

# INTECUS GmbH

Abfallwirtschaft und umweltintegratives Management



## **Situationsanalyse der Klärschlamm Entsorgung im Land Brandenburg**

Dresden, 28. April 2022

- 1. Begrüßung und Einführung**
- 2. Rechtliche Anforderungen an die Klärschlammmentsorgung**
- 3. Datengrundlagen und Befragung der Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen im Land Brandenburg**
- 4. Ist-Stand der Klärschlammmentsorgung im Land Brandenburg**
- 5. Situation der zukünftigen Klärschlammverwertung**
- 6. Rechtliche Anforderungen an Kooperationsmodelle zur Klärschlammmentsorgung**
- 7. Ausblick auf den weiteren Projektverlauf**

# 1. Begrüßung und Einführung

## Aufgaben und Ziele des Projektes

- Analyse der gegenwärtigen Situation von Klärschlammaufkommen und -entsorgung vor dem Hintergrund der künftigen Anforderungen
- Herausarbeitung räumlicher Cluster zum Aufbau von Entsorgungsstrukturen (regional und bundeslandübergreifend)
- Darstellung von möglichen Organisationsmodellen unter Berücksichtigung des EU-Vergaberechts
- Handlungsgrundlage für betroffene Akteure unter Berücksichtigung geplanter und bestehender Entsorgungsstrukturen (regional und bundeslandübergreifend)
- Ableitung von Maßnahmen- und Handlungsempfehlungen (inkl. Kostenschätzung für Umsetzungsmaßnahmen der Phosphorrückgewinnung) für alle relevanten Akteure der Klärschlamm Entsorgung und Phosphorrückgewinnung im Land Brandenburg

## 2. Rechtliche Anforderungen – Schwerpunkte

### 2.1 Verordnung zur Neuordnung der Abfallklärschlammverordnung (AbfKlärV)

- Änderung der Deponieverordnung (DepV)
- Verpflichtung zur Phosphorrückgewinnung
  - Phosphorrückgewinnung aus Klärschlamm
  - Phosphorrückgewinnung aus Klärschlammaschen oder kohlenstoffhaltigen Rückständen
  - Untersuchungs- und Nachweispflichten
  - Registerführung bei Phosphorrückgewinnung
- Einführung einer Berichtspflicht mit Abgabe des Berichtes zum 31. Dezember 2023

## 2. Rechtliche Anforderungen – Schwerpunkte

### 2.1 Verordnung zur Neuordnung der Abfallklärschlammverordnung (AbfKlärV)

#### Einführung einer Berichtspflicht

- Anlagenbetreiber müssen zum 31. Dezember 2023 der zuständigen Behörde einen Bericht über
  - Erfüllung der Phosphorrückgewinnungspflicht ab 2029 bzw. 2032
  - das Ein- und Aufbringen von Klärschlamm in den Boden sowie den sonstigen Entsorgungsweg
  - den Phosphorgehalt sowie den Gesamtgehalt organisch wirksamer Stoffe (angegeben als Calciumoxid)vorlegen.
- kein Berichtsformat vorgegeben → Empfehlung durch LAGA

## 2. Rechtliche Anforderungen – Schwerpunkte

### 2.1 Verordnung zur Neuordnung der Abfallklärschlammverordnung (AbfKlärV)

#### Phosphorrückgewinnungspflicht – Klärschlammherzeuger

- betrifft Klärschlammherzeuger, welche eine Abwasserbehandlungsanlage mit einer genehmigten Ausbaupkapazität von > 100.000 bzw. 50.000 EW betreiben, ab dem Jahr 2029 bzw. 2032 → Verbot bodenbezogener Verwertung!
- ausgewähltes Verfahren muss den Phosphorgehalt im Klärschlamm
  - um mindestens 50 % oder
  - auf < 20 g/kg TM senken
- ≤ 50.000 EW: unter Einhaltung der Grenzwerte gemäß § 8 AbfklärV weiterhin bodenbezogene Verwertung möglich
- mit Zustimmung der zuständigen Behörde auch anderer Entsorgungsweg möglich

## 2. Rechtliche Anforderungen – Schwerpunkte

### 2.1 Verordnung zur Neuordnung der Abfallklärslammverordnung (AbfklärV)

#### Phosphorrückgewinnungspflicht – Betreiber von Verbrennungsanlagen

- Pflicht zur Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlammaschen und kohlenstoffhaltigen Rückständen (Rückgewinnung von mind. 80 % des P-Gehalts)

oder

stoffliche Verwertung unter Nutzung des Phosphorgehaltes

- Pflicht gilt für Betreiber von Klärschlammmono- und Klärschlammmitverbrennungsanlagen gleichermaßen
- Pflicht gilt nicht, wenn ausschließlich Klärschlamm mit Phosphorgehalt < 20 g/kg TM eingesetzt wird
- Klärschlammmitverbrennungsanlagen müssen mit Kohle oder Gas befeuert werden
- Möglichkeit der Lagerung von Verbrennungsaschen wenn keine Vermischung mit anderen Abfällen erfolgt und Rückgewinnung bzw. stoffliche Verwertung gewährleistet bleibt

## 2. Rechtliche Anforderungen – Schwerpunkte

### 2.2 Deponieverordnung (DepV)

- Langzeitlagerung von Klärschlammaschen und kohlenstoffhaltigen Rückständen zum Zweck der späteren Phosphorrückgewinnung unterliegt den Vorgaben der DepV
- Langzeitlager im Sinne der DepV sind Anlagen zur Lagerung von Abfällen (§ 2 Nr. 22) → Erforderlichkeit einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung nach § 4 Abs. 1 BImSchG für Errichtung und Betrieb
- Anforderungen an Langzeitlager für Klärschlammaschen und kohlenstoffhaltige Rückstände durch §§ 23 und 24 DepV (Teil V) vorgeschrieben (Ausnahme von der Nachweispflicht der nachfolgenden Verwertung/Beseitigung)



### **3. Datengrundlagen und Befragung der Betreiber einer Abwasserbehandlungsanlage**

#### Relevante Datenquellen:

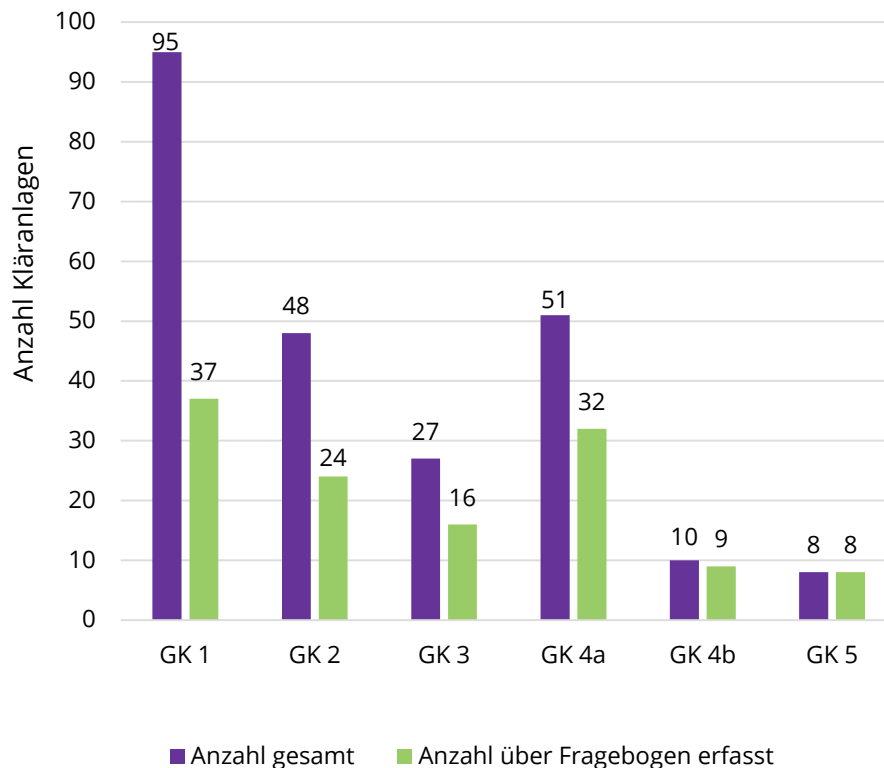
- Statistische Daten
- Behördendaten (wie zum Beispiel der Lagebericht des MLUK)
- Befragung der Betreiber einer Abwasserbehandlungsanlage im Land Brandenburg
- Gespräche mit Anlagenbetreibern und Entsorgungsunternehmen
- Sekundärliteratur

#### Befragung der Betreiber einer Abwasserbehandlungsanlage

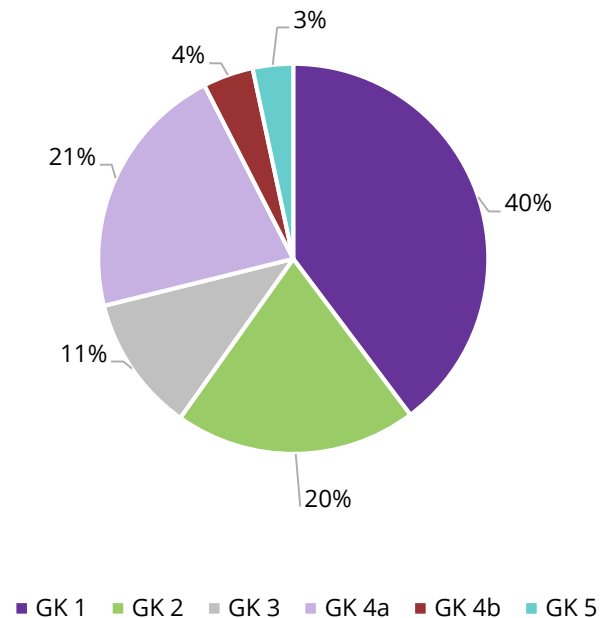
- 239 Fragebögen an 77 Betreiber einer Abwasserbehandlungsanlage
- 126 Fragebögen wurden ausgefüllt zurückgeschickt  $\hat{=}$  Rücklaufquote von 52,7 %
- die Befragung erfasste 1,8 Mio. Einwohner  $\hat{=}$  80 % aller angeschlossenen Einwohner (2,2 Mio. im Jahr 2019)

### 3. Befragung der Betreiber einer Abwasserbehandlungsanlage

Rücklauf Befragung nach Größenklassen



Prozentuale Verteilung der Abwasserbehandlungsanlagen im Land Brandenburg auf die einzelnen Größenklassen



Quelle: Lagebricht + Befragung [INTECUS]

## 4. Ist-Stand der Klärschlammmentsorgung im Land Brandenburg

### 4.1 Struktur der Abwasserbeseitigung im Land Brandenburg

- Aufgabenträger sind Städte, Gemeinden und Zweckverbände
- 239 Abwasserbehandlungsanlagen von 77 Betreibern
- Gesamtkapazität von 3,5 Mio. EW (Brandenburger Anteil)
- 2,6 Mio. EW für kommunale Abwasserbehandlung, restlicher Teil wird überwiegend für gewerbliches Abwasser vorgehalten
- im Jahr 2019 waren 2,2 Mio. Einwohner an 232 kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen angeschlossen  $\hat{=}$  Anschlussgrad von etwa 89 %
- 8 % abflusslose Gruben, 3 % private vollbiologische Kleinkläranlagen
- im Jahr 2019 wurde eine Jahresabwassermenge von 227 Mio. Kubikmeter behandelt

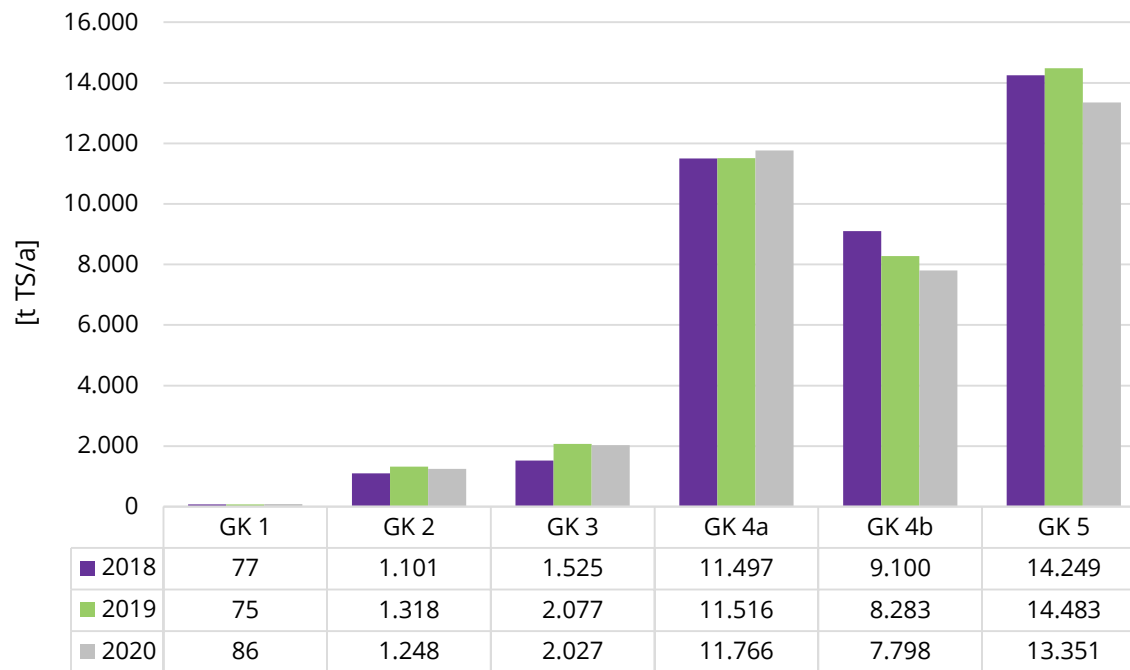
Quelle: Lagebericht 2021 [MLUK]

## 4. Ist-Stand der Klärschlammmentsorgung im Land Brandenburg

### 4.2 Klärschlammaufkommen

<b>46.936 (2018)</b>	<b>47.190 (2019)</b>	<b>45.345 (2020)</b>
----------------------	----------------------	----------------------

**Klärschlammmanfall nach Größenklassen 2020**



Quelle: Befragung [INTECUS]

## 4. Ist-Stand der Klärschlammmentsorgung im Land Brandenburg

### 4.3 Klärschlammqualitäten im Jahr 2019/2020

- Grenzwerte bei bodenbezogen verwerteten Klärschlämmen deutlich unterschritten

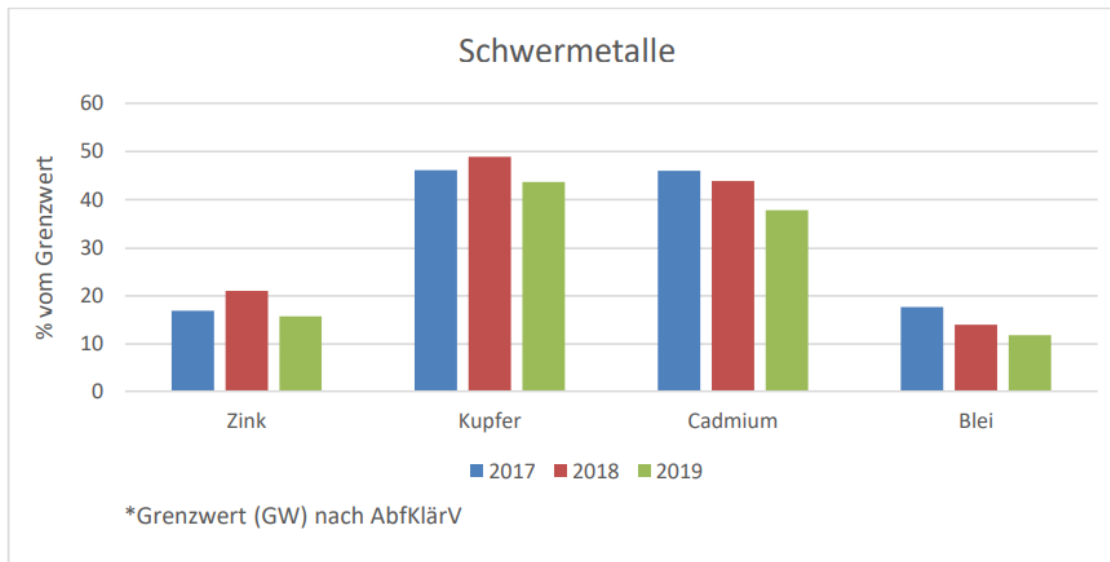


Abbildung 18: Prozentuale Grenzwertausschöpfung des Zink-, Blei-, Cadmium- und Kupfergehaltes bodenbezogen verwerteter Klärschlämme für den Zeitraum 2017 bis 2019

Quelle: Lagebericht 2021 [MLUK]

## 4. Ist-Stand der Klärschlammmentsorgung im Land Brandenburg

### 4.3 Klärschlammqualitäten im Jahr 2019/2020

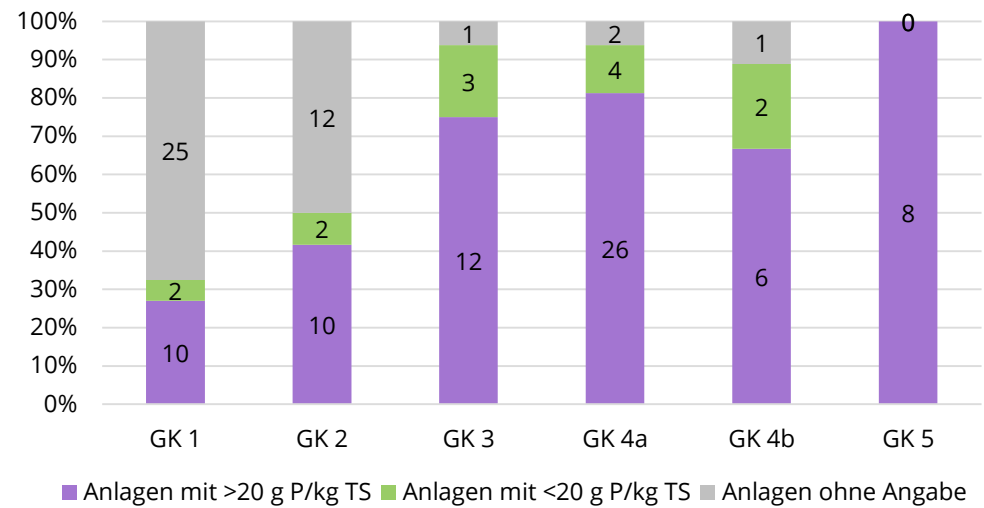
- Grenzwertüberschreitung für bodenbezogene Verwertung bei 24 Abwasserbehandlungsanlagen (Parameter: Cadmium, Quecksilber, AOK und Zink)
- 15 der 24 Anlagen gaben eine Überschreitung des Kupfergrenzwertes an (zusätzliche Angabe)
- 85 der 126 Abwasserbehandlungsanlagen konnten einen Phosphorgehalt (P-Gehalt) der angefallenen Klärschlämme angeben

	durchschnittlich angegebener Phosphorgehalt in g P / kg TS
GK 1	33,8
GK 2	32,9
GK 3	36,1
GK 4a	32,1
GK 4b	34,7
GK 5	37,6

Ø P-Gehalt = 34 g/kg TS

Quelle: Befragung [INTECUS]

Verteilung der Abwasserbehandlungsanlagen in Abhängigkeit des P-Gehaltes



## 4. Ist-Stand der Klärschlammmentsorgung im Land Brandenburg

### 4.4 Klärschlammmentsorgungswege im Jahr 2020

<b>Befragung und Hochrechnung:</b>	<b>47.693 t</b>
<b>Statistik (2,5 Mio. EW):</b>	<b>69.087 t</b>

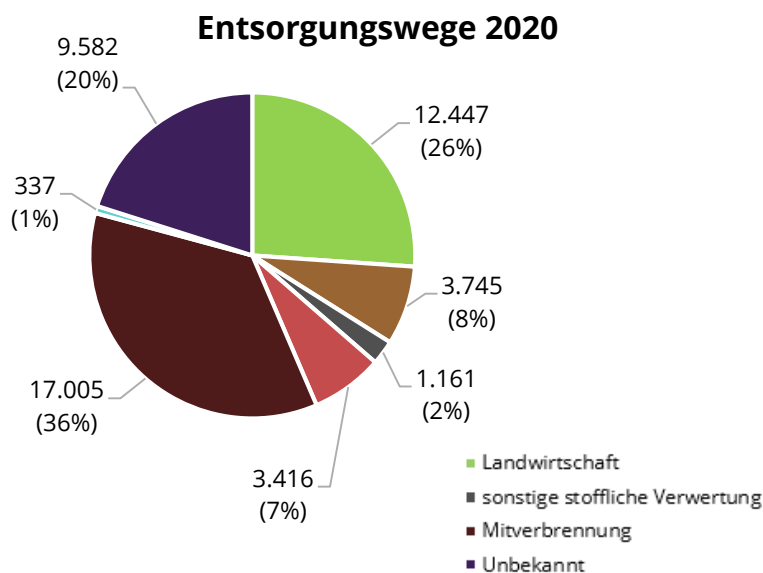
Menge Statistik scheinbar zu hoch:

Berlin (3,7 Mio. EW): 56.848 t

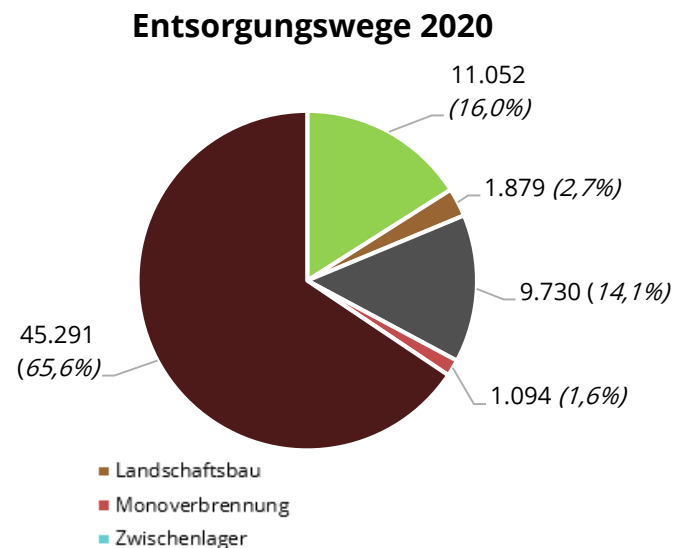
Sachsen (4,1 Mio. EW): 66.727 t

Sachsen-Anhalt (2,2 Mio. EW): 53.009 t

→ Berliner Mengen in Brandenburger Mengen enthalten?



Quelle: Befragung 2021/2022 (INTECUS)



Quelle: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2021/2022)

## 5. Situation der zukünftigen Klärschlamm Entsorgung

### 5.1 Mengenverschiebung Entsorgungswege

- Verbot der bodenbezogenen Verwertung von Klärschlämmen aus Abwasserbehandlungsanlagen der GK 4b und 5 ab 2029 bzw. 2032

	stoffliche Verwertung [t/a]	Anteil am Gesamtaufkommen der jeweiligen GK [%]	Anteil am Gesamtaufkommen in Brandenburg [%]
GK 4b	6.525	84%	18%
GK 5	1.673	13%	5%
<b>gesamt</b>	<b>8.198</b>		<b>23%</b>

- 8.198 t/a dürfen ab 2029 bzw. 2032 nicht mehr bodenbezogen verwertet und müssen thermisch behandelt werden
- davon 5.582 t mit einem P-Gehalt > 20 g/kg → Pflicht zur Phosphorrückgewinnung

Quelle: Befragung [INTECUS]



## 5. Situation der zukünftigen Klärschlamm Entsorgung

### 5.1 Mengenverschiebung Entsorgungswege

- mögliche Mengenverschiebung von der Mit- in die Monoverbrennung ab 2029 bzw. 2032 durch Überschreitung eines P-Gehaltes von 20 g/kg TS

	Monoverbrennung		Mitverbrennung	
	Klärschlammengen [Tonnen, Stand 2020]	Anzahl der Anlagen	Klärschlammengen [Tonnen, Stand 2020]	Anzahl der Anlagen
GK 1	0,4	1	0	0
GK 2	0	0	307	3
GK 3	0	0	452,4	6
GK 4a	0	0	3.180,8	8
GK 4b	904	2	2.031	3
GK 5	2.510	3	9.698	7
<b>gesamt</b>	<b>3.414,4</b>	<b>6</b>	<b>15.669,2</b>	<b>27</b>

- 19.083 Tonnen, welche in 2020 thermisch behandelt wurden, überschreiten den P-Gehalt von 20 g/kg TS → Phosphorrückgewinnungspflicht

Quelle: Befragung [INTECUS]

## 5. Situation der zukünftigen Klärschlamm Entsorgung

### 5.1 Mengenverschiebung Entsorgungswege

- 8.198 t/a müssen aufgrund der Vorgaben der AbfKlärV ab 2029/2032 zusätzlich thermisch behandelt werden → Anteil der thermisch behandelten Klärschlämme steigt dann von derzeit 20.421 auf 28.619 Tonnen pro Jahr (davon etwa 9.200 Tonnen (geschätzt) der BWB)
- je nach P-Gehalt Mono- und/oder Mitverbrennung möglich

#### ***Phosphorrückgewinnungspflicht ab 2029 bzw. 2032***

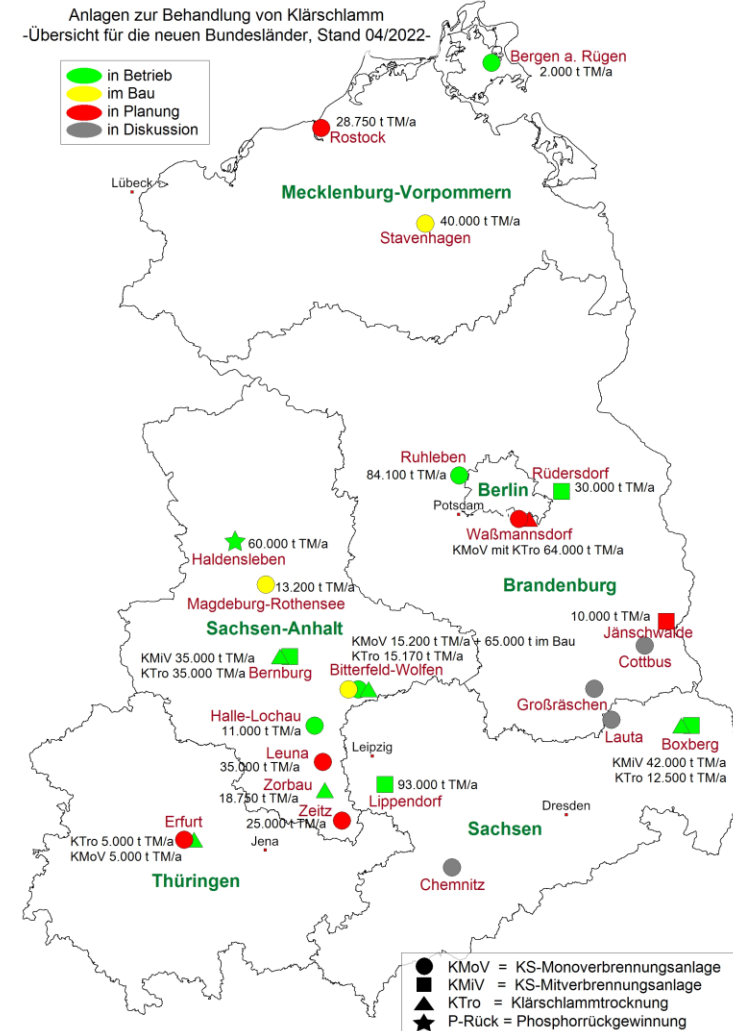
- 5.582 t (derzeit bodenbezogen verwertet) + 19.083 t (thermisch verwertet) mit  $P > 20$  g/kg = 24.665 Tonnen pro Jahr
- Phosphorrückgewinnungspflicht für etwa 24.700 Tonnen pro Jahr  $\triangleq$   $\approx 52$  % der im Jahr 2020 entsorgten Klärschlamm Mengen
- zu beachten ist, dass von etwa 10.000 Tonnen Klärschlamm der P-Gehalt unbekannt ist und dadurch das Potenzial ggf. höher sein kann

Quelle: Befragung [INTECUS]

## 5. Situation der zukünftigen Klärschlammmentsorgung

### 5.2 Anlagen zur Behandlung von Klärschlamm

- Brandenburg: Mangel an Behandlungskapazitäten
- Berlin: Überkapazitäten zur Behandlung Brandenburger Klärschlämme
- Mecklenburg-Vorpommern: leichte Überkapazitäten möglich
- Sachsen-Anhalt: Überkapazitäten erwartet
- Sachsen: Mangel an Behandlungskapazitäten
- Thüringen: Mangel an Behandlungskapazitäten



## 7. Ausblick auf den weiteren Projektverlauf

- Prognose Mengenverschiebungen der Klärschlammmentsorgung in Brandenburg für 2029/32
- Ableitung erforderlicher Anlagenkapazitäten
- Darstellung von Verfahren zur Phosphorrückgewinnung (Datenblätter)
- Ableitung von Szenarien zur zukünftigen Klärschlammmentsorgung im Land Brandenburg
- Ableitung von Maßnahmen- Handlungsempfehlungen zur zukünftigen Klärschlammmentsorgung und Phosphorrückgewinnung



## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dipl.-Ing. Jörg Wagner

INTECUS GmbH

Abfallwirtschaft und umweltintegratives Management

Pohlandstr. 17

D-01309 Dresden

Telefon: +49 (351) 318230

Fax: +49 (351) 3182333

E-Mail: [intecus.dresden@intecus.de](mailto:intecus.dresden@intecus.de)

Internet: [www.intecus.de](http://www.intecus.de)