

1. Allgemeiner Teil

Dieser Ringversuch dient als Grundlage für die Benennung geeigneter Messstellen nach § 3,2; § 3,5 und § 3,6 (PCB) Klärschlammverordnung (AbfKlärV) und wurde bereits zum neunten Mal ausgerichtet. Als Erweiterung konnte dieses Jahr die Benennung nach § 3,4 AbfKlärV (Pflanzennährstoffe, Trockenmasse, pH-Wert.) erhalten werden. Darüber hinaus wurde das Probenangebot um eine Kompostprobe erweitert, so dass auch Benennungen nach § 4,5 der Bioabfallverordnung (BioAbfV) möglich wurden. Insgesamt wurden bei diesem Ringversuch zwei Bodenproben, zwei Klärschlammproben und eine Kompostprobe versandt. Die Teilnehmer, die gemäß den u. a. Kriterien die angebotenen Parametergruppen erfolgreich bestimmten, erhalten entsprechend der untersuchten Proben eine Benennung im Land Hamburg und werden als geeignete Messstellen nach AbfKlärV und/oder BioAbfV in einer Liste im Amtlichen Anzeiger ausgewiesen.

Für die Bestimmung der einzelnen Parameter waren jeweils zwei Paralleluntersuchungen vorzunehmen. Die unten aufgeführte Aufstellung gibt Informationen über die Art der Parameter und die Beteiligung der Labore an den einzelnen Untersuchungsgruppen:

(1) Boden

- Schwermetalle [Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink] nach § 3,2 AbfKlärV bzw. § 9,2 BioAbfV :
35 Labors haben sich beteiligt und vollständige Ergebnisse abgeliefert;
- Pflanzennährstoffe P_{DL}^* , K_{DL} und Mg_{CaCl_2} sowie pH-Wert in $CaCl_2$ -Suspension und Tongehalt nach § 3,4 AbfKlärV:
20 Labore führten die Untersuchungen durch.

(2) Klärschlamm

- Klärschlammuntersuchungen auf Schwermetalle [Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink], Summenparameter [AOX, Gesamt-N, Ammonium-N, basisch wirksame Stoffe, pH-Wert, Trockenrückstand und Glühverlust] und Nährstoffe [Phosphor, Kalium, Magnesium] nach § 3,5 AbfKlärV:
30 Labors waren an der Untersuchung beteiligt,
- Bestimmung der sechs Ballschmitter PCB nach § 3,6 AbfKlärV:
24 Ringversuchsteilnehmern führten die Messungen durch.

(3) Kompost

- Schwermetalle [Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink], pH-Wert in $CaCl_2$ -Suspension, Trockenrückstand, Glühverlust (GV) und Salzgehalt nach § 4,5 BioAbfV:
Beteiligung von 24 Laboratorien.

* DL = Doppellactat

Für eine Reihe von Parametern waren Mindestbestimmungsgrenzen vorgegeben worden:

Tab. 1: Mindestbestimmungsgrenzen (gelten für Boden-, Kompost- und Klärschlammatrix)

Parameter	Mindestbestimmungsgrenze	Einheit
Arsen (As)*	1	mg/kg TM
Blei (Pb)	2	mg/kg TM
Cadmium (Cd)	0,1	mg/kg TM
Chrom (Cr)	2	mg/kg TM
Kupfer (Cu)	6	mg/kg TM
Nickel (Ni)	2	mg/kg TM
Quecksilber (Hg)	0,05	mg/kg TM
Zink (Zn)	15	mg/kg TM
PCB 28, PCB 52	10	µg/kg TM
PCB 101, 138, 153, 180	5	µg/kg TM

*: kein Parameter der Klärschlammverordnung oder BioAbfV

Als Bestimmungsmethoden waren die in der Klärschlamm-Verordnung bzw. BioAbfV angegebenen Verfahren anzuwenden. Gleichwertige Verfahren waren zugelassen, falls die Bestimmung mittels der Methoden der AbfklärV oder BioAbfV nicht möglich sein sollte.

2. Aus- und Bewertung

Die Messergebnisse wurden mittels robuster Statistik (Huber-Schätzer für den Mittelwert¹, Q-Methode²) ausgewertet. Für die Berechnungen wurde das speziell für Ringversuche entwickelte Auswerteprogramm "PROLAB"* eingesetzt.

Für die Bewertung der Teilnehmer wurden Z_u -Scores³ verwendet. Der Z_u -Score ist ein modifizierter Z-Score, der insbesondere bei großen Vergleichsvariationskoeffizienten (SR rel. >25%) zu einer "gerechteren" Festlegung der Toleranzniveaus führt. Diese sind asymmetrisch zum Gesamtmittelwert angeordnet und bewirken dadurch, daß z. B. Labors mit zu geringen Wiederfindungsraten nicht bevorzugt werden und die untere Toleranzgrenze niemals kleiner Null werden kann. Für die Ermittlung der Toleranzgrenzen wurde $Z=2$ (entsprechend $2 \cdot \text{SR rel.}$) zugrunde gelegt. Um zu verhindern, dass die so ermittelten Toleranzgrenzen für die überprüfte Untersuchungsmethodik zu weit oder zu eng liegen, wurde für die relative Standardabweichung eine Unter- sowie Obergrenze festgelegt (SR rel. **min.:** 5%, entspricht gemäß $Z=2$ also einer Ausschlussgrenze von insgesamt 10%; SR rel. **max.:** 30%, d.h. nach vorstehender Aussage entsprechend 60%).

*Fa. quodata, Dresden

¹ Huber, Peter J. (1981), Robust Statistics, John Wiley

² Uhlig, S. (1997), Robust estimation of variance components in the 1-way random effect model with maximum breakdown point. Industrial statistics. Ed. Kitsos und Edler. Physica Heidelberg.

³ Uhlig, S. und Henschel, P., Limits of Tolerance and Z-Scores in Ring Tests, Fres. J. Anal. Chem. 358 (1997), 761-766

2.1. Bewertungskriterien

Für die Bewertung wurden die folgenden Kriterien herangezogen:

- 2.1.1 Die Bewertung basiert auf den Ergebnissen für die in der AbfKlärV vom 15.04.92 in den jeweiligen Gruppen unter §§ 3,2; 3,4, 3,5 und 3,6 (PCB) aufgeführten Parameter sowie für die in der BioAbfV vom 21.09.1998 in den Gruppen unter §§ 4,5 und 9,2 aufgeführten Parameter.**
- 2.1.2 Für mindestens 80 % der bewertbaren Parameter der jeweiligen Gruppe muss der Mittelwert innerhalb der Toleranzgrenzen ($Z=2$) liegen.**
- 2.1.3 Es werden nur Parameter bewertet, von denen mindestens zwei Drittel der von den Teilnehmern zu liefernden Werte und die hieraus ermittelte untere Toleranzgrenze oberhalb der vorgegebenen Bestimmungsgrenze liegen. Bei der Berechnung dieses Anteils werden jene Teilnehmer nicht berücksichtigt, deren Bestimmungsgrenze oberhalb der vorgegebenen Bestimmungsgrenze liegt und die keine Quantifizierung vorgenommen haben. Unberücksichtigt bleiben auch jene Teilnehmer, welche die Analyse nicht durchgeführt haben.**

Aufgrund der o. a. Kriterien ergaben sich für diesen Ringversuch folgende Konsequenzen:

§ 3,2 (Boden): Alle sieben Schwermetalle waren in diesem Ringversuch bewertbar. Insgesamt ein (1) Fehler in dieser Gruppe war zulässig.

§ 3,4 (Boden): Von den fünf Parametern waren alle bewertbar. Die Toleranzgrenzen für den Parameter Tongehalt mussten aufgrund der festgelegten Obergrenze eingeengt werden ($2*30\%$). Ein Fehler in dieser Gruppe war zulässig.

§ 3,5 (Klärschlamm): Hier waren insgesamt 17 Parameter zu bestimmen, so dass entsprechend der Kriterien drei Fehler gemacht werden konnten. Bei insgesamt zwei Parametern (pH-Wert, Trockenrückstand) wurden die Toleranzgrenzen durch die vorgegebene Untergrenze aufgeweitet ($2*5\%$); bei Ammonium-N erfolgte eine Einengung der Toleranzgrenzen durch die festgelegte Obergrenze ($2*30\%$).

§ 3,6 (Klärschlamm, PCB): Alle sechs PCBs waren bewertbar; eine (1) Fehlbestimmung war zulässig.

§ 4,5 BioAbfV (Kompost): Hier wurden alle 11 Parameter gewertet; 2 Fehler waren zulässig.

3. Diskussion der Ergebnisse

Probe 1: Boden

Für die Untersuchungen nach § 3,2 AbfKlärV bzw. § 9,2 BioAbfV wurde eine getrocknete, gemahlene und auf 0.1 mm abgesiebte Boden-Mischprobe versandt. Den Ringversuchsteilnehmern wurde jeweils ein Aliquot von ca. 20 g für die Untersuchungen der Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink zur Verfügung gestellt.

Zusätzlich wurden die teilnehmenden Labors gebeten, eine Bestimmung des Arsengehaltes der Probe vorzunehmen. Diese Messung hatte keinen Einfluss auf die Benennung nach AbfKlärV oder Bio-AbfV.

Tabelle 3.1: Endkennndaten der Bodenprobe

Parameter	Anz.auswertb. W.*	Mittelwert (Huber) RV 2001 [mg/kg TM]	SR rel. RV 2001 [%]	Mittelwert (Huber) RV 2000 [mg/kg TM]	SR rel. RV 2000 [%]
Arsen [#]	68	10,9	10,1	5,17	12,7
Blei	70	70,0	10,8	41,7	11,7
Cadmium	70	0,425	16,7	0,253	17,7
Chrom	70	16,5	15,0	14,6	15,3
Kupfer	70	33,6	7,3	19,2	9,2
Nickel	70	14,0	12,7	10,2	10,8
Quecksilber	68	0,246	20,4	0,155	22,9
Zink	70	133,4	8,0	76,2	8,4

[#]: grau unterlegt: Parameter außerhalb der Bewertung, da kein Parameter der AbfKlärV
*: Anzahl statistisch auswertbarer Werte; SR rel.: relative Vergleichsstandardabweichung
Sr rel.: relative Wiederholstandardabweichung

Die Bestimmung der Schwermetalle weist auch in diesem Jahr wieder ein sehr gutes Resultat auf. Im Vergleich zu den ebenfalls aufgeführten Werten des Vorjahres liegen die Gehalte diesmal etwas höher. Für die Elemente Kupfer und Zink wurden mit < 10% wiederum besonders geringe Streuungen der Ergebnisse festgestellt.

Probe 2: Boden nach § 3,4 AbfKlärV

Bei dieser Probe eines Ackerbodens waren die Pflanzennährstoffe Kalium, Magnesium und Phosphor sowie der pH_{CaCl2}-Wert zu messen. Als weiterer Parameter sollte der Tongehalt der Probe bestimmt werden. Die Bestimmung der Pflanzennährstoffe kann nach AbfKlärV entsprechend den jeweiligen länderspezifischen Regelungen ausgeführt werden. Hierbei wurde gemäß Methodenhandbuch der VDLUFA 6.2.1.2 die Doppellactat-Methode für die K- und P-Bestimmung herangezogen. Die beiden Parameter waren dabei als mg K₂O bzw. P₂O₅ in 100 mg Trockenmasse [TM] anzugeben. Magnesium wurde nach VDLUFA-Methodenhandbuch 6.2.4.1 in CaCl₂-Suspension gemessen und war in mg Mg pro 100 mg TM anzugeben. Für die Bestimmung des Tongehalts verweist die Klärschlammverordnung auf die DIN 18 123 (1983) .

Die Teilnehmer erhielten je ca. 140 g der luftgetrockneten und auf 2 mm gesiebten Probe.

Tabelle 3.2: Endkennndaten der Bodenprobe 2

Parameter	Anz.auswertb. W.*	Mittelwert (Huber)	SR rel. [%]	Sr rel. [%]
K _{DL} [mg K ₂ O/100gTM]	40	9,12	20,9	2,7
Mg _{CaCl₂} [Mg/100 mg TM]	40	6,80	9,1	2,1
P _{DL} [P ₂ O ₅ /100 mg TM]	40	25,2	9,1	2,5
pH-Wert in CaCl ₂ -Susp.	40	5,59	2,0	0,5
Tongehalt [% TM]	34	4,42	60,2	4,8

*: Anzahl statistisch auswertbarer Werte; SR rel.: relative Vergleichsstandardabweichung
Sr rel.: relative Wiederholstandardabweichung

Für den Tongehalt ist eine große Streuung der Messdaten zu beobachten. Die Werte variieren zwischen 0 % und 12,9 % bezogen auf die Trockenmasse. Die statistisch ermittelten Toleranzgrenzen mussten auf die durch die Bewertungskriterien festgelegte Obergrenze eingengt werden. Vier von den insgesamt fünf Laboren, die den Gehalt fehlerhaft bestimmten, fanden einen zu geringen Tongehalt. Drei Labore verzichteten gänzlich auf eine Bestimmung dieses Parameters.

Einige Laboratorien bemängelten eine für den hier vorliegenden geringen Tongehalt zu geringe Probenmenge. Gegen die Probenmenge als Ursache für die Streuung spricht jedoch die gute Wiederholstandardabweichung der meisten Teilnehmer.

Probe 3: Klärschlamm nach § 3,5 AbfKlärV

Bei der Probe 3 handelte es sich um einen ausgefaulten Klärschlamm, der zur Vorbereitung als Probenmaterial für diesen Ringversuch mittels einer Messermühle zerkleinert und in einer Knetmaschine homogenisiert worden war. Der Klärschlamm war stark mit Kalk angereichert und roch intensiv nach Ammoniak.

Tabelle 3.3: Statistische Endkennndaten der Klärschlammprobe 1

Parameter	Anz.auswertb. W.*	Mittelwert (Huber) RV 2001	SR rel. RV 2001 [%]	Mittelwert (Huber) RV 2000	SR rel. RV 2000 [%]
pH-Wert	60	12,6	1,7	12,5	1,8
Glühverlust [% TM]	60	29,0	5,4	44,6	3,5
Trockenmasse [% OS]	60	28,1	1,5	20,8	1,1
Gesamt-N [% TM]	58	2,32	5,7	3,60	6,8
Ammonium-N [% TM]	58	0,223	39,8	0,356	21,9
Bas.wirk.Stoffe [% CaO]	56	28,1	5,7	19,9	8,9
AOX [mg/kg TM]	56	101,2	12,9	99,8	13,3
Arsen [mg/kg TM]#	52	1,77	40,4	1,41	60,2
Blei [mg/kg TM]	60	33,1	20,8	29,7	28,4
Cadmium [mg/kg TM]	60	0,91	14,7	0,823	21,6
Chrom [mg/kg TM]	60	40,8	15,3	19,9	16,4
Kalium [% K ₂ O TM]	60	0,166	13,4	0,262	11,2
Kupfer [mg/kg TM]	60	841	8,0	713	7,6

Magnesium [% MgO TM]	60	0,51	8,2	0,71	8,0
Nickel [mg/kg TM]	60	15,1	16,1	15,2	16,3
Quecksilber [mg/kg TM]	58	0,658	21,3	0,545	18,3
Phosphor [% P ₂ O ₅ TM]	60	6,26	6,2	6,56	6,2
Zink [mg/kg TM]	60	419	8,1	459	7,5

grau unterlegt: Parameter außerhalb der Bewertung, da kein Parameter der AbfKlärV

*: Anzahl statistisch auswertbarer Werte; SR rel.: relative Vergleichsstandardabweichung

Sr rel.: relative Wiederholstandardabweichung

Der Klärschlamm dieses Jahres ist dem der Probe des Vorjahres relativ ähnlich. Auch hier sind nur geringe Mengen an Stickstoff-Verbindungen, vor allem Ammonium-Stickstoff, vorhanden. Der pH-Wert liegt ebenfalls im stark basischen Bereich und der Wert für die basisch wirksamen Stoffe ist dementsprechend hoch. Die Konzentrationen im Schwermetallbereich sowie die relativen Vergleichsstandardabweichungen sind vergleichbar. Die Einheiten für die Nährstoffe wurden diesmal entsprechend der AbfKlärV geändert; K, P und Mg werden als Oxide in % TM angegeben, Ammonium-N und Gesamt-N als N in %, bezogen auf die Trockenmasse. Bei den letzteren Parametern machte ein Labor die Bemerkung, dass die Einwaage der Originalsubstanz durch die Verflüchtigung des Ammoniaks schwierig war und zu Ungenauigkeiten führte. Bei dem auf Grund des hohen pH-Wertes sehr niedrigen Ammonium-N-Gehalt (0,2 %) wurde eine große Streubreite der Werte registriert.

Arsen (kein Parameter der AbfKlärV): Die Bestimmung des Arsens ist hier im Klärschlamm problematisch, da die Konzentration sehr niedrig liegt und die anteilmäßig hohe organische Matrix die Messungen erschwert. **Vergleich:** **Boden:** 10,9 mg/kg TM (SR rel. 10,1%); **Klärschlamm:** 1,8 mg/kg TM (SR rel 40,4 %). **Kompost:** 3,4 mg/kg TM (SR rel. 28,3 %; siehe Tabelle 3.5)

Probe 4: Klärschlamm nach § 3,6 AbfKlärV (PCB)

An der Untersuchung der Klärschlammprobe auf PCBs beteiligten sich 24 Labore. Der von den Ringversuchsteilnehmern ermittelte Trockenrückstand betrug 24,8 %. Als Messmethode wurde von 13 Laboren die Detektion mittels ECD angewandt, 11 Teilnehmer verwendeten das Massenspektrometer zur Identifizierung und Quantifizierung, ein Teilnehmer wandte beide Techniken an.

Tabelle 3.4: Statistische Endkennndaten der PCB-Bestimmung (Klärschlammprobe 2)

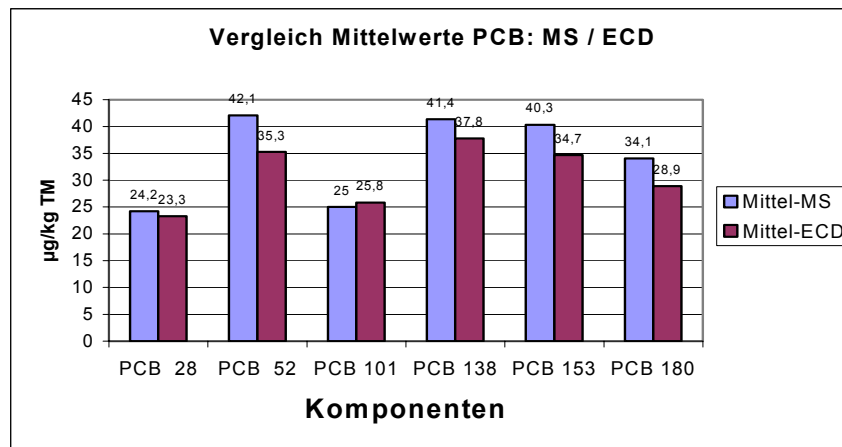
Parameter	Anz.auswertb. W.*	Mittelwert (Huber) RV 2001 [µg/kg TM]	SR rel. [%] RV 2001	Sr rel. [%]	Mittelwert (Huber) RV 2000 [µg/kg TM]	SR rel. [%] RV 2000
PCB 28	46	24,4	33,1	4,8	19,9	30,2
PCB 52	48	38,8	27,9	4,7	23,6	20,8
PCB 101	48	25,5	16,5	4,4	20,6	25,8
PCB 138	48	38,9	23,2	4,3	27,3	23,6
PCB 153	48	37,3	23,5	2,9	22,3	26,8
PCB 180	48	30,8	21,6	4,8	20,9	24,5

*: Anzahl statistisch auswertbarer Werte; SR rel.: relative Standardabweichung

Sr rel.: relative Wiederholstandardabweichung

Die PCB-Gehalte des diesjährigen Klärschlammes sind sämtlich etwas höher als die des Vorjahres. Bis auf die niedrig-chlorierten PCB 28 und 52 ist die Vergleichbarkeit der Messungen (dadurch) auch etwas besser geworden. Die hohe Vergleichsstandardabweichung für die Messung des PCB 28 ist vermutlich auf die laborspezifisch unterschiedliche Auftrennung und Quantifizierung der beiden Spezies PCB 28 und PCB 31 zurückzuführen. Anhand der methodenspezifischen Auswertung (ECD- bzw. MS-Detektion) zeigte sich, dass besonders die durch MS-Detektion ermittelten Werte beim PCB 28 streuten (43,6 % zu 26,3 %). Der Vergleich der gefundenen Mittelwerte ergab, dass mittels MS im Durchschnitt 10% höhere Konzentrationen gemessen wurden.

Diagramm 3.1: Vergleich der mittels ECD- sowie MS-Detektion erhaltenen Mittelwerte



Probe 5: Kompost nach § 4,5 BioAbfV

Bei der Kompostprobe handelt es sich um verkaufsfertigen Kompost einer Kompostierungsanlage. Sie wurde luftgetrocknet und auf 2 mm gesiebt. Die dabei erhaltene Grobfraction wurde mit einer Schneidmühle auf kleiner 2 mm zerkleinert und mit der Feinfraktion vereinigt. Die Teilnehmer erhielten ca. 90 g Probenmaterial.

Tabelle 3.5: Statistische Endkennndaten der Kompostprobe

Parameter	Anz.auswertb. W.*	Mittelwert (Huber)	SR rel. [%]	Sr rel. [%]
pH-Wert	42	7,64	3,1	0,3
Glühverlust [% TM]	44	28,4	6,5	1,7
Trockenmasse [% OS]	46	88,8	1,2	1,1
Salzgehalt [mg/100g TM]	42	1174	17,6	1,3
Arsen [mg/kg TM]#	46	3,30	28,3	4,5
Blei [mg/kg TM]	48	50,1	14,4	3,5
Cadmium [mg/kg TM]	48	0,430	16,5	4,5
Chrom [mg/kg TM]	48	21,5	13,4	2,5
Kupfer [mg/kg TM]	48	48,5	6,0	2,2
Nickel [mg/kg TM]	48	9,35	12,0	2,6
Quecksilber [mg/kg TM]	48	0,208	27,9	6,7
Zink [mg/kg TM]	48	176	8,7	2,1

grau unterlegt: Parameter außerhalb der Bewertung, da kein Parameter der BioAbfV

*: Anzahl statistisch auswertbarer Werte; SR rel.: relative Vergleichsstandardabweichung Sr rel.: relative Wiederholstandardabweichung.

Die Bestimmungen der Schwermetalle sowie der allgemeinen Parameter sind zufriedenstellend ausgefallen und entsprechen in etwa den Ergebnissen der Bodenuntersuchung. Bei der Bestimmung des Salzgehaltes haben drei Labore Ergebnisse angegeben, die eine Zehnerpotenz unter den der übrigen Teilnehmer liegen. Vermutlich handelt es sich dort um einen Rechenfehler.

Gemäß Bioabfallverordnung werden die Salzgehalte nicht wie in diesem Ringversuch irrtümlich gefordert auf die Trockenmasse des Kompostes, sondern auf die Originalsubstanz (OS) bezogen. Da der Trockengehalt bei dieser Probe bei 88,8 % lag, entsteht eine Differenz von ca. 11,2 %, so dass sich der Salzgehalt zu 1042 mg/100g OS errechnet.

4. Zusammenfassung

Im Rahmen der Bestimmungen nach §§ 3,2, 3,4, 3,5 und 3,6 (PCB) AbfKlärV sowie §§ 9,2 und 4,5 BioAbfV wurden den Teilnehmern insgesamt zwei Boden-, zwei Klärschlamm- und eine Kompostprobe zur Untersuchung angeboten. Der jeweilige Untersuchungsumfang konnte laborspezifisch unter den fünf Gruppen festgelegt werden.

Die Resultate der Bestimmungen sind in allen Proben überwiegend gut. Streuungen der Ergebnisse der teilnehmenden Laboratorien waren überwiegend akzeptabel, lediglich der Tongehalt in der Bodenuntersuchung nach § 3,4 AbfKlärV wies mit 60 % eine zu große Streubreite auf. Möglicherweise hat hier die für den relativ geringen Tongehaltsanteil etwas knapp bemessene Probenmenge eine Rolle gespielt. Die Klärschlammprobe zur Bestimmung der Parameter nach § 3,5 AbfKlärV wies einen sehr hohen pH-Wert auf, so dass der Ammonium-Stickstoff nur in geringer Konzentration vorlag. Die Berechnung einiger Parameter auf die in diesem Jahr erstmalig geforderten Einheiten der Klärschlammverordnung ergab keine sichtbaren Probleme. Auch bei den Messungen der sechs (Ballschmitter-) PCBs ergaben sich keine offensichtlichen Schwierigkeiten. Die in diesem Jahr erstmalig angebotene Kompostprobe wurde von 24 Teilnehmern untersucht. Die Schwermetallbestimmungen ergaben ähnliche Resultate wie sie bei der Bodenuntersuchung zu verzeichnen waren. Ansonsten war mit dem Salzgehalt (über die Leitfähigkeitsbestimmung) ein etwas ungewöhnlicher Parameter zu berechnen, was für die Mehrzahl der Teilnehmer jedoch kein Problem darstellte.

Erfolgreich an diesem Ringversuch teilgenommen haben die folgenden Labors:

1. Boden nach § 3,2 AbfKlärV (7 Parameter)

Laborcode: 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 39, 40 (32 Labors von 35 = Erfolgsquote 91,4 %)

2. Boden nach § 3,4 AfKlärV (5 Parameter)

Laborcode: 03, 06, 08, 09, 10, 13, 17, 21, 25, 26, 28, 29, 34, 37, 40 (15 Labore von 20 = Erfolgsquote 75 %)

3. Klärschlamm nach § 3,5 AbfKlärV (17 Parameter)

Laborcode: 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 28, 29, 30, 32, 34, 39, 40 (26 Labore von 30 = Erfolgsquote 86,7 %)

4. Klärschlamm nach § 3,6 (PCB) AbfKlärV (6 Parameter)

Laborcode: 01, 08, 09, 10, 12, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 32, 34, 36, 38, 39, 40, 41....(20 Labore von 24 = Erfolgsquote 83, 3 %)

5. Kompost nach § 4,5 BioAbfV (11 Parameter)

Laborcode: 02, 05, 07, 08, 09, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 28, 34, 35, 38, 39, 40....(21 Labore von 24 = Erfolgsquote 87, 5 %)