.3.1 Bestimmung der polychlorierten Biphenyle

I. Grundsätze

Das nachfolgende Untersuchungsverfahren ist für die aus Vorsorgegründen nach § 3 Abs. 6 vorgeschriebene Bestimmung der sechs ausgewählten PCB-Kongeneren im Klärschlamm geeignet.

Es basiert auf den Normen DIN 51 527 Teil 1 (4)¹⁾, DIN 38407 Teil 2 (DEV F2, Entwurf 1985)¹⁾ (5) und ISO/TC 190/SC 3 N2 Rev. 3 (18) sowie auf den Ergebnissen der Ringversuche, die von der working party 2 der konzertierten Aktion COST 681 in der Europäischen Gemeinschaft durchgeführt wurden (6, 7). Außerdem wurde die neuere Literatur einbezogen (8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 19).

Das Verfahren beschreibt erprobte Vorgehensweisen, die nur von Analytikern beziehungsweise unter deren Aufsicht angewendet werden dürfen, die über Erfahrungen in der Spurenanalyse mit Gaschromatographie verfügen und für die erforderlichen Maßnahmen zur Qualitätssicherung und -kontrolle sorgen (siehe Abschnitt IX).

³⁾ Siehe Methodenbuch Bd. II des VDLUFA „Untersuchung von Düngemitteln“.

Von den vorgegebenen Arbeitsschritten darf nur abgewichen werden, wenn die gaschromatographische Trennung der PCB-Kongeneren durch störende, koeluiierende Stoffe so gestört ist, daß eine sichere Identifizierung/Quantifizierung nicht möglich ist. In diesen Ausnahmefällen kann es sinnvoll sein, vorgegebene Reinigungsschritte zu wiederholen oder zusätzliche andere Reinigungsmethoden durchzuführen. Weiterhin kann es hier erforderlich sein, einen massenspektrometrischen Detektor einzusetzen.

Zur Abtrennung der PCB von einigen chlorierten Kohlenwasserstoffen, wie z. B. p,p-DDT, Dieldrin, Heptachlorepoxyd, HCH-Isomeren und anderen kann, falls erforderlich, als zusätzlicher Reinigungsschritt eine Kieselgel-Trennsäule eingesetzt werden (siehe z. B. 15, 18, 19 und 21).

Da sich die hier beschriebene Vorgehensweise an den Grenzwerten der AbfklärV orientiert, müssen bei der Ermittlung sehr niedriger PCB-Gehalte sowohl die Aliquotierungs- und Verdünnungsvolumina als auch die zugegebenen Massen an internem Standard verändert werden.

II. Kurzbeschreibung

Die gefriergetrocknete Klärschlammprobe wird nach Zugabe von internem Standard mit n-Hexan im Soxhlet extrahiert. Im Extrakt gegebenenfalls enthaltene PCB-Kongeneren werden durch Reinigungsschritte von störenden Begleitstoffen weitgehend befreit, durch Kapillargaschromatographie aufgetrennt und mit Elektroneneinfangdetektor (ECD) bestimmt (siehe Schema in Abbildung 1).

III. Chemikalien

Alle Chemikalien müssen einen Reinheitsgrad aufweisen, der die Bestimmung der PCB-Komponenten im Rahmen der Nachweisgrenze des Verfahrens gestattet. Dies ist durch regelmäßige Blindwertuntersuchungen zu prüfen und gegebenenfalls durch zusätzliche Reinigungsmaßnahmen zu gewährleisten.

III.1 Lösungsmittel für die Rückstandsanalyse

n-Dodecan, n-Hexan und Isopropanol, falls erforderlich, weitergehend gereinigt, z. B. über eine hocheffektive Destillationskolonne redestilliert.

III.2 Wasser, entmineralisiert

III.3 Trockenmittel

III.3.1 Natriumsulfat, wasserfrei

Das Natriumsulfat wird, falls erforderlich, zur Reinigung und Trocknung mindestens zwei Stunden bei 550 °C im Muffelofen gegläht.

III.3.2 Magnesiumperchlorat

III.4 Tetrabutylammoniumhydrogensulfat (TBA)

III.5 Natriumsulfit

III.6 TBA-Sulfit-Reagenz

3,39 g Tetrabutylammoniumhydrogensulfat werden in einen 100 ml Meßkolben auf 0,01 g genau eingewogen, in entmineralisiertem Wasser gelöst und mit Wasser aufgefüllt. Die Lösung wird in einem 250 ml Scheidetrichter dreimal mit 20 ml n-Hexan extrahiert und mit 25 g Natriumsulfit gesättigt. Die Lösung sollte nicht länger als einen Monat aufbewahrt werden.

III.7 Silbernitrat

III.8 Packungsmaterialien für die Säulenchromatographie

III.8.1 Aluminiumoxid

Aluminiumoxid W 200, basisch oder neutral, Aktivität Super 1 Woelm oder gleichwertig, wird 16 Stunden bei 150 °C oder zwei Stunden bei 400 °C getrocknet.

89 g des getrockneten Aluminiumoxids werden mit 11 g Wasser versetzt und in einer verschlossenen Flasche so lange geschüttelt, bis alle Klumpen verschwunden sind. Die Mischung wird vor der ersten Verwendung mindestens 16 Stunden in einer verschlossenen Flasche aufbewahrt.

III.8.2 Kieselgel

Kieselgel 60, 0,063–0,200 mm (70–230 mesh), z. B. Merck Qualität Nr. 7754, oder gleichwertig, wird 16 Stunden bei 200 °C getrocknet, im Exsikkator über Magnesiumperchlorat abgekühlt und dort maximal für 14 Tage aufbewahrt.

III.8.3 Silbernitrat/Kieselgel-Mischung

10 g Silbernitrat werden in 40 ml Wasser gelöst und portionsweise in 90 g aktiviertes Kieselgel nach Abschnitt III.8.2 gegeben. Die Mischung wird so lange geschüttelt, bis keine Klumpen mehr vorhanden sind und anschließend im Trockenschrank innerhalb von fünf Stunden von 70 °C auf 120 °C aufgeheizt.

Das Gemisch wird zur Aktivierung 15 Stunden auf 125 °C erhitzt, im Exsikkator über Magnesiumperchlorat abgekühlt, in eine braune Flasche gefüllt und dort für maximal 14 Tage aufbewahrt.

III.9 Gase

III.9.1 Trägergas

Helium oder Wasserstoff, jeweils mit einem Volumenanteil $\geq 99,99\%$.

III.9.2 Hilfsgase

Gasgemisch bestehend aus 95 Volumenteilen Argon und fünf Volumenteilen Methan; alternativ Stickstoff, jeweils mit einem Volumenanteil $> 99,99\%$. Stickstoff, gereinigt und ölfrei für das Einengen kleiner Extraktvolumina.

III.10 Kalibrier- und Referenzsubstanzen

III.10.1 PCB-Einzelkomponenten

2,4,4'-Trichlorbiphenyl	PCB 28
2,2',5,5'-Tetrachlorbiphenyl	PCB 52
2,2',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl	PCB 101
2,2',3,4,5,5'-Hexachlorbiphenyl	PCB 138
2,2',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl	PCB 153
2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorbiphenyl	PCB 180
Decachlorbiphenyl	PCB 209 (Interner Standard)

Als Stammlösungen werden die Einzelkomponenten als Gemisch mit einem Gehalt je Komponente von z. B. 10 µg/ml in Hexan gelöst. Die Arbeitsstandards werden durch Verdünnen der Stammlösung(en) mit n-Hexan so hergestellt, daß sich unter den gegebenen gaschromatographischen Bedingungen eine lineare Anzeige des Elektroneneinfangdetektors über den gewählten Arbeitsbereich ergibt. Im allgemeinen sind hierfür Gehalte von 2 µg/l bis 20 µg/l ausreichend.

Zu allen Arbeitsstandards wird eine gleich große Masse von Decachlorbiphenyl als interner Standard zugegeben. Diese Masse sollte so bemessen werden, daß das Meßsignal des internen Standards im linearen Arbeitsbereich größer ist als das Meßsignal der einzelnen PCB-Komponenten des Arbeitsstandards mit dem höchsten PCB-Gehalt. Bei einem Arbeitsbereich von 2 µg/l bis 20 µg/l und einem Injektionsvolumen von 1–2 µl könnte z. B. eine Konzentration an internem Standard von 20 µg/l ausreichen.

Auch die Klärschlammprobe wird vor der Extraktion mit so viel internem Standard versetzt, daß das Meßsignal des internen Standards in der Meßlösung nach Abschnitt V.2.1.2 beziehungsweise V.2.2 größer ist als das Meßsignal der einzelnen PCB-Komponenten in dieser Lösung, jedoch nicht mehr als das Zehnfache dessen beträgt. Eine Zugabe von 500 ng Decachlorbiphenyl ergibt bei dem hier beschriebenen Vorgehen einen entsprechenden Gehalt in der Meßlösung von 20 µg/l.

III.10.2 Technische PCB-Gemische

Zur Peakmustererkennung und zur Beurteilung der Trennleistung des gaschromatographischen Systems werden technische PCB-Gemische eingesetzt. Neben den einzelnen Produkten Chlophen[®] A30, A40, A50 und A60 oder den entsprechenden Arochlorgemischen[®] wird für den oben genannten Zweck insbesondere eine Mischung aus Chlophen[®] A40 und A60 z. B. mit einer Konzentration von jeweils 2 µg/ml verwendet.

IV. Geräte

Alle mit der Probe und ihren Lösungen/Extrakten in Berührung kommenden Geräte müssen einen Reinheitsgrad aufweisen, der die Bestimmung der PCB-Komponenten im Rahmen der Nachweisgrenze des Verfahrens gestattet. Dies ist durch regelmäßige Blindwertuntersuchungen zu prüfen und gegebenenfalls durch zusätzliche Reinigungsmaßnahmen zu gewährleisten.

IV.1 Übliche Laborgeräte

IV.2 Gefriertrocknungsanlage

IV.3 Kapillargaschromatograph mit Elektroneneinfangdetektor (ECD)

IV.4 Gaschromatographische Trennsäule

Siehe DIN 51 527 Teil 1¹⁾, Abschnitt 5,3 (4) und DEV F2¹⁾, Abschnitt 7.2.2 (5).

IV.5 Säulen zur flüssigchromatographischen Vorreinigung

Glassäulen verschiedener Länge (z. B. 150 bis 250 mm) mit einem Innendurchmesser von 6 mm unten auslaufend zu einer Spitze mit ca. 40 mm Länge und am oberen Ende mit einem Reservoir versehen, z. B. 50 mm Länge mit 20 mm i.D.

Bei den nachfolgend beschriebenen Trennsäulen ist das Elutionsverhalten der PCB auf der Säule mit einem Gemisch der sechs PCB-Komponenten und Decachlorbiphenyl regelmäßig, mindestens jedoch bei jeder neuen Charge des Packungsmaterials zu überprüfen.

IV.5.1 Aluminiumoxid-Trennsäule

Eine Chromatographiesäule nach Abschnitt IV.5 wird mit einem Glaswollpfropfen versehen und mit 2 g in n-Hexan aufgeschlämtem Aluminiumoxid (siehe Abschnitt III.8.1) gefüllt.

IV.5.2 Silbernitrat/Kieselgel-Trennsäule

Eine Glassäule nach Abschnitt IV.5 wird mit einem Glaswollpfropfen versehen, mit einer 5 mm hohen Schicht von wasserfreiem Natriumsulfat, darüber mit 2 g Silbernitrat/Kieselgel-Mischung nach Abschnitt III.8.3 und darüber wiederum mit einer 5 mm hohen Schicht von wasserfreiem Natriumsulfat gefüllt. Die Säule muß vor jeder Reinigung frisch hergestellt werden.

V. Probenvorbereitung

V.1 Extraktion

2 Gramm des gefriergetrockneten und nach DIN 38 414 Teil 7 (3)¹⁾ in einer Analysenmühle zerkleinerten und homogenisierten Klärschlammes werden in eine Extraktionshülse (gegebenenfalls vorgereinigt) auf 1 mg genau eingewogen, mit 500 ng Decachlorbiphenyl als internem Standard versetzt (siehe Abschnitt III.10.1) und im Soxhlet-Extraktor mit n-Hexan (z. B. 70 ml) extrahiert. Die Dauer der Extraktion wird so bemessen, daß etwa 80–100 Extraktionszyklen erfolgen. Der Extrakt wird, falls nötig, filtriert, durch schonende Destillation gegebenenfalls nach Zugabe von wenig n-Dodecan (z. B. 100 µl einer Lösung von 20 µg/µl n-Dodecan in n-Hexan) auf etwa 5 ml eingengt, quantitativ in einen 10 ml Meßkolben übergeführt und mit n-Hexan aufgefüllt.

V.2 Reinigung des Extraktes

Zur Abtrennung der PCB von störenden Begleitstoffen sind hier zwei gleichwertige Vorgehensweisen beschrieben (siehe Schema in Abbildung 1).

- a) Eine zweistufige Vorgehensweise, die die Entfernung von Schwefel und schwefelhaltigen Verbindungen mit TBA und eine Säulenchromatographie mit Aluminiumoxid umfaßt.
- b) Eine einstufige Reinigung mit einer Silbernitrat/Kieselgel-Trennsäule.

Beide Vorgehensweisen sind in der Regel bei wenig belasteten Proben ausreichend.

V.2.1 Reinigung mit TBA und Aluminiumoxid

V.2.1.1 Entfernung von Schwefel und schwefelhaltigen Verbindungen (22)

2 ml des Extraktes nach Abschnitt V.1 oder gegebenenfalls ein anderes geeignetes Aliquot werden mit 1 ml Isopropanol und 1 ml TBA-Sulfit Reagenz versetzt und mindestens zwei Minuten kräftig geschüttelt. Sollte sich danach kein kristalliner Niederschlag gebildet haben, werden so oft jeweils 100 mg Natriumsulfit zugesetzt und geschüttelt, bis ein kristalliner Niederschlag verbleibt. Nach Zugabe von 5 ml Wasser wird nochmals zwei Minuten geschüttelt. Die Hexanphase wird abgetrennt und die wäßrige Phase zweimal mit wenig n-Hexan nachextrahiert. Die vereinigten organischen Phasen werden mit Natriumsulfat getrocknet und abfiltriert. Das Natriumsulfat wird zweimal mit wenig n-Hexan gewaschen, und die gesamte n-Hexanphase wird schonend mit Stickstoff auf 1 ml eingengt.

V.2.1.2 Aluminiumoxid-Trennsäule

Die auf 1 ml eingengte n-Hexanphase nach Abschnitt V.2.1.1 wird quantitativ mit einer Pipette auf die mit n-Hexan vorgewaschene Aluminiumoxid-Trennsäule nach Abschnitt IV.5.1 aufgegeben. Das Rückstandsgefäß wird mit 0,5 ml n-Hexan nachgewaschen. Das Hexan wird mit der Pipette auf die Oberfläche der Packung aufgegeben, wenn der Meniskus der Lösung gerade einsickert. Dieser Spülvorgang wird noch zweimal wiederholt. Dann wird die Säule wie oben beschrieben portionsweise mit 5 ml n-Hexan bzw. einem Volumen, das nach Abschnitt IV.5 ermittelt wurde, eluiert. Das Eluat wird bei Raumtemperatur im Stickstoffstrom schonend auf circa 3 ml eingengt und zur GC-Analyse im Meßkolben mit n-Hexan auf 5 ml aufgefüllt.

V.2.2 Reinigung mit Silbernitrat/Kieselgel

2 ml des Extraktes nach Abschnitt V.1 oder gegebenenfalls ein anderes geeignetes Aliquot werden auf die mit n-Hexan vorgewaschene Silbernitrat/Kieselgelsäule nach Abschnitt IV.5.2 aufgegeben.

Wenn der Meniskus des Extraktes gerade in die Oberfläche der Packung einsickert, werden 40 ml n-Hexan oder ein anderes zur vollständigen Elution der PCB ausreichendes Volumen portionsweise auf die Säule gegeben. Das gesamte Eluat wird schonend auf etwa 3 ml eingengt und zur GC-Analyse im Meßkolben mit n-Hexan auf 5 ml aufgefüllt.

VI. Gaschromatographische Bestimmung

Die Identifizierung und Quantifizierung der sechs PCB-Kongeneren im gereinigten Extrakt erfolgt mit Kapillargaschromatographie und Elektroneneinfangdetektor. Die Trennleistung des GC-Systems muß so optimiert werden, daß eine

ausreichende Auflösung der Komponenten PCB 28 und PCB 31 erreicht wird. Zur Optimierung der GC-Arbeitsbedingungen siehe DIN 51 527 Teil 1¹⁾, Abschnitte 9.3 und 10 (4), DEV F2¹⁾, Abschnitte 7 und 10,4 (5), Beck und Mathar (8) sowie VDLUFA (10).

Es wird empfohlen, die Identifizierung der PCB-Komponenten mit zwei Kapillartrennsäulen unterschiedlicher Polarität abzusichern. Weiterhin ist sicherzustellen, daß keine Interferenzen zwischen der PCB-Komponenten 101 und o,p'-DDE beziehungsweise α -Endosulfan sowie zwischen PCB 138 und p,p'-DDT auftreten.

Enthält die Klärschlammprobe neben PCB auch Tetrachlordiphenylmethane (wie z. B. Ugilec 141), so befindet sich ein großer Teil der entsprechenden Isomere ebenfalls im Eluat der Trennsäule(n) und kann die Identifizierung beziehungsweise die Quantifizierung der PCB-Komponente 153 stören. Zur einwandfreien Quantifizierung dieser Komponente sollte daher in diesem Fall ein massenspektrometrischer Detektor eingesetzt werden (siehe z. B. 11, 15, 16, 17, 19).

VII. Kalibrierung

Das gaschromatographische Trennsystem wird im linearen Meßbereich des ECD kalibriert. Dabei werden zweckmäßigerweise Multikomponentenlösungen als Arbeitsstandards eingesetzt (siehe Abschnitt III.10.1).

Die linearen Kalibrierfunktionen der einzelnen PCB-Komponenten werden in Anlehnung an DIN 38 402 Teil 51¹⁾ (1) durch mindestens fünf äquidistant über den Arbeitsbereich verteilte Kalibrierkonzentrationen folgendermaßen ermittelt:

Die mit internem Standard dotierten Arbeitsstandards werden in aufsteigenden Konzentrationen in den Gaschromatographen unter den gleichen Bedingungen wie bei der Probenmessung injiziert. Die j erhaltenen Meßwerte $y_{ie,j}$ werden ins Verhältnis zu den Meßwerten des internen Standards y_{ie} gesetzt. Ebenso die den Meßwerten zugrundeliegenden Massenkonzentrationen $\beta_{ie,j}$ und β_{ie} . Aus diesen Verhältnissen werden durch lineare Regressionen die Kalibrierfunktionen (1) berechnet:

$$\frac{Y_{ie}}{Y_{ie}} = m_{ii} \cdot \frac{\beta_{ie}}{\beta_{ie}} + b_{ii} \quad (1)$$

Hierin bedeuten:

y_{ie} Meßwert des PCB i bei der Kalibrierung; abhängig von β_{ie} ; Einheit auswertungsabhängig; z. B. Höhenwert

y_{ie} Meßwert des internen Standards I bei der Kalibrierung; abhängig von β_{ie} ; Einheit auswertungsabhängig; z. B. Höhenwert

β_{ie} Massenkonzentration der Substanz i im Arbeitsstandard in $\mu\text{g/l}$

β_{ie} Massenkonzentration des internen Standards in $\mu\text{g/l}$

m_{ii} Steigung der Kalibriergeraden, Einheit dimensionslos

b_{ii} Achsenabschnitt der Kalibriergeraden auf der Ordinate, Einheit dimensionslos

Diese Kalibrierfunktionen gelten nur für den damit abgedeckten Konzentrationsbereich. Sie sind außerdem vom Betriebszustand des Gaschromatographen abhängig (siehe VDLUFA (9)) und müssen regelmäßig überprüft werden. Für den Routinebetrieb ist täglich mindestens eine Justierung der Kalibrierfunktion in Form einer Zweipunktkalibrierung durchzuführen.

VIII. Auswertung

VIII.1 Identifizierung

Die PCB-Kongeneren in der Probe werden identifiziert, indem die Retentionszeiten der jeweiligen Peaks in den Proben-Gaschromatogrammen mit den unter denselben Bedingungen gemessenen Bezugslösungen oder mit jenen eines Gaschromatogrammes des mit den gesuchten Substanzen aufgestockten Probeextraktes verglichen werden (siehe DEV F2, Abschnitt 11.1 (5)). Dabei sollten möglichst auf zwei Kapillarsäulen unterschiedlicher Polarität bei den erwarteten substanzspezifischen Retentionszeiten jeweils übereinstimmende Peaks auftreten.

Ist eine sichere Identifizierung einzelner PCB mit zwei Kapillarsäulen nicht möglich, z. B. bei stark belasteten Proben oder Störung durch Tetrachlordiphenylmethane, dann ist gegebenenfalls ein anderes Nachweisverfahren heranzuziehen, z. B. die Massenspektrometrie in Form der GC/MS-Kopplung.

VIII.2 Quantifizierung

Die identifizierten PCB-Kongeneren werden mit dem Verfahren des internen Standards quantifiziert. Die Massenkonzentration β_i des PCB i in mg/kg in der Klärschlammprobe wird nach folgender Gleichung (2) berechnet:

$$\beta_i = \frac{\frac{Y_i}{Y_I} - b_{ii}}{m_{ii}} \cdot \frac{M_I}{E} \quad (2)$$

Hierin bedeuten:

β_i Massenkonzentration des gesuchten PCB-Kongeneren i in der Klärschlammprobe in mg/kg

y_i Meßwert des Kongeneren i in der Meßlösung; Einheit auswertungsabhängig; z. B. Höhenwert

y_I Meßwert des internen Standards I (Decachlorbiphenyl) in der Meßlösung; Einheit auswertungsabhängig; z. B. Höhenwert

- M_i Masse des internen Standards, die der Klärschlammprobe zugesetzt wurde in μg
 E Einwaage der Klärschlammprobe in g
 m_{ij} , b_{ij} siehe Gleichung (1)

IX. Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle

Die Verlässlichkeit der Ergebnisse dieser Methode ist durch geeignete Maßnahmen der Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle abzusichern. Einzelne der erforderlichen Maßnahmen werden unter anderem beschrieben bei:

- American Chemical Society's Committee on Environmental Improvement (1983) (12)
- Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten, Fachgruppe XI Umweltanalytik (1980) (9)
- Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten, Fachgruppe XI Umweltanalytik (1984) (10)
- Erickson (1986) (15)
- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (1989) (20)

Für die Durchführung der Qualitätskontrolle in Anlehnung an die oben genannten Referenzen ist unter anderem besonders Wert darauf zu legen, daß:

- a) pro Analysenserie mindestens ein Methodenblindwert zu messen ist,
- b) hohe (>80 %) und reproduzierbare Wiederfindungsraten der PCB-Kongeneren einschließlich des internen Standards erzielt werden,
- c) die Leistungsfähigkeit des Meßsystems (GC/ECD) durch regelmäßige Messungen von Kontrollstandards kontrolliert und kalibriert wird (z. B. durch Führung von Kontrollkarten),
- d) sämtliche Qualitätskontrollmaßnahmen in nachprüfbarer Form dokumentiert und längere Zeit archiviert werden.

X. Blindwerte

Zur Kontrolle des Untersuchungsverfahrens ist pro Analysenserie mindestens ein Methodenblindwert zu messen. Dazu wird das gesamte Verfahren ohne Probe durchgeführt.

Bei einem signifikanten Blindwert sind die Informationswerte von Kalibrierung und Probenmessung zu korrigieren, wenn der Blindwert durch Optimierung der GC-Trennung oder Reinigung der Chemikalien und Geräte nicht weiter verringert werden kann.

XI. Angabe der Ergebnisse

Die Ergebnisse werden als arithmetischer Mittelwert aus zwei separaten Bestimmungen (Extraktionen) gebildet. Dabei werden die Massenkonzentrationen β_{ij} der sechs PCB-Kongeneren einzeln in mg/kg Klärschlammprobe, gerundet auf 0,01 mg/kg angegeben.

XII. Analysenbericht

Der Bericht soll sich auf dieses Verfahren beziehen und folgende Einzelheiten enthalten:

- a) Identität der Klärschlammprobe,
- b) Angaben zur Probenvorbehandlung, -lagerung und -aufbereitung,
- c) vollständige Angabe des Vorgehens (Aliquotierung, Verdünnung, GC-Bedingungen),
- d) Vorgehensweise bei der Identifizierung und Quantifizierung der einzelnen PCB,
- e) Angabe der Ergebnisse nach Abschnitt XI,
- f) jede Abweichung vom oben genannten Untersuchungsverfahren und Angabe aller Umstände, die gegebenenfalls das Untersuchungsergebnis beeinflusst haben.

1.3.3.2 Bestimmung der polychlorierten Dibenzodioxine und polychlorierten Dibenzofurane

I. Grundsätze

Das folgende Bestimmungsverfahren ist für die aus Vorsorgegründen nach § 3 Abs. 6 vorgeschriebene Ermittlung ausgewählter PCDD- und PCDF-Kongeneren in Klärschlamm anzuwenden.

Es stellt ein Untersuchungskonzept dar und ist derart zusammengestellt, daß es die notwendigen und möglichen Elemente einer Analysenmethode zusammenfaßt, bei deren Beachtung und Anwendung in spurenanalytisch erfahrenen Laboratorien und regelmäßiger Durchführung der Maßnahmen zur Qualitätssicherung und -kontrolle für die Durchführung der AbklärV ausreichend sichere Ergebnisse erhalten werden.

II. Kurzbeschreibung

Die gefriergetrocknete Klärschlammprobe wird mit ^{13}C -markierten PCDD- und PCDF-Standards versetzt und mit Toluol extrahiert. Die zugesetzten Standards und die in der Probe gegebenenfalls enthaltenen PCDD/PCDF-Kongeneren

werden von störenden Begleitstoffen weitgehend befreit, durch Kapillargaschromatographie aufgetrennt und anschließend massenspektrometrisch nach der MID (Multiple ion detection)-Technik bestimmt, wobei der Quantifizierungsschritt nach der Isotopenverdünnungsmethode erfolgt.

III. Geräte und Chemikalien

Alle mit der Probe und ihren Lösungen/Extrakten in Berührung kommenden Geräte müssen im Rahmen der Nachweisgrenze des Verfahrens frei von PCDD und PCDF sein. Alle Chemikalien müssen einen Reinheitsgrad aufweisen, der die massenspektrometrische Bestimmung von PCDD und PCDF im Rahmen der Nachweisgrenze des Verfahrens gestattet. Dies ist durch regelmäßige Blindwertuntersuchungen zu prüfen und zu gewährleisten.

III.1 Übliche Laborgeräte

III.2 Gaschromatograph für Kapillarchromatographie

III.3 Massenspektrometer mit Auswerteeinheit

III.4 Gaschromatographische Trennsäulen

- polare Säule, z. B. SP 2331 oder SP 2330, 60 m
- unpolare Säule, z. B. DB-5, 25 m

III.5 Trennsäulen/Packungsmaterialien für mehrstufige Säulenchromatographie

III.6 Kalibrierungssubstanzen

Für die nach der Isotopenverdünnungsmethode durchzuführende Quantifizierung wird eine Lösung von ^{13}C -markierten PCDD- und PCDF-Standards verwendet, die pro Homologengruppe jeweils ein PCDD- beziehungsweise PCDF-Isomer enthält.

IV. Probenvorbereitung (Extraktion und Anreicherung)

Die mehrstufige Probenvorbereitung kann bei den qualifizierten und erfahrenen Untersuchungsstellen in den einzelnen Stufen durchaus verschieden sein. Dies ist zulässig, da mit der die Untersuchung begleitenden Qualitätssicherung und -kontrolle die Vergleichbarkeit der bei den unterschiedlichen Untersuchungsstellen gewonnenen Ergebnisse gesichert ist. Im folgenden ist ein Beispiel für eine erprobte und in vielen Untersuchungslabors angewandte Vorgehensweise (24) niedergelegt*):

50 g (in Einzelfällen auch weniger) der gefriergetrockneten und gemahlten Probe werden mit folgenden ^{13}C -markierten PCDD und PCDF versetzt: je 5 ng 2,3,7,8-TetraCDD, 2,3,7,8-TetraCDF, 1,2,3,7,8-PentaCDD, 1,2,3,7,8-PentaCDF, 1,2,3,6,7,8-HexaCDD und 1,2,3,4,7,8-HexaCDF sowie je 10 ng 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD, 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF, OctaCDD und OctaCDF.

Die Probe wird anschließend in einer Soxhlet-Apparatur 20 h mit Toluol extrahiert. Der Toluolextrakt wird auf circa 25 ml eingeeengt. In einigen Fällen kann der Extrakt nur auf etwa 40 ml eingeeengt werden, da dann bereits eine gallertartige Masse vorliegt.

Der Extrakt wird anschließend mit Benzol auf 100 ml verdünnt. In den Fällen, in denen der Extrakt nur auf etwa 40 ml eingeeengt werden kann, wird mit Benzol auf 200 ml aufgefüllt. Die im folgenden in Klammern angegebenen Werte beziehen sich auf die Proben, die in 200 ml Benzol aufgenommen worden sind. In eine Chromatographiesäule (60 × 4 cm) werden 50 g (bzw. 75 g) Aluminiumoxid eingefüllt und mit 50 g Natriumsulfat überschichtet. Der Extrakt wird auf die Säule aufgetragen und mit 300 ml (beziehungsweise 400 ml) Benzol und 300 ml (beziehungsweise 500 ml) n-Hexan/Dichlormethan (98:2) eluiert. Die Eluate werden verworfen. Anschließend wird mit 300 ml n-Hexan/Dichlormethan (1:1) die PCDD/PCDF-Fraktion eluiert. Nach einem Lösungsmittelwechsel in n-Hexan werden die Proben an einer „gemischten“ Säule aus Kieselgel (2 g), Kieselgel/NaOH (5 g), Kieselgel (2 g), Kieselgel/H₂SO₄ (10 g), Kieselgel (2 g) und Kieselgel/AgNO₃ (5 g) chromatographiert. Eluiert wird mit 300 ml n-Hexan. Das Eluat wird auf circa 5 ml eingeeengt und anschließend an einer Säule (30 × 2,5 cm), gefüllt mit BioBeads S-X3, mit Cyclohexan/Ethylacetat (1:1) als Elutionsmittel chromatographiert. Die Fraktion von 100–160 ml enthält die PCDD/PCDF. Sie wird auf wenige Milliliter eingeeengt, in ein 3 ml Probengläschen überführt, das Lösungsmittel im Stickstoffstrom abgeblasen und der „Rückstand“ mit circa 50 µl Toluol aufgenommen. Nachdem die Wandung des Probengläschens mit dem Lösungsmittel sorgfältig gespült wurde, werden 5 ng $^{13}\text{C}_6$ -1,2,3,4-TetraCDD zugesetzt und das Volumen der Probenlösung auf circa 20 µl reduziert.

V. Gaschromatographisch/massenspektrometrische Analyse (GC/MS)

Die Identifizierung und Quantifizierung der 17 für die TCDD-Toxizitätsäquivalentberechnung heranzuziehenden PCDD/PCDF-Kongeneren erfolgt mit Kapillargaschromatographie und massenspektrometrischer Detektion. Bei der Durchführung dieses Schrittes ist die VDI-Richtlinie 3499 (23) anzuwenden.

*) Varianten, die ohne den gefährlichen Arbeitsstoff Benzol auskommen, sind der hier dargestellten Vorgehensweise vorzuziehen, sofern die die PCDD/PCDF-Analytik störenden Begleitsubstanzen ausreichend abgetrennt werden und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse gesichert ist.

VI. Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle

In Ergänzung beziehungsweise Abänderung der Ausführungen unter 1.3.3.1/IX. dieses Anhangs gelten die folgenden Festlegungen:

- a) Höhe und Reproduzierbarkeit der Wiederfindungsraten (WFR) der ¹³C-markierten PCDD/PCDF-Standards für die gewählten Abtrennschritte sind regelmäßig zu kontrollieren, für OCDD/OCDF müssen die WFR bei >40 %, für alle übrigen Kongeneren bei >70 % liegen.
- b) Die Leistungsfähigkeit des Meßsystems (GC/MS) ist durch regelmäßige Messungen zu kontrollieren und zu kalibrieren (z. B. Führung von Kontrollkarten).

VII. Angaben der Ergebnisse

Die Ergebnisse werden als arithmetischer Mittelwert aus zwei separaten Bestimmungen (Extraktionen) gebildet. Dabei werden die Massenkonzentrationen der 17 für die TCDD-Toxizitätsäquivalentberechnung heranzuziehenden PCDD/PCDF-Kongeneren einzeln in ng/kg Klärschlamm-Trockenmasse, gerundet auf 1 ng/kg angegeben. Zur Berechnung der Summe der 2,3,7,8-TCDD-Toxizitätsäquivalente (TE) werden die jeweiligen Massenkonzentrationen mit den nachstehenden Faktoren multipliziert und die Produkte addiert.

2,3,7,8-TetraCDD	1.0
1,2,3,7,8-PentaCDD	0.5
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	0.1
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	0.1
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	0.01
OctaCDD	0.001
2,3,7,8-TetraCDF	0.1
1,2,3,7,8-PentaCDF	0.05
2,3,4,7,8-PentaCDF	0.5
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	0.1
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	0.1
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	0.1
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	0.01
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	0.01
OctaCDF	0.001

Dieser so gewonnene Wert ist zur Kontrolle des nach § 4 Abs. 10 dieser Verordnung zu überprüfenden Wertes heranzuziehen.

1.3.3.3 Literatur

- (1) DIN (Hrsg.) Kalibrierung von Analyseverfahren, Auswertung von Analyseergebnissen und lineare Kalibrierfunktion für die Bestimmung von Verfahrenskenngrößen. DIN 38 402 Teil 51, Beuth Verlag, Berlin 1986
- (2) DIN (Hrsg.) Bestimmung des Wassergehaltes und des Trockenrückstandes bzw. der Trockensubstanz. DIN 38 414 Teil 2, Beuth Verlag, Berlin 1985
- (3) DIN (Hrsg.) Aufschluß mit Königswasser zur nachfolgenden Bestimmung des säurelöslichen Anteils von Metallen. DIN 38 414 Teil 7, Beuth Verlag, Berlin 1983
- (4) DIN (Hrsg.) Bestimmung polychlorierter Biphenyle. DIN 51 527 Teil 1, Beuth Verlag, Berlin 1987
- (5) Fachgruppe Wasserchemie in der GDCh (Hrsg.) Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Gemeinsam erfaßbare Stoffe (Gruppe F), Gaschromatographische Bestimmung von schwerflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen und Organochlorpestiziden in Wasser (F 2). VCH-Verlagsges. mbH, Weinheim 1985
- (6) Leschber, R., Taradellas, J., L'Hermite, P.L. Polychlorinated Biphenyls (PCB), Determination in sewage sludge and related samples. Results of an interlaboratory comparison, Commission of the European Communities (Cost 681), Proceedings of a Round Table held in Langen, FRG 20–21 March 1985 Doc. SL/111/85, 96 S., Commission of the European Communities, DG XII, 1985

- (7) Taradellas, J.,
Muntau, H.,
Leschber, R. Interlaboratory Comparisons of the Determination of PCBs as a Model Case for Organic Substances in Sludges. In: Organic Contaminants in Waste Water, Sludge and Sediments: Occurrence, Fate and Disposal (D. Quaghebeur, I. Temmermann a. G. Angeletti, eds.), Proceedings of a Workshop held in Brussels, Belgium 26–27 October 1988 under the auspices of COST 641 and 681, S. 81–93, Elsevier Applied Science, London-New York 1989
- (8) Beck, H.,
Mathar, W. Analysenverfahren zur Bestimmung von ausgewählten PCB-Einzelkomponenten in Lebensmitteln. Bundesgesundhbl. 28, Nr. 1, 1–12 (Januar 1985)
- (9) Verband
Deutscher Landwirtschaftlicher
Untersuchungs- und
Forschungsanstalten (Hrsg.) Interne Laborkontrolle in der Rückstandsanalytik von Chlorkohlenwasserstoffen. VDLUFA-Schriftenreihe, VDLUFA Verlag, Darmstadt 1980
- (10) Verband
Deutscher Landwirtschaftlicher
Untersuchungs- und
Forschungsanstalten (Hrsg.) Rahmenkonzept für die Routineanalytik von polychlorierten Biphenylen (PCB). VDLUFA-Schriftenreihe, Heft 12, VDLUFA-Verlag, Darmstadt 1985
- (11) Ballschmiter, K.,
Schäfer, W.,
Buchert, H. Isomer-specific identification of PCB-congeners in technical mixtures and environmental samples by HRGC-ECD and HRGC-MSD. Fresenius Z. Anal. Chem. 326 (1987) 253
- (12) American Chemical Society's
Committee on Environmental
Improvement (Hrsg.) Principles of Environmental Analysis. Anal. Chem. 55 (1983) 2210
- (13) Buchholz, H.,
Carl, M.,
Beck, H.,
Tuinstra, L.G.M.Th. Kapillargaschromatographie „signifikanter“ Chlorbiphenyle, ein Konzept für die Routineanalytik Polychlorierter Biphenyle und seine Prüfung im Ringversuch. Landwirtsch. Forschung 39 (1986) 1
- (14) Tuinstra, L.G.M.Th.,
Roos, A.H.,
Wells, D.E.,
Griepink, B. Comparison of the Results for the Analysis of Individual Chlorobiphenyl Congeners in Various Interlaboratory Exercises. Mikrochem. Acta 1 (1989) 1
- (15) Erickson, M.D. Analytical Chemistry of PCBs. Butterworth Publishers, Boston 1986
- (16) Erickson, M.D. Analytical Method: The Analysis of By-product chlorinated Biphenyls in Commercial Products and Product Wastes, Revision 2. EPA Report No. 560/5-85-010, Office of Toxic Substances, United States Environmental Protection Agency, Washington DC, May 1985
- (17) U.S. Environmental
Protection Agency (Hrsg.) EPA-Method 680. Determination of Pesticides and PCBs in Water and Soil/Sediment by Gas Chromatography/Mass Spectrometry. Office of Research and Development, Cincinnati, Ohio, November 1985
- (18) ISO (Hrsg.) Soil Quality-Determination of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls in soil. ISO/TC 190/SC 2 N2 Rev. 3, Draft Proposal ISO/DP 10382, 1989
- (19) Kampe, W.,
Aldag, R.,
Zürcher, C.,
Jobst, H.,
LUFA Speyer Untersuchung von relevanten organischen Schadstoffen in Klärschlamm. Forschungsbericht Nr. 103 03 521 im Auftrag des Umweltbundesamtes, Speyer 1990
- (20) Länderarbeitsgemeinschaft
Wasser (LAWA) (Hrsg.) AQS – Analytische Qualitätssicherung. Rahmenempfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser für Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchungen. Erich Schmidt Verlag, Berlin 1989
- (21) Steinwandter, H. Contributions to Silica Gel Application in Residue Analysis. Fresenius Z. Anal. Chem. 316 (1983) 493
- (22) Jensen, S.,
Renberg, L.,
Reutergardh, L. Residue Analysis of sediment and sewage sludge for organochlorines in the presence of elemental sulfur. Anal. Chem. 49 (1977) 316

- (23) VDI (Hrsg.) VDI 3499 Blatt 1 Messen von polychlorierten Dibenzodioxinen und -furanen im Rein- und Rohgas von Feuerungsanlagen mit der Verdünnungsmethode. Bestimmung in Filterstaub, Kesselasche und in Schlacken. Entwurf März 1990
- (24) Hagenmaier, H.,
Brunner, H.,
Knapp, W.,
Weberruß, U.,
Institut für Organische Chemie,
Universität Tübingen
Untersuchungen von ausgewählten Böden und Pflanzen auf Dioxine und Furane.
Forschungsbericht Nr. 107 01 010 im Auftrag des Umweltbundesamtes.
Tübingen 1988

2 Boden

2.1 Probenahme und -vorbereitung

Für die Probenahme ist der Zeitraum nach der Ernte bis zur nächsten Klärschlammaufbringung zu wählen. Von jedem einheitlich bewirtschafteten Grundstück (z. B. Schlag, Koppel) ist bei der Größe bis zu einem Hektar mindestens eine Durchschnittsprobe zu ziehen. Auf größeren Grundstücken sind Proben aus Teilen von circa einem Hektar, bei einheitlicher Bodenbeschaffenheit und gleicher Bewirtschaftung aus Teilen bis zu drei Hektar zu nehmen. Für eine Durchschnittsprobe sind mindestens 20 Einstiche bis zur Bearbeitungstiefe erforderlich. Die Einstiche sind gleichmäßig über die Fläche zu verteilen.

Die Durchschnittsprobe wird an der Luft getrocknet, falls erforderlich zerdrückt, gesiebt (<2 mm), gemischt und Teilproben nach DIN 38 414, Teil 7¹⁾ auf eine Korngröße von 0,1 Millimeter zerkleinert.

Zur Beschleunigung der Trocknung kann bei 40 °C im Trockenschrank getrocknet werden.

2.2 Durchführung der Untersuchungen

Für jeden Untersuchungsparameter sind mindestens zwei parallele Untersuchungen auszuführen, und als Ergebnis ist das arithmetische Mittel der beiden Werte anzugeben. Gleichwertige Methoden sind zugelassen.

2.2.1 Bestimmung der Schwermetalle

Aufschluß und Bestimmung der Schwermetalle erfolgen aus der lufttrockenen Durchschnittsprobe.

Die Proben werden nach der DIN-Norm 38 414, Teil 7 (Ausgabe Januar 1983)¹⁾ (Königswasseraufschluß) aufgeschlossen.

Die Messung erfolgt bei Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel und Zink nach der DIN-Norm 38 406, Teil 22 (Ausgabe März 1988)¹⁾, für Quecksilber nach der DIN-Norm 38 406 Teil 12 (Ausgabe Juli 1988)¹⁾.

Die Ergebnisse der Schwermetallbestimmungen sind in Milligramm je Kilogramm Trockenmasse (105 °C) anzugeben.

2.2.2 Bestimmung der Pflanzennährstoffe

Die Gehalte an pflanzenverfügbarem Phosphat, Kalium und Magnesium werden in der lufttrockenen Probe mit den in der landwirtschaftlichen Düngeberatung üblichen Methoden⁵⁾ ermittelt.

Die Ergebnisse sind in Milligramm je Kilogramm Trockenmasse (105 °C) anzugeben.

2.2.3 Bestimmung des pH-Wertes

Die Bestimmung des pH-Wertes ist nach der DIN-Norm 19 684/T 1 (1977)¹⁾ durchzuführen. Vor jeder weiteren Beschlämmung kann die pH-Wert-Messung mit einem mobilen Verfahren erfolgen. Die Genauigkeitsdifferenz zum DIN-Verfahren darf maximal 0,2 pH-Einheiten betragen.

2.2.4 Bestimmung des Tongehaltes

Die Bestimmung des Tongehaltes ist nach der DIN-Norm 18 123 (1983)¹⁾ durchzuführen.

3 Überschreitung der Grenzwerte

Die Überschreitung eines der nach § 4 Abs. 8, 10, 11 und 12 zulässigen Gehalte ist grundsätzlich nachgewiesen, wenn die ermittelten Gehalte

- des jeweiligen Schwermetalls um mehr als 5 %
- des jeweiligen PCB-Kongeneren um mehr als 25 %
- von halogenorganischen Verbindungen (AOX) um mehr als 10 %
- an TCDD-Toxizitätsäquivalenten um mehr als 25 %

über den entsprechenden Grenzwerten liegen.

⁵⁾ Siehe z. B. VDLUFA-Schriftenreihe, Heft 15 (s. Abschnitt 5).

4 Qualitätssicherung und -kontrolle

Die Untersuchungsstellen sind verpflichtet, die Verlässlichkeit der Analysenergebnisse durch geeignete Maßnahmen zur Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle*) abzusichern. Dazu gehört unter anderem die erfolgreiche Teilnahme an Ringversuchen des zuständigen Bundeslandes.

5 Bekanntmachungen sachverständiger Stellen

Die in den Abschnitten 1 und 2 genannten Bekanntmachungen sachverständiger Stellen sind beim Deutschen Patentamt in München archivmäßig gesichert niedergelegt. Es sind erschienen:

- die DIN-Normen im Beuth-Verlag GmbH, Berlin und Köln,
- die „Deutschen Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung“, der Fachgruppe Wasserchemie der Gesellschaft Deutscher Chemiker, im Verlag Chemie, Weinheim/Bergstraße,
- das Handbuch der Landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik (Methodenbuch) im Verlag J. Neumann-Neudamm in Melsungen.

6 Weitere Unterlagen

Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten (Hrsg.): Untersuchung von Klärschlamm- und Bodenproben auf den Gehalt an Schwermetallen und Nährstoffen lt. Klärschlammverordnung des Bundes vom 25. Juni 1982, VDLUFA-Schriftenreihe, Heft 15, VDLUFA-Verlag, Darmstadt 1986.

*) Siehe z. B. AQS – Analytische Qualitätssicherung. Rahmenempfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser für Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchungen.
Hrsg.: LAWA, E. Schmidt Verlag, Berlin 1989.

Abbildung 1

Schema der PCB-Bestimmung in Klärschlamm

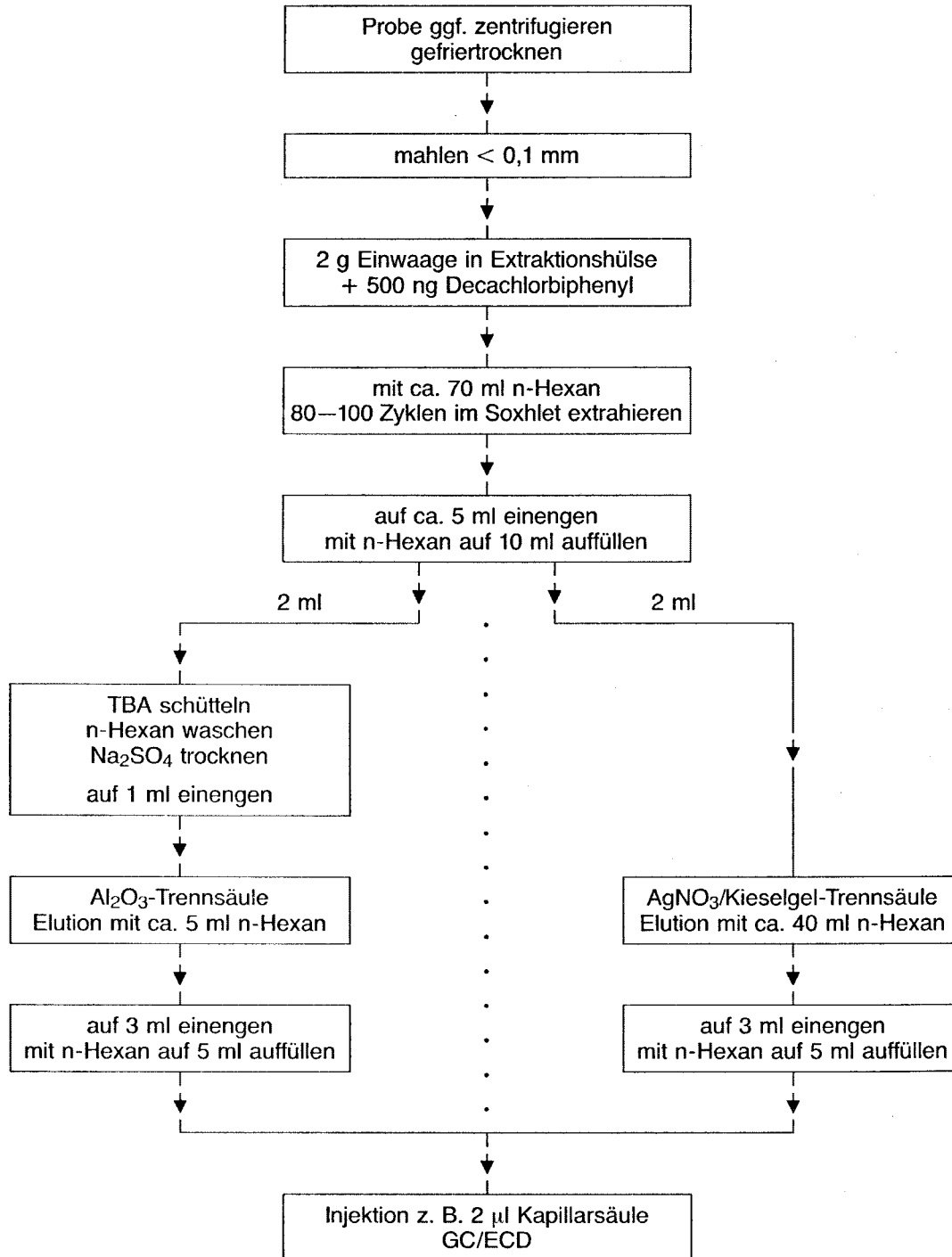


Tabelle 1

Untersuchungsmethoden für Klärschlamm

Lfd. Nr.	Parameter	Untersuchungsmethode(n) ¹⁾	Matrix/Probenvorbereitung
1	pH-Wert	DIN 38 414, Teil 5 (Ausgabe September 1981)	Originalprobe
2	Trockenrückstand	DIN 38 414, Teil 2 (Ausgabe November 1985)	Originalprobe
3	Glühverlust (Organische Substanz)	DIN 38 414, Teil 3 (Ausgabe November 1985)	Trockenrückstand
4	Gesamt-Stickstoff	DIN 19 684, Teil 4 (Ausgabe Februar 1977) (Destillationsverfahren)	Originalprobe
5	Ammonium-Stickstoff	DIN 38 406, Teil 5 (Ausgabe Oktober 1983)	Originalprobe
6	Blei	DIN 38 406, Teil 6 (Ausgabe Mai 1981) DIN 38 406, Teil 22 (Ausgabe März 1988)	Königswasseraufschluß ²⁾
7	Cadmium	DIN 38 406, Teil 19 (Ausgabe Juli 1980) DIN 38 406, Teil 22 (Ausgabe März 1988)	Königswasseraufschluß ²⁾
8	Calcium	DIN 38 406, Teil 3 (Ausgabe September 1982) DIN 38 406, Teil 22 (Ausgabe März 1988)	Königswasseraufschluß ²⁾
9	Chrom	DIN 38 406, Teil 10 (Ausgabe Juni 1985) DIN 38 406, Teil 22 (Ausgabe März 1988)	Königswasseraufschluß ²⁾
10	Kalium	DEV Verfahren E 13 (5. Lieferung 1968) DIN 38 406, Teil 22 (Ausgabe März 1988)	Königswasseraufschluß ²⁾
11	Kupfer	DIN 38 406, Teil 22 (Ausgabe März 1988)	Königswasseraufschluß ²⁾
12	Magnesium	DIN 38 406, Teil 3 (Ausgabe September 1982) DIN 38 406, Teil 22 (Ausgabe März 1988)	Königswasseraufschluß ²⁾
13	Nickel	DIN 38 406, Teil 22 (Ausgabe März 1988)	Königswasseraufschluß ²⁾
14	Phosphor	DIN 38 414, Teil 12 (Ausgabe November 1986) DIN 38 406, Teil 22 (Ausgabe März 1988)	Königswasseraufschluß ²⁾
15	Quecksilber	DIN 38 406, Teil 12 (Ausgabe Juli 1988)	Königswasseraufschluß ²⁾
16	Zink	DIN 38 406, Teil 8 (Ausgabe Oktober 1980) DIN 38 406, Teil 22 (Ausgabe März 1988)	Königswasseraufschluß ²⁾
17	Adsorbierte, organisch gebundene Halogene (AOX)	DIN 38 414, Teil 18 (Ausgabe November 1989)	Trockenrückstand

¹⁾ Bezugsquellen siehe Abschnitt 4.

²⁾ Des Trockenrückstandes nach DIN 38 414, Teil 7 (Ausgabe Januar 1983) ¹⁾.

Anhang 2

Abwasserbehandlungsanlage

Name und Anschrift des Betreibers: _____ Ort: _____
 _____ Datum: _____
 _____ Tel.: _____
 _____ Fax: _____

Lieferschein
 gemäß § 7 AbfKlärV

Dieser Lieferschein ist vom Betreiber der Abwasserbehandlungsanlage 30 Jahre lang aufzubewahren.

Name und Anschrift des Anwenders:

Wir werden im/in den Monat/en 19..... m³ Klärschlamm mit einem Trocken-
 substanzgehalt von _____ %, das entspricht einer Menge von _____ t Trockenmasse, auf Flurstück-Nr. _____,
 Gemarkung _____, Größe _____ (Hektar)

abgeben.
 aufbringen.
 durch _____
(Name und Anschrift des beauftragten Dritten)

überbringen/aufbringen lassen.

Derzeitige Bodennutzung: _____

Die Bodenuntersuchung vom _____ (Analyse-Nr.: _____)

hat keine Überschreitung der zulässigen Gehalte an Schwermetallen ergeben.
 hat eine teilweise Überschreitung der zulässigen Gehalte an Schwermetallen ergeben.

Der Klärschlamm wurde wie folgt behandelt:

biologisch chemisch thermisch langfristig gelagert
 entseucht sonstige Behandlung _____

Die Klärschlammuntersuchung vom _____ (Analyse-Nr.: _____)

hat keine Überschreitung der zulässigen Schadstoffgehalte ergeben.

hat eine teilweise Überschreitung der zulässigen Schadstoffgehalte ergeben.

Die Boden-/Klärschlammuntersuchungen haben folgende Ergebnisse:

1) Boden:

pH-Wert _____

Bodenart i.S.v. § 4 Abs. 8 bzw. 12 AbfKlärV _____

Der Boden enthält im Mittel:

mg/100 g Trockenmasse	
Phosphat (P ₂ O ₅):	
Kaliumoxid (K ₂ O):	
Magnesium (Mg):	
mg/kg Trockenmasse	
	Höchstgehalte gem. § 4 Abs. 8 AbfKlärV
Blei:	100
Cadmium:	1,5 (1 nach § 4 Abs. 8 Satz 2)
Chrom:	100
Kupfer:	60
Nickel:	50
Quecksilber:	1
Zink:	200 (150 nach § 4 Abs. 8 Satz 2)

2) Klärschlamm:

Der Klärschlamm hat folgenden pH-Wert: _____

Der Klärschlamm enthält im Mittel:

	a) Nährstoffgehalte in der Frisch- substanz in %	b) Nährstoffgehalte in der Trocken- substanz in %
Organische Substanz: Gesamtstickstoff (N): Ammoniumstickstoff (NH ₄ -N): Phosphat (P ₂ O ₅): Kaliumoxid (K ₂ O): Calciumoxid (CaO): Magnesiumoxid (MgO):		
mg/kg Schlamm-Trockenmasse (m _T)		
	Grenzwerte gem. § 4 Abs. 11 und 12 AbfKlärV	
Blei:	900	
Cadmium:	10 (5 nach § 4 Abs. 12 Satz 2)	
Chrom:	900	
Kupfer:	800	
Nickel:	200	
Quecksilber:	8	
Zink:	2500 (2000 nach § 4 Abs. 12 Satz 2)	
AOX:	500	
mg/kg Schlamm-Trockenmasse (m _T)		
	Grenzwerte gem. § 4 Abs. 10 AbfKlärV	
PCB ¹⁾ Nr.	0,2 mg PCB/kg m _T je Komponente	
28: 138:		
52: 153:		
101: 180:		
ng TE/kg m _T		
PCDD, PCDF ²⁾ :	100 ng TE/kg m _T	

Es wird bestätigt, daß der Schlamm unserer Abwasserbehandlungsanlage gemäß den vorstehenden Angaben nach Maßgabe der Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912) und der von der zuständigen obersten Landesbehörde eingeführten Richtlinie zur Verwertung von Klärschlamm in der Landwirtschaft vom verwertet werden kann.

(Unterschrift des Betreibers der Abwasserbehandlungsanlage)

¹⁾ Systematische Numerierung der PCB-Komponenten nach den Regeln der Internationalen Union für Reine und Angewandte Chemie (IUPAC).
²⁾ Gemäß Berechnungsvorschrift im Anhang 1 zur AbfKlärV.

Bestätigung der Abgabe
gemäß § 7 Abs. 2 Satz 1 AbfKlärV

Wir haben heute _____ m³ Klärschlamm mit einem Trockensubstanzgehalt von _____ %, das entspricht _____ t Trockenmasse, gemäß den vorstehenden Angaben abgegeben.

(Unterschrift des Betreibers der Abwasserbehandlungsanlage)

Bestätigung der Aufbringung des Klärschlammes
gemäß § 7 Abs. 2 Satz 3 AbfKlärV

Ich habe heute den mir durch _____ am _____ übergebenen Klärschlamm gemäß den vorstehenden Angaben aufgebracht. Die nach § 6 der Klärschlammverordnung zulässige Aufbringungsmenge wird nicht überschritten.

(Unterschrift des Abnehmers/Landwirts)

(Das Formular wird mit 6 Durchschriften benötigt.)

**Verordnung
zur Aufhebung der Verordnung
über die Festsetzung des Lärmschutzbereichs
für den Verkehrsflughafen München (Riem)**

Vom 15. April 1992

Auf Grund des § 4 Abs. 1 des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971 (BGBl. I S. 282), geändert durch Artikel 3 der Dritten Zuständigkeitsanpassungs-Verordnung vom 26. November 1986 (BGBl. I S. 2089), verordnet der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Verkehr:

Artikel 1

Die Verordnung über die Festsetzung des Lärmschutzbereichs für den Verkehrsflughafen München (Riem) vom 1. September 1976 (BGBl. I S. 2629) wird aufgehoben.

Artikel 2

Diese Verordnung tritt am 17. Mai 1992 in Kraft.

Der Bundesrat hat zugestimmt.

Bonn, den 15. April 1992

Der Bundesminister
für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Klaus Töpfer

Herausgeber: Der Bundesminister der Justiz – Verlag: Bundesanzeiger Verlagsges.m.b.H. – Druck: Bundesdruckerei Zweigbetrieb Bonn.

Bundesgesetzblatt Teil I enthält Gesetze, Verordnungen und sonstige Veröffentlichungen von wesentlicher Bedeutung.

Bundesgesetzblatt Teil II enthält

- a) völkerrechtliche Vereinbarungen und die zu ihrer Inkraftsetzung oder Durchsetzung erlassenen Rechtsvorschriften sowie damit zusammenhängende Bekanntmachungen,
b) Zolltarifvorschriften.

Laufender Bezug nur im Verlagsabonnement. Postanschrift für Abonnementbestellungen sowie Bestellungen bereits erschienener Ausgaben:

Bundesanzeiger Verlagsges.m.b.H., Postfach 13 20, 5300 Bonn 1
Telefon: (0228) 38208-0, Telefax: (0228) 38208-36

Bezugspreis für Teil I und Teil II halbjährlich je 81,48 DM. Einzelstücke je angefangene 16 Seiten 2,56 DM zuzüglich Versandkosten. Dieser Preis gilt auch für Bundesgesetzblätter, die vor dem 1. Januar 1990 ausgegeben worden sind. Lieferung gegen Voreinsendung des Betrages auf das Postgirokonto Bundesgesetzblatt Köln 3 99-509, BLZ 370 100 50, oder gegen Vorausrechnung.

Preis dieser Ausgabe: 6,12 DM (5,12 DM zuzüglich 1,00 DM Versandkosten), bei Lieferung gegen Vorausrechnung 7,12 DM.

Im Bezugspreis ist die Mehrwertsteuer enthalten; der angewandte Steuersatz beträgt 7%.

Bundesanzeiger Verlagsges.m.b.H. · Postfach 13 20 · 5300 Bonn 1

Postvertriebsstück · Z 5702 A · Gebühr bezahlt

Verkündungen im Bundesanzeiger

Gemäß § 1 Abs. 2 des Gesetzes über die Verkündung von Rechtsverordnungen vom 30. Januar 1950 (BGBl. S. 23) wird auf folgende im Bundesanzeiger verkündete Rechtsverordnungen nachrichtlich hingewiesen:

Datum und Bezeichnung der Verordnung	Seite	Bundesanzeiger (Nr. vom)	Tag des Inkrafttretens
26. 3. 92 Neununddreißigste Verordnung der Bundesanstalt für Flugsicherung zur Änderung der Zehnten Durchführungsverordnung zur Luftverkehrs-Ordnung (Festlegung von Flugverfahren für An- und Abflüge nach Instrumentenflugregeln zum und vom Flughafen Düsseldorf) 96-1-2-10	3213	(74 15. 4. 92)	30. 4. 92
31. 3. 92 Dreiundzwanzigste Verordnung der Bundesanstalt für Flugsicherung zur Änderung der Fünfundachtzigsten Durchführungsverordnung zur Luftverkehrs-Ordnung (Festlegung von Meldepunkten, Streckenführungen und Reiseflughöhen für Flüge nach Instrumentenflugregeln im unteren kontrollierten Luftraum) 96-1-2-85	3213	(74 15. 4. 92)	30. 4. 92
3. 4. 92 Berichtigung der Neunundzwanzigsten Verordnung der Bundesanstalt für Flugsicherung zur Änderung der Vierundsechzigsten Durchführungsverordnung zur Luftverkehrs-Ordnung (Festlegung von Flugverfahren für An- und Abflüge nach Instrumentenflugregeln zum und vom Flughafen Frankfurt am Main) 96-1-2-64	3214	(74 15. 4. 92)	—
15. 4. 92 Einundzwanzigste Verordnung zur Änderung der Außenwirtschaftsverordnung 7400-1-6	3277	(75 16. 4. 92)	17. 4. 92
15. 4. 92 Einhundertachtzehnte Verordnung zur Änderung der Einfuhrliste – Anlage zum Außenwirtschaftsgesetz – 7400-1	3333	(76 22. 4. 92)	23. 4. 92