

Auswirkungen der neuen Klärschlammverordnung auf die Klärschlamm Entsorgung

Erster Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe KEK-1.5^{*)}

Zusammenfassung

Die neue DWA-Arbeitsgruppe KEK-1.5 „Übergreifende Fragestellungen der Klärschlammbehandlung und -entsorgung auf Kläranlagen kleiner und mittlerer Größe“ beschreibt in einem Arbeitsbericht die Auswirkungen der novellierten Klärschlammverordnung auf die bodenbezogene Verwertung und die thermische Behandlung bzw. Entsorgung.

Schlagwörter: Klärschlamm, Verwertung, Entsorgung, thermisch, Verbrennung, Phosphorrückgewinnung, Kläranlage, klein, mittel

DOI: 10.3242/kae2018.08.004

Abstract

**Impact of Germany's revised sewage sludge legislation on land-based recovery and thermal treatment and disposal of sewage sludge
First work report from the DWA working group KEK-1.5**

In a work report, the new DWA working group KEK-1.5 'Overarching issues relating to sewage sludge treatment and disposal at small and medium-sized sewage sludge plants' describes the impact of Germany's revised sewage sludge legislation on land-based recovery and thermal treatment and disposal.

Key words: sewage sludge, recovery, disposal, thermal, incineration, phosphorous recovery, sewage treatment plant, small, medium

1 Aufgaben der DWA-Arbeitsgruppe KEK-1.5

Vor dem Hintergrund der veränderten gesetzlichen Rahmenbedingungen im Abfall- und Düngerecht und den nach deren Inkrafttreten sich abzeichnenden Veränderungen bei den Entsorgungswegen und insbesondere den Entsorgungskosten erscheint es notwendig, gerade für Kläranlagen kleinerer und mittlerer Größe die Rahmenbedingungen für die Änderung der bisherigen Klärschlammbehandlung und -entsorgung zu benennen, die in technischer, organisatorischer und rechtlicher Form unter Gewährleistung weitgehender Entsorgungssicherheit und sozialer, ökologischer und ökonomischer Aspekte nachhaltig sind. Die Begrenzung der Betrachtungen auf Ausbaugrößen bis einschließlich 50 000 Einwohnerwerten ist den Regelungen in Artikel 6 AbfKlärV 2017 geschuldet.

^{*)} Mitglieder der DWA-Arbeitsgruppe KEK-1.5 „Übergreifende Fragestellungen der Klärschlammbehandlung und -verwertung auf Kläranlagen kleiner und mittlerer Größe“ sind: Dr.-Ing. Rolf Otte-Witte (Sprecher; Elze), Dipl.-Ing. Tim Boudewins (Bochum), RA Claudia Brandt (Bremen), Dr.-Ing. Günter Fehr (Hannover), Dipl.-Ing. Matthias Fink (Bad Camberg), Dipl.-Ing. Johann Flohr (Pforzheim), Dipl.-Ing. Ralf Hilmer (Hildesheim), Thomas Knoll (Schwandorf), Dr.-Ing. Julia B. Kopp (Lengede), Dipl.-Ing. Stefan Krieger (Kaiserslautern), Dipl.-Ing. agr. Thomas Langenohl (Rheinbach), Dipl.-Ing. Falko Lehrmann (Lünen), Dipl.-Ing. Stefan Rehfus (Neu Eichenberg), Dr.-Ing. Markus Roediger (Stuttgart), Dipl.-Ing. Hans-Walter Schneichel (Mainz), Dr.-Ing. Thomas Siekmann (Thür). – Kontakt in der DWA-Bundesgeschäftsstelle: Dipl.-Ing. Reinhard Reifstuhl, E-Mail: reifstuhl@dwa.de

Diese absehbaren Veränderungen veranlassten den Ausschuss „Zukunftstechnologien und übergreifende Fragestellungen“ (KEK-1) der DWA, unter Mitwirkung anderer Ausschüsse des Hauptausschusses KEK eine Arbeitsgruppe zu gründen, die zum Ziel hat, in einem Arbeitsbericht konkrete Empfehlungen für die Betreiber kleinerer und mittlerer Kläranlagen zur Erstellung eines Entsorgungskonzeptes unter den jeweiligen lokalen, regionalen und geografischen Randbedingungen und insbesondere unter der Berücksichtigung weiterentwickel-

Wir suchen

Beteiligungen und Kaufoptionen an Kläranlagen

im Raum NRW / Niedersachsen.



DAU GmbH

Geschäftsführer Jörg Pentermann

Lindenstr. 71, 49152 Bad Essen

Tel.: 05472 – 95 85 27

Fax: 05472 – 95 85 57

Mail: joergpentermann@dau-gmbh.de

Homepage: www.dau-gmbh.de

ter und neuerer Technologien zur Schlammbehandlung zu geben.

Für diese Konzepte spielen die verschiedensten Organisationsformen der Zusammenarbeit von Klärwerksbetreibern eine wichtige Rolle. Dezentrale/semizentrale/zentrale Behandlungsoptionen unter besonderer Berücksichtigung der stofflichen und thermischen Verwertungspfade, der Transportlogistik, ökologischer Nachhaltigkeit (zum Beispiel Carbon Footprint) sowie auch der Randbedingungen interkommunaler Zusammenarbeit (rechtlicher, vergaberechtlicher wie auch technischer Art) sollen deshalb insbesondere im Hinblick auf die Aufgabenstellung in ländlichen Regionen gezielt betrachtet werden.

2 Inhalte und Gliederung des Arbeitsberichts

Durch die komplexe Themenstellung ist es erforderlich, den Arbeitsbericht in mehreren Teilberichten zu veröffentlichen. Im vorliegenden ersten Teilbericht werden die Auswirkungen der novellierten Klärschlammverordnung auf die bodenbezogene Verwertung und die thermische Behandlung bzw. Entsorgung beschrieben. Die Arbeitsgruppe plant, künftig weitere Berichte zu folgenden Aspekten zu veröffentlichen:

- Randbedingungen für die Entwicklung geänderter oder vollständig neuer Entsorgungskonzepte
- Technische Aspekte der Klärschlammbehandlung bei der Wahl eines Entsorgungswegs
- Transportlogistik
- Rechtliche Rahmenbedingungen der interkommunalen Zusammenarbeit und der Kooperation mit Dritten.

3 Auswirkungen der Novellierung

3.1 Novellierte Klärschlammverordnung

Die novellierte Klärschlammverordnung (AbfKlärV 2017) wurde am 2. Oktober 2017 im *Bundesgesetzblatt* veröffentlicht und ist am 3. Oktober 2017 in Kraft getreten. Damit sind ad hoc bereits wichtige Änderungen bezüglich des Geltungsbereichs und des Untersuchungsumfangs bei der bodenbezogenen Verwertung zu berücksichtigen.

Während sich die AbfKlärV 1991 lediglich an die Kläranlagenbetreiber richtete, die die Option für eine Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen nutzten, richtet sich die AbfKlärV 2017 nun an alle Kläranlagen, die kommunales Abwasser behandeln. Ein wesentliches Ziel der Novelle ist die grundsätzliche Verpflichtung, das im Klärschlamm enthaltene Phosphat unabhängig vom Entsorgungsweg des Klärschlammes und der Größenklasse zurückzugewinnen. Dies kann grundsätzlich über eine bodenbezogene Verwertung erfolgen und gilt für den Klärschlamm an sich als auch für Klärschlammgemische und Klärschlammkomposte.

Mit dem Artikel 5, der zum 1. Januar 2029 in Kraft tritt, wird die Phosphorrückgewinnung zur Pflicht, und die bodenbezogene Verwertung wird für größere Kläranlagen (größer 100 000 EW) verboten. Die Phosphorrückgewinnung muss dann für diese Kläranlagen im Zuge der Abwasserbehandlung, aus dem Klärschlamm oder nach einer thermischen Vorbehandlung erfolgen. Diese Anforderung wird ab 2032 auf alle Kläranlagen ab 50 000 EW ausgedehnt (Artikel 6 AbfKlärV 2017).

Unabhängig davon haben *alle* Klärschlammherzeuger (unabhängig von der Ausbaugröße!) spätestens zum 31. Dezember 2023 der zuständigen Behörde einen Bericht über die geplanten und eingeleiteten Maßnahmen zur Sicherstellung der ab 1. Januar 2029 durchzuführenden Phosphorrückgewinnung, zur Auf- oder Einbringung von Klärschlamm auf oder in Böden oder zur sonstigen Klärschlamm Entsorgung im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes vorzulegen (Artikel 4 AbfKlärV 2017).

Neben der Klärschlammverordnung haben auch die Düngemittelverordnung, die Düngeverordnung und andere rechtliche Regelungen Einfluss auf die Klärschlamm Entsorgung. Im vorliegenden Arbeitsbericht werden jedoch nur die wesentlichen Auswirkungen der Klärschlammnovelle auf die Entsorgungswege beleuchtet.

3.2 Auswirkungen der Novellierung auf die bodenbezogene Verwertung

3.2.1 Einschränkung der bodenbezogenen Verwertung

Die AbfKlärV 2017 beendet ab dem Jahr 2032 (Tabelle 1) die Option der bodenbezogenen Verwertung von Klärschlamm für Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von über 50 000 Einwohnerwerten. Für kleine und mittlere Kläranlagen mit einer Ausbaugröße bis einschließlich 50 000 Einwohnerwerten ist die bodenbezogene Verwertung von Klärschlamm grundsätzlich weiterhin unbefristet möglich.

Ausbaugröße (EW)	Beendigung der bodenbezogenen Verwertung
bis 50 000	nein
50 001 bis 100 000	ab dem Jahr 2032
über 100 000	ab dem Jahr 2029

Tabelle 1: Übergangsfristen nach Artikel 5 und 6 der AbfKlärV 2017

Die oben genannten Einwohnerwerte beziehen sich auf die wasserrechtlich genehmigte Ausbaugröße der Kläranlage. Änderungen der Betriebsweise der Kläranlage bedürfen einer Neubeurteilung durch die wasserrechtlich zuständige Behörde und können zu einer neuen Ausbaugröße der Kläranlage führen.

Nach der AbfKlärV 2017 §2 Abs. 3 ist Rohschlamm nicht stabilisierter oder teilstabilisierter Schlamm. Dieser darf nicht bodenbezogen verwertet werden. Zur Einschätzung des Stabilisierungsgrades wird auf das Merkblatt DWA-M 368 „Biologische Stabilisierung von Klärschlamm“ (2014) verwiesen.

3.2.1.1 Erweiterung des Geltungsbereichs auf Maßnahmen des Landschaftsbaus

Der Geltungsbereich der Klärschlammverordnung wurde mit dem Inkrafttreten auf Flächen des Landschaftsbaus erweitert,

1. die ohne land- oder forstwirtschaftliche Nutzung gepflegt werden oder
2. auf denen eine durchwurzelbare Bodenschicht hergestellt wird.

Zum Geltungsbereich zählen nun auch Rekultivierungsflächen (ohne Flächen, die dem Bergrecht unterliegen), Straßenbe-

Schwermetalle	Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom ^{*)} (Cr), Chrom ^{VI} (Cr ^{VI}), Kupfer (Cu), Nickel (Ni), Quecksilber (Hg), Thallium (Ti) und Zink (Zn)
Organische Schadstoffe	AOX, Polychlorierte Biphenyle (PCB), Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD), Polychlorierte Dibenzofurane ^{*)} (PCDF), dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (dl-PCB), Benzo[<i>a</i>]pyren [B(a)P], Polyfluorierte Verbindungen mit den Einzelsubstanzen Perfluoroctansäure und Perfluoroctansulfonsäure (PFOA bzw. PFOS)
Nährstoffe und Sonstiges	Gesamtstickstoff-, Ammoniumstickstoff- und Phosphorgehalt, Eisengehalt, organische Substanz, basisch wirksame Stoffe (als CaO), pH-Wert und Trockenrückstand

^{*)} ohne Grenzwertsetzung

Tabelle 2: Zu untersuchende Parameter bei bodenbezogener Verwertung

Merkmal	Kläranlagenkennwerte					
	Kleinkläranlage landwirtschaftlicher Betrieb	Kläranlage < 1000 EW	Kläranlage ≤ 750 t Klärschlamm-TM	Kläranlage > 750 t Klärschlamm-TM und ≥ 50000 EW	Kläranlage > 50000 EW	Kläranlage > 100000 EW
Klärschlammuntersuchung § 5(1) (Schwermetalle Nährstoffe ^{*)})	einmalig	alle zwei Jahre; Behördenentscheidung: Verkürzung auf 6 Mon oder Verlängerung auf 48 Mon	alle drei Monate	alle 250 t TM	alle 250 t TM jedoch max. monatlich	alle 250 t TM jedoch max. monatlich
Gütezeichen Klärschlammuntersuchung § 5(1)	keine Änderung	keine Änderung	Behördenentscheidung: je angefangene 500 t KS-TM	Behördenentscheidung: je angefangene 500 t Klärschlamm-TM, max. alle zwei Monate	Behördenentscheidung: je angefangene 500 t Klärschlamm-TM, max. alle zwei Monate	Behördenentscheidung: je angefangene 500 t Klärschlamm-TM, max. alle zwei Monate
Klärschlammuntersuchung § 5(2) organische Schadstoffe	entfällt	alle zwei Jahre; Behördenentscheidung: Wegfall nach Erstuntersuchung	alle zwei Jahre	alle zwei Jahre	alle zwei Jahre	alle zwei Jahre
Gütezeichen Klärschlammuntersuchung § 5(2)	keine Änderung	keine Änderung	Behördenentscheidung: alle drei Jahre	Behördenentscheidung: alle drei Jahre	Behördenentscheidung: alle drei Jahre	Behördenentscheidung: alle drei Jahre
Bodenuntersuchung Landwirtschaft/Landschaftsbau	entfällt	alle zehn Jahre: Bodenart, Schwermetalle nach BBodSchV, pH-Wert, Phosphat, PCB, B(a)P; Behördenentscheidung: Verzicht auf Wiederholungsuntersuchung	alle zehn Jahre: Bodenart, Schwermetalle nach BBodSchV, pH-Wert, Phosphat, PCB, B(a)P	alle zehn Jahre: Bodenart, Schwermetalle nach BBodSchV, pH-Wert, Phosphat, PCB, B(a)P	alle zehn Jahre: Bodenart, Schwermetalle nach BBodSchV, pH-Wert, Phosphat, PCB, B(a)P	alle zehn Jahre: Bodenart, Schwermetalle nach BBodSchV, pH-Wert, Phosphat, PCB, B(a)P
Aufbringungsanzeige	entfällt	drei Wochen vor Aufbringung; Behördenentscheidung: Verkürzung auf eine Woche	drei Wochen vor Aufbringung; Behördenentscheidung: Verkürzung auf eine Woche	drei Wochen vor Aufbringung; Behördenentscheidung: Verkürzung auf eine Woche	drei Wochen vor Aufbringung; Behördenentscheidung: Verkürzung auf eine Woche	drei Wochen vor Aufbringung; Behördenentscheidung: Verkürzung auf eine Woche

^{*)} Stickstoff, Ammoniumstickstoff, Phosphat, Calcium, Eisen

Tabelle 3: Untersuchungshäufigkeit bei bodenbezogener Verwertung

Parameter	Grenzwert	Einheit	Rechtsverordnung
AOX	400	mg/kg TM	AbfklärV 2017
Benzo[a]pyren	1	mg/kg TM	AbfklärV 2017
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	0,1	mg/kg TM je Kongener ³⁾	AbfklärV 2017
Zink	4000	mg/kg TM	AbfklärV 2017
Arsen	40	mg/kg TM	DüMV
Blei	150	mg/kg TM	DüMV
Cadmium	1,5	mg/kg TM	DüMV
Chrom(VI)	2	mg/kg TM	DüMV
Nickel	80	mg/kg TM	DüMV
Quecksilber	1,0	mg/kg TM	DüMV
Thallium	1,0	mg/kg TM	DüMV
Kupfer	900	mg/kg TM	DüMV
Perfluorierte Tenside (Summe aus PFOA und PFOS)	0,1	mg/kg TM	DüMV
Summe der Dioxine und dl-PCB	30	ng WHO-TEQ 2005	DüMV

³⁾ Kongenere = unterschiedliche chemische Verbindungen mit dem gleichen Stamm (der gleichen Grundstruktur)

Tabelle 4: Grenzwerte der AbfklärV 2017 in Verbindung mit Düngemittelverordnung für bodenbezogene Verwertung

Bodenart	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
Ton	100	1,5	100	60	70	1,0	200
Lehm/Schluff	70	1,0	60	40	50	0,5	150
Sand	40	0,4	30	20	15	0,1	60

Tabelle 5: Vorsorgewerte für Schwermetalle in mg/kg TM

Humusgehalt im Boden	Polychlorierte Biphenyle (PCB, Summe der Kongenere)	Benzo[a]pyren
Humusgehalt > 8 %	0,10	1,0
Humusgehalt ≤ 8 %	0,05	0,3

Tabelle 6: Vorsorgewerte für organische Schadstoffe in mg/kg TM

gleitflächen, Dämme, Lärmschutzwälle, Sportanlagen und in bebauten Ortsteilen gelegene öffentliche Parkanlagen.

3.2.1.2 Bestimmung der Bodenart

Der Klärschlammhersteller hat vor der erstmaligen Aufbringung des Klärschlammes einmalig die Bodenart der Aufbringungsfläche nach der Bodenschutzverordnung bestimmen zu lassen. Die Bodenartbestimmung ist neu und wurde eingeführt, weil die neuen Vorsorgewerte für Schwermetalle je nach Bodenart (Ton, Lehm/Schluff, Sand) differieren.

3.2.1.3 Bodenuntersuchung

Die Bodenuntersuchung umfasst wie bisher die Schwermetalle, den Phosphatgehalt und den pH-Wert. Der Phosphatgehalt muss im Lieferschein in mg P₂O₅ je kg Boden ausgewiesen werden und nicht wie bisher in mg P₂O₅ je 100 g Boden. Neu ist die Verpflichtung zu einer Bodenuntersuchung auf Benzo[a]pyren und polychlorierte Biphenyle (PCB).

3.2.1.4 Klärschlammuntersuchungsparameter und -häufigkeit

Tabelle 2 listet die Untersuchungen auf, die in Abhängigkeit von der anfallenden Klärschlammmenge durchzuführen sind. Einen Überblick über die einzelnen Untersuchungszeiträume zeigt Tabelle 3.

3.2.1.5 Klärschlammgrenzwerte

Für eine bodenbezogene Verwertung sind die in Tabelle 4 aufgelisteten Grenzwerte einzuhalten. Im Falle von Klärschlammgemischen und Klärschlammkomposten gelten diese Grenzwerte jeweils getrennt für den zu ihrer Herstellung eingesetzten Klärschlamm und die zugemischten Bestandteile.

3.2.1.6 Bodengrenzwerte

Das Aufbringen des Klärschlammes, Klärschlammgemisches oder des Klärschlammkomposts auf den Boden ist nur zulässig, wenn die Bodenuntersuchung ergibt, dass die Vorsorgewerte nach der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung für Schwermetalle (Tabelle 5) und für die organischen Stoffe polychlorierte Biphenyle und Benzo[a]pyren (Tabelle 6) nicht überschritten werden.

Bei Anwendung der Vorsorgewerte ist zu beachten, dass für die Parameter Cadmium, Nickel und Zink bei pH-Werten von weniger als 6,0 die jeweils strengeren Grenzwerte der nächstfolgenden Bodenart anzuwenden sind (Ton → Lehm/Schluff bzw. Lehm/Schluff → Sand). Ist der pH-Wert kleiner als 5,0, gilt dies auch für den Parameter Blei. Bei geogen bedingten erhöhten Hintergrundbelastungen kann die zuständige Behörde im Einzelfall auch bei höheren Gehalten die Ausbringung zulassen.

Hochhumose Böden mit einem Humusgehalt größer 8 % sind relativ selten, es wird deshalb empfohlen, zunächst auf die Humusbestimmung zu verzichten und die strengeren Vorsorge-werte zugrunde zu legen.

3.2.1.7 Anforderungen an die Seuchen- und Phytohygiene

Für die bodenbezogene Verwertung muss der Klärschlamm, das Klärschlammgemisch oder der Klärschlammkompost den Anforderungen an die Seuchen- und die Phytohygiene nach § 5 Absatz 1 bis 3 der Düngemittelverordnung (DüMV) in der jeweils geltenden Fassung genügen.

Die DüMV verlangt eine seuchenhygienische Unbedenklichkeit und sieht diese grundsätzlich als gegeben an, wenn in einer Probe von 50 g keine Salmonellen gefunden werden. Dies kann durch eine hygienisierende Schlammbehandlung, zum Beispiel eine Pasteurisierung oder Kompostierung, erreicht werden. Alternativ ist eine „ortsnahe“ Verwertung ausschließlich im Geltungsbereich der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde zulässig oder eine Qualitätssicherung stellt die ordnungsgemäße Ausbringung sicher.

Hinsichtlich der Phytohygiene ist das Auf- oder Einbringen auf oder in einen Boden mit landwirtschaftlicher Nutzung nicht zulässig, wenn der Klärschlamm in einer Abwasserbehandlungsanlage anfällt, in der Abwasser aus einer industriellen Kartoffelverarbeitung behandelt wird. Diese phytohygienische Einschränkung soll den Eintrag von Quarantäne-Schadorganismen über den Klärschlamm unterbinden, wobei

insbesondere persistente Erreger (zum Beispiel Kartoffelkrebs) als relevant angesehen werden. Die Einstufung eines kartoffelverarbeitenden Betriebs als „industrielle Verarbeitung“ hängt von der Menge und der Art bzw. dem Umfang der Verarbeitung der Kartoffeln ab und ist mit der zuständigen Behörde abzuklären.

3.2.1.8 Einführung einer Qualitätssicherung von Klärschlamm

Die Klärschlammverordnung regelt erstmals umfassend die Anforderungen an eine Qualitätssicherung. Qualitätszeichnehmer können Erleichterungen in Anspruch nehmen. Auf einen entsprechenden Antrag hin umfassen diese Erleichterungen unter anderem eine geringere Frequenz von Klärschlammuntersuchungen sowohl auf Schwermetalle als auch organische Schadstoffe, eine Verlängerung der Vorlagefrist der Klärschlammanalysen bei der zuständigen Behörde oder sogar einen Verzicht auf das Lieferscheinwesen im Falle einer ortsnahe Klärschlammverwertung.

Für gütegesicherte Klärschlämme besteht die Möglichkeit, auch Klärschlämme aus Anlagen unterschiedlicher Betreiber zu mischen und bodenbezogen zu verwerten.

3.2.1.9 Weitergehende Neuerungen

Eine Verwertung von Klärschlamm in festgesetzten Wasserschutzgebieten ist nicht mehr möglich. Die Klärschlammverordnung untersagt die Aufbringung in den Zonen I bis III. Heilquellenschutzgebiete sind hiervon nicht betroffen.

Wasseranalytik

MACHEREY-NAGEL

Rundküvettentest *NANOCOLOR*[®] TOC

In drei Schritten zum TOC



Schnelle und zuverlässige TOC-Bestimmung

- Effiziente Probenvorbereitung in 5 Minuten
- Schneller Aufschluss in nur 1 Stunde
- Hochempfindlicher Messbereich ab 2 mg/L TOC
- Hervorragende Ergebnisse bei Vergleichsmessungen



MACHEREY-NAGEL

www.mn-net.com



Übersicht Entsorgungsmöglichkeiten ab 1. Januar 2029 ⁷⁾	Kläranlagen ≤ 100 000 EW (ab 1. Januar 2029) bzw. KA ≤ 50 000 EW (ab 1. Januar 2032)			Kläranlage > 100 000 EW (ab 1. Januar 2029) bzw. Kläranlagen > 50 000 EW (ab 1. Januar 2032)		
	< 20 g P/kg TM bzw. < 4,6 % P ₂ O ₅	≥ 20 g P/kg TM bzw. ≥ 4,6 % P ₂ O ₅	Nach P-Abreicherung des Klärschlammes	< 20 g P/kg TM bzw. < 4,6 % P ₂ O ₅	≥ 20 g P/kg TM bzw. ≥ 4,6 % P ₂ O ₅	nach P-Abreicherung des Klärschlammes
Verwertung von Klärschlamm, Klärschlammgemischen und -komposten auf und in Böden gemäß den gesetzlichen Vorgaben	✓	✓	X ₄₎	X	X	X
Thermische Vorbehandlung in: Klärschlamm-(Mono-)Verbrennung „Klärschlammverbrennungsanlage“ bzw. anderweitige thermische Verfahren bzw. Klärschlamm-Mitverbrennung „Klärschlammmitverbrennungsanlage“ ausschließlich mit ● Kohlefeuerung bzw. ● Gasfeuerung	✓ keine P-Rückgewinnung erforderlich ¹⁾ , Deponierung zulässig	✓ ₃₎ entweder ≥ 80 % P-Rückgewinnung oder Langzeitlagerung oder stoffliche Verwertung unter Nutzung des Phosphorgehalts	✓ keine P-Rückgewinnung erforderlich ³⁾ , Deponierung zulässig	✓ keine P-Rückgewinnung erforderlich ¹⁾ , Deponierung zulässig	✓ ₃₎ entweder ≥ 80 % P-Rückgewinnung oder Langzeitlagerung oder stoffliche Verwertung unter Nutzung des Phosphorgehalts	✓ keine P-Rückgewinnung erforderlich ⁵⁾ , Deponierung zulässig
Mitverbrennungsanlage ohne Beschränkung der Brennstoffe (zum Beispiel Altholz- und Ersatzbrennstoffe)	✓	X	✓	✓	X	✓
Anderweitige Abfallentsorgung (mit Zustimmung der Behörde), zum Beispiel: ● Zementwerke ● Müllkraftwerke	✓ ₂₎	✓ ₂₎	✓ ₂₎	✓ ₆₎	X	✓ ₆₎

Tabelle 7: Übersicht über die Entsorgungsmöglichkeiten

- ¹⁾ Artikel 5 Nummer 4 § 3 Absatz 2 zweiter Satz: „Von der Pflicht nach Satz 1 sind ausgenommen Betreiber einer Klärschlammverbrennungsanlage und Betreiber einer Klärschlammmitverbrennungsanlage, in denen ausschließlich Klärschlamm mit einem Phosphorgehalt von weniger als 20 Gramm je Kilogramm Trockenmasse eingesetzt wird.“
- ²⁾ Artikel 5 Nummer 4 § 3 Absatz 3: „Abweichend von Absatz 1 kann der Klärschlammherzeuger, der eine Abwasserbehandlungsanlage mit einer genehmigten Ausbaugröße von bis zu 100 000 Einwohnerwerten (bzw. nach Änderung mit Artikel 6: „bis zu 50 000“) betreibt, den in dieser Anlage anfallenden Klärschlamm unabhängig vom Phosphorgehalt nach Maßgabe der in den Teilen 2 und 3 genannten Anforderungen auf oder in Böden verwerten oder nach Zustimmung der zuständigen Behörde einer anderweitigen Abfallentsorgung im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes zu führen.“
- ³⁾ Der Betreiber bleibt in der Pflicht bezüglich der Phosphorrückgewinnung. Er muss den beauftragten Entsorger bzw. Betreiber der Verbrennungsanlage verpflichten, eine ordnungsgemäße Phosphorrückgewinnung nach Maßgabe der AbfKlärV 2017 durchzuführen.
- ⁴⁾ Artikel 5 Nummer 4 § 3 Absatz 3 letzter Satz: „Eine Verwertung des Klärschlammes auf oder in Böden ist nicht zulässig, sofern der Klärschlamm einer ordnungsgemäßen Phosphorrückgewinnung nach Absatz 1 Nummer 1 zugeführt wurde.“ Schlämme mit einem Phosphorgehalt unter 20 g P/kg TM unterliegen den Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes und können stofflich oder thermisch verwertet werden ohne Pflicht zur P-Rückgewinnung.
- ⁵⁾ Artikel 5 Nummer 4 § 3 Absatz 2 letzter Satz: „Wurde bereits eine ordnungsgemäße Phosphorrückgewinnung aus einem Klärschlamm nach Absatz 1 Nummer 1 durchgeführt, ist im Fall einer Zuführung des Klärschlammes in eine Klärschlammverbrennungsanlage oder eine Klärschlammmitverbrennungsanlage eine Phosphorrückgewinnung nach Satz 1 nicht erforderlich.“
- ⁶⁾ Artikel 5 Nummer 4 § 3 Absatz 4: „Der Klärschlammherzeuger, der eine Abwasserbehandlungsanlage mit einer genehmigten Ausbaugröße von mehr als 100 000 Einwohnerwerten betreibt (bzw. nach Änderung mit Artikel 6: „bis zu 50 000“), kann den in dieser Anlage anfallenden Klärschlamm einer anderweitigen Abfallentsorgung zuführen, sofern der Klärschlamm
- einen Phosphorgehalt von weniger als 20 Gramm je Kilogramm Trockenmasse aufweist oder
 - bereits einer Phosphorrückgewinnung nach Absatz 1 Nummer 1 unterzogen wurde.“
- ⁷⁾ Zusätzlich: Artikel 4 § 3a Absatz 2 (Artikel tritt am 1. Januar 2023 in Kraft)
- Im Kalenderjahr 2023 haben alle Klärschlammherzeuger (unabhängig von der Ausbaugröße!) Proben des anfallenden Klärschlammes auf den Phosphorgehalt und den Gehalt an basisch wirksamen Stoffen insgesamt, bewertet als Calciumoxid, untersuchen zu lassen. Diese Untersuchung ist im Kalenderjahr 2027 zu wiederholen.
 - Bis spätestens 31. Dezember 2023 haben alle Klärschlammherzeuger (unabhängig von der Ausbaugröße!) der zuständigen Behörde einen Bericht über die geplanten und eingeleiteten Maßnahmen zur Sicherstellung der ab 1. Januar 2029 durchzuführenden Phosphorrückgewinnung, zur Auf- oder Einbringung von Klärschlamm auf oder in Böden oder zur sonstigen Klärschlammbehandlung im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes vorzulegen.

Klärschlämme, Klärschlammgemische und -komposte dürfen vor der Ausbringung nur noch in der Aufbringungsmenge und längstens eine Woche am Feldrand der Aufbringfläche oder auf angrenzenden Ackerflächen zur Ausbringung bereitgestellt werden.

Die Aufbringung ist bei der zuständigen Behörde mit einer Frist von mindestens drei Wochen vor der Aufbringung anzuzeigen.

Auf Flächen mit einer Nutzung als Haus-, Nutz-, oder Kleingarten darf kein Klärschlamm und auch kein Klärschlammgemisch oder -kompost mehr aufgebracht werden.

3.3 Auswirkungen der AbfKlärV 2017 auf die thermische Vorbehandlung und die anschließende Entsorgung

Die neue Klärschlammverordnung (AbfKlärV 2017) folgt dem Grundprinzip, dass der Phosphor aus allen kommunalen Klärschlämmen, unabhängig von der Größe der Kläranlage, unmittelbar über die bodenbezogene Verwertung, über Abwasserbehandlungsverfahren oder nach einer thermischen Vorbehandlung genutzt oder wiedergewonnen werden soll.

Sofern der Klärschlamm einen Phosphorgehalt unter 20 g P/kg TM besitzt oder durch geeignete Maßnahmen der Phosphorgehalt um mindestens 50 % oder auf weniger als 20 g P/kg TM verringert wird, gelten für diesen Schlamm keine weiteren Anforderungen hinsichtlich einer Phosphorrückgewinnung. Im Fall einer solchen Abreicherung des Phosphorgehalts darf dieser Schlamm nicht mehr bodenbezogen verwertet werden.

Mit Zustimmung der zuständigen Behörde darf im Einzelfall nach Artikel 5 Nr.4 § 3 (3) der AbfKlärV 2017 für Abwasserbehandlungsanlagen mit einer Ausbaugröße bis einschließlich 100 000 Einwohnerwerten (später 50 000 EW) eine anderweitige Abfallentsorgung im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes erfolgen, die keine Phosphorrückgewinnung erfordert, zum Beispiel durch Verwendung als Zusatzbrennstoff in der Zementindustrie oder in einer Müllverbrennungsanlage.

Die Regelungen zur Phosphorrückgewinnung vor oder nach einer thermischen Vorbehandlung sind unabhängig von der Ausbaugröße der Abwasserbehandlungsanlage und unterscheiden nur Klärschlämme mit einem Phosphorgehalt von weniger oder mehr als 20 g P/kg TM. Deshalb ist nicht auszuschließen, dass es Verbrennungsanlagen geben wird, die nur Klärschlämme mit Phosphorgehalten unter dem Grenzwert annehmen. Bei allen anderen Verbrennungsanlagen müssen die Aschen unabhängig vom Herkunftsort des Klärschlammes und damit der Ausbaugröße einer Phosphorrückgewinnung zugeführt und gegebenenfalls bis zur Durchführung der Phosphorrückgewinnung zwischengelagert werden. Es ist zu erwarten, dass die

Verbrennung in letzteren Anlagen Einfluss auf den Marktpreis haben wird.

Klärschlämme aus der Behandlung von kommunalem Abwasser haben in der Regel Phosphorgehalte über 20 g/kg TM (entspricht etwa 4,6 % P₂O₅ in der Trockenmasse). Deshalb muss der Klärschlamm von Kläranlagen mit einer Ausbaugröße ≤ 50 000 EW gemäß denselben Regelungen wie bei Anlagen > 50 000 EW thermisch behandelt werden, sofern eine bodenbezogene Verwertung nicht stattfindet oder eine anderweitige Entsorgung des Klärschlammes durch die zuständige Behörde nicht genehmigt wird.

Somit haben Betreiber von Kläranlagen kleiner oder mittlerer Größe, die keine bodenbezogene Verwertung durchführen, folgende Möglichkeiten:

- ein zusätzliches Verfahren zur Phosphorabreicherung/-entfrachtung des Klärschlammes auf der Kläranlage zu etablieren mit anschließender anderweitigen thermischen Entsorgung des Klärschlammes oder
- ihren Klärschlamm an eine Verbrennungsanlage mit einer nachgeschalteten Phosphorrückgewinnung abzugeben oder
- gemäß den Ausführungen im noch folgenden Teil 3 des Arbeitsberichts eine eigene thermische Vorbehandlung durchzuführen (z. B. kleine Verbrennungs- oder Vergasungsanlage mit entsprechender Möglichkeit zur Phosphorrückgewinnung) oder
- nach Zustimmung der zuständigen Behörde einer anderweitigen Abfallentsorgung im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes zuzuführen.

Der Klärschlammherzeuger ist für eine gesetzeskonforme Entsorgung verantwortlich und nachweispflichtig. Nach Artikel 5 § 3e unterliegt er einer Registerpflicht hinsichtlich der Phosphorrückgewinnung. Deshalb müssen sich die Betreiber von Kläranlagen, die eine thermische Vorbehandlung wählen, darauf einstellen, von den Abnehmern rechtzeitig Verpflichtungserklärungen zur ordnungsgemäßen Entsorgung, also der „richtigen“ thermischen Vorbehandlung und gegebenenfalls den Nachweis einer gesicherten Langzeitlagerung bis zur Durchführung einer Phosphorrückgewinnung zu verlangen.

3.4 Übersicht über die Entsorgungsmöglichkeiten

In Tabelle 7 ist dargestellt, welche Entsorgungsmöglichkeiten den Kläranlagenbetreibern ab dem Jahr 2029 bzw. 2032 noch offen stehen. Die Fußnoten geben Hinweise auf einzelne, spezielle rechtliche Aspekte. KA

www.dwa.de



KA und KW im Digital-Abo

DWApapers and more

Als DWA-Mitglied erhalten Sie mit der kostenlosen App **DWApapers and more** jederzeit Zugriff auf Ihre Verbandszeitschrift KA oder KW.

Die jeweils andere Zeitschrift können Sie zusätzlich zum Preis von jährlich 71,50 € (KA) bzw. 38,50 € (KW) abonnieren.

