

Vorlage Nr.: **2022/0409**
Verantwortlich: **Dez. 6**
Dienststelle: **TBA**

Klärwerk Karlsruhe, Umsetzungsstrategie zur Erfüllung der ab 2029 gesetzlich geforderten Pflicht zur Phosphor-Rückgewinnung aus Klärschlamm in interkommunaler Zusammenarbeit der Städte Karlsruhe, Stuttgart, Ulm und Neu-Ulm

Beratungsfolge dieser Vorlage

| Gremium | Termin | TOP | ö | nö | Ergebnis |
|----------------|------------|-----|---|----|------------|
| Bauausschuss | 19.05.2022 | 7 | | x | vorberaten |
| Hauptausschuss | 21.06.2022 | 5 | x | | |
| | | | | | |

Beschlussantrag

Der Hauptausschuss nimmt nach Vorberatung im Bauausschuss Kenntnis von der Vorlage und stimmt der beschriebenen Vorgehensweise zu.

Die Verwaltung wird ermächtigt, eine Kooperationsvereinbarung für eine interkommunale Zusammenarbeit der Städte Karlsruhe, Stuttgart und Ulm/Neu-Ulm abzuschließen und entsprechende Aufträge für die Verwertung einer Ascheteilmenge sowie die rechtliche und technische Beratung bei der Umsetzung des Verfahrens zu erteilen.

| Finanzielle Auswirkungen | Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> | | | | |
|---|---|--|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Investition <input checked="" type="checkbox"/> Konsumtive Maßnahme | Gesamtkosten: 420.000 Euro/ 3 Jahre Jährliche/r Budgetbedarf/Folgekosten: 140.000 Euro/a | Gesamteinzahlung: 420.000 Euro Jährlicher Ertrag:140.000 Euro | | | |
| Finanzierung <input checked="" type="checkbox"/> bereits vollständig budgetiert <input type="checkbox"/> teilweise budgetiert <input type="checkbox"/> nicht budgetiert | Gegenfinanzierung durch <input type="checkbox"/> Mehrerträge/-einzahlung <input type="checkbox"/> Wegfall bestehender Aufgaben <input type="checkbox"/> Umschichtung innerhalb des Dezernates | Die Gegenfinanzierung ist im Erläuterungsteil dargestellt. | | | |
| CO ₂ -Relevanz: Auswirkung auf den Klimaschutz Bei Ja: Begründung Optimierung (im Text ergänzende Erläuterungen) | Nein <input checked="" type="checkbox"/> | Ja <input type="checkbox"/> | positiv <input type="checkbox"/> negativ <input type="checkbox"/> | geringfügig <input type="checkbox"/> erheblich <input type="checkbox"/> | |
| IQ-relevant | Nein <input checked="" type="checkbox"/> | Ja <input type="checkbox"/> | Korridor Thema: | | |
| Anhörung Ortschaftsrat (§ 70 Abs. 1 GemO) | Nein <input checked="" type="checkbox"/> | Ja <input type="checkbox"/> | durchgeführt am | | |

Abstimmung mit städtischen Gesellschaften | Nein | Ja | abgestimmt mit

1. Gesetzliche Rahmenbedingungen

Durch die Einführung der Phosphor-Rückgewinnungspflicht für Klärschlamm und Klärschlamm-asche ab 1. Januar 2029 (Klärschlammverordnung – Abfallklärverordnung 2017) muss auch die Entsorgungssituation der Klärschlammverbrennungsanlagen in Stuttgart, Karlsruhe und Ulm/Neu-Ulm neu ausgerichtet werden. Ein Bericht zur geplanten Vorgehensweise muss den zuständigen Behörden bis Ende 2023 vorgelegt werden.

Um bei einer Vielzahl von technischen Verfahren zur Phosphor-Rückgewinnung einen Überblick über die aktuelle Marktsituation zu gewinnen, wurde für die kommunalen Partner Stadt Karlsruhe, Stadt Stuttgart (Stadtentwässerung Stuttgart) und Ulm/Neu-Ulm im Jahr 2020 ein Markterkundungsverfahren mit Unterstützung der iat Stuttgart GmbH und der Anwaltskanzlei Menold Bezler Stuttgart durchgeführt. Ziel des Markterkundungsverfahrens war es, die Möglichkeiten einer gesetzeskonformen Ascheentsorgung mit Phosphor-Rückgewinnung ab 2029 in Form einer vollumfänglichen Dienstleistung, d. h. Abgabe der Aschen an einen Dienstleister und Phosphor-Rückgewinnung daraus in einer ihm eigenen Anlage abzuklären.

2. Durchführung eines Markterkundungsverfahrens

Das Markterkundungsverfahren wurde Mitte September 2020 eingeleitet. Insgesamt haben 7 Unternehmen an dem Markterkundungsverfahren teilgenommen und ihre Verfahren im Zeitraum von Oktober 2020 bis Januar 2021 vorgestellt und erläutert.



3. Erkenntnisse aus dem Markterkundungsverfahren

Das im Rahmen des Markterkundungsverfahrens vorgestellte Leistungsspektrum war sehr weit gefächert. Ein Dienstleistungsangebot „Phosphor-Rückgewinnung aus Klärschlamm-asche“ gibt es bislang bundesweit nur von einer Anlage der Firma Seraplant GmbH in Haldensleben (Sachsen-Anhalt) im Rahmen des Projektes Phos4Green in Kooperation mit dem Teilnehmer des Markterkundungsverfahrens Glatt Ing. Technik. Hier werden sogenannte „Premiumaschen“, die nach den Bestimmungen der Abfallklärverordnung landwirtschaftlich verwertet werden können, granuliert und zu einem Direktdünger verarbeitet. In einer zweiten Anlage nach dem TetraPhos-Verfahren der Firma Remondis wird die Klärschlamm-asche aus Hamburg chemisch aufgeschlossen, in Wert- und Reststoffe aufgetrennt und die einzelnen Fraktionen getrennt und höherwertig verwertet beziehungsweise die abgetrennten Schadstoffe entsorgt. Zusätzliche großtechnische Phosphor-Rückgewinnungsanlagen sind bislang nicht im Bau, da die Praxistauglichkeit weiterer Verfahren erst in Pilotanlagen untersucht werden muss. Mehrere solcher Pilotanlagen, die auch im Markterkundungsverfahren vorgestellt wurden, werden im Rahmen des Förderprogramms „Regionales

Phosphorreycling (RePhoR)“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung bis 2023/2024 gebaut. Mit Betriebsergebnissen ist bis 2024/ 2025 zu rechnen.

Bewertung der aussichtsreichsten Verfahren

Die Klärschlammaschen aus Stuttgart und Karlsruhe sind aufgrund von einzelnen, nach der Klärschlammverordnung grenzwertigen Schwermetallgehalten nicht für alle Verfahren geeignet. Für sie sind Phosphor-Rückgewinnungsverfahren mit Schwermetallabreicherung erforderlich. Durch die fortlaufenden Verschärfungen im Düngemittelrecht ist eine Schwermetallabreicherung darüber hinaus in jedem Fall sinnvoll und verbessert langfristig die Durchsetzbarkeit im Düngemittelbereich.

Im Markterkundungsverfahren wurde den kommunalen Kooperationspartnern für ein aussichtsreiches Verfahren außerhalb des RePhoR-Programms, das sogenannte Ash2Phos-Verfahren (A2P), die Behandlung einer Teilmenge Klärschlammasche in einer neu zu bauenden Demonstrationsanlage angeboten. Die Pilotanlage würde von dem Konsortium Gelsenwasser und Easy Mining Germany geplant und bis Anfang 2024 errichtet, sofern bis Frühjahr 2022 eine ausreichende Aschemenge vertraglich zugesichert ist.

Mit der Annahme dieses Angebots könnten die Klärschlammaschen aus Karlsruhe, Stuttgart und Ulm/Neu-Ulm frühzeitig auf ihre Eignung in einem technischen Phosphor-Rückgewinnungsverfahren untersucht und Erkenntnisse zu den voraussichtlichen Behandlungspreisen gewonnen werden. Das Angebot sieht vor, festgelegte Kontingente der drei Aschen für 3 Jahre als Dienstleistung zu behandeln. Eine Beauftragung fällt unter die Ausnahmeregelung gemäß § 116 Abs.1 Nr. 2 GWB (Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen) und könnte als Forschungs- und Entwicklungsdienstleistung ausschreibungsfrei erfolgen.

Neben dem Ash2Phos-Verfahren wurde im Markterkundungsverfahren ein weiteres mögliches Verfahren mit Schwermetallentfrachtung vorgestellt, das im Rahmen des RePhoR-Programms entwickelt und als Dienstleistungsangebot auf den Markt gebracht werden soll. Hierbei handelt es sich um eine Weiterentwicklung des Seraplant-Verfahrens, hier „Seraplant +“ genannt, das um den Verfahrensschritt der Schwermetallabreicherung erweitert und von der Firma Infraser/Höchst in Frankfurt erprobt wird. Somit haben sich im Markterkundungsverfahren im Wesentlichen zwei Wege zur Erlangung einer Phosphor-Rückgewinnung durch einen potentiellen Dienstleister mit konkreten Planungsaussichten eröffnet:

1. Ash2Phos-Verfahren (A2P) – Gelsenwasser/Easy Mining Germany
2. „Seraplant +“-Verfahren (RePhoR-Vorhaben) – Infraser/Höchst

Aufgrund der aktuell höheren Planungstiefe ist dabei das Ash2Phos-Verfahren als aussichtsreichster Pfad zur Phosphorrückgewinnung anzusehen.

Ein mögliches Vorgehen zur Beschaffung einer Dienstleistung „P-Rück aus Asche“ für die inter-kommunale Zusammenarbeit der Partner Stadt Karlsruhe, Stadt Stuttgart und Ulm/Neu-Ulm könnte demnach wie folgt aussehen:

- Schritt 1: Teilmengenbehandlung A2P zur Erprobung der Aschen
> Vertrag für 3 Jahre und Mittelbereitstellung im 2./3. Quartal 2022
- Aschelieferung und Versuchsbetrieb: 2024-2026

- Schritt 2: Vorbereitung und Durchführung einer interkommunalen Bündelausschreibung 2025/2026 für eine Dienstleistung „Ascheentsorgung mit Phosphor-Rückgewinnung“
> Technikoffene Ausschreibung: Beteiligung des A2P-Verfahrens und weiterer Verfahren aus dem RePhoR-Vorhaben ist möglich.

- Vergabe: 2027
 - > Vertragsdauer 15-20 Jahre mit Blick auf die notwendige Refinanzierung einer großtechnischen Phosphor-Rückgewinnungsanlage möglichst in/nahe Baden-Württemberg
- Phosphor-Rückgewinnung als Dienstleistung ab 1. Januar 2029 (optional ab 2028)

| Optionen / weiteres Vorgehen | | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 |
|--|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| "Ash2Phos" GW&EMG (Ludwigshafen?) | Zusicherung, Teilmenge (TM) | ■ | | | | | | | |
| | Planung / Bau Pilotanlage | | ■ | ■ | | | | | |
| | Teilmengebehandlung | | | ■ | ■ | ■ | | | |
| | 2. Großtechnik / Dienstleistung: | | | | | | | | |
| | Akquise / Standortsuche | | | | | ■ | ■ | | |
| | Beteiligung an Ausschreibung | | | | | | ■ | ■ | |
| | Planung / Bau | | | | | | | ■ | ■ |
| | P-Rück / Dienstleistung | | | | | | | | ■ |
| "Seraplant +" Infraserv/Höchst Frankfurt | 1. upscaling: Bau Containeranlage | ■ | | | | | | | |
| | Testbetrieb | | ■ | ■ | ■ | | | | |
| | 2. upscaling: Großtechnik RePhoRM | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | Dauerbetrieb | | | | | | | | |
| | 2. Großtechnik / Dienstleistung: | | | | | | | | |
| | Akquise / Bauentscheid | | | | | ■ | ■ | | |
| | Beteiligung / Ausschreibung | | | | | | ■ | ■ | |
| | Planung / Bau | | | | | | | ■ | ■ |
| P-Rück / Dienstleistung | | | | | | | | ■ | |
| IKZ KA-S-NU | TM: Innov. Partnerschaft | | | | | | | | |
| | Vertrag + Mittelbereitstellung | ■ | | | | | | | |
| | Aschelieferung / Versuchsbetrieb | | | ■ | ■ | ■ | | | |
| | Bündelausschreibung | | | | ■ | ■ | | | |
| | Vergabe | | | | | | ■ | ■ | |
| | P-Rück / Dienstleistung | | | | | | | ■ | ■ |

4. Fazit

Das dargestellte Zeitschema macht deutlich, dass die Zeit zur Errichtung ausreichender Kapazitäten für die ab 2029 gesetzlich geforderte Phosphor-Rückgewinnung vor dem Hintergrund der Neuartigkeit der Verfahren drängt. Die vorgezogene Erprobung der Behandlung einer Teilmenge Klärschlammasche für 3 Jahre nach dem A2P-Verfahren bietet viele Vorteile:

- Die kommunalen Partner erhalten frühzeitig Erkenntnisse
 - > zur Eignung des Verfahrens
 - > zu den voraussichtlichen Behandlungskosten
 - > in einem hochwertigen, aussichtsreichen Rückgewinnungsverfahren und
 - > in einem technischen, d. h. praxisrelevanten Maßstab.

Der wertvolle Zeitgewinn erleichtert die anstehenden Entscheidungen in Zusammenhang mit der Phosphor-Rückgewinnungspflicht und erhöht somit die Entsorgungssicherheit für Klärschlamm-asche ab 1. Januar 2029.

- Mit der Bereitstellung der Aschen wird der dringend erforderliche Bau einer weiteren Demonstrationsanlage unterstützt, was als wertvoller Beitrag zur Entwicklung umweltfreundlicher Technologien und Strategien im Bereich des Ressourcenschutzes und der gelebten Kreislaufwirtschaft zu sehen ist.
- Zur Umsetzung der Phosphor-Rückgewinnungspflicht aus Klärschlammasche ab 2029 in Form einer Dienstleistung ist eine europaweite Ausschreibung erforderlich. Wenn diese Ausschreibung, wie im Zeitschema dargestellt, in 2025/2026 erfolgt, sollten auch Versuchsergebnisse aus dem RePhoR-Vorhaben vorliegen, so dass sich bei einem technikoffenen Vergabeverfahren alle derzeit in der

Erprobung befindlichen Verfahren beteiligen können und die Ausschreibung zu einem Zeitpunkt echten Wettbewerbs erfolgt.

- d) Baden-Württemberg zählt neben Bayern und Nordrhein-Westfalen zu den Bundesländern mit dem höchsten Klärschlammaufkommen. Durch Bündelung der baden-württembergischen Klärschlammasschen kann eine zentrale Großanlage zur Phosphor-Rückgewinnung wirtschaftlich ausgelastet werden, wodurch für einen Dienstleister die Standortsuche zur Phosphor-Rückgewinnung aus Asche in oder nahe Baden-Württemberg attraktiver wird. Es macht ökologisch keinen Sinn, die Klärschlammasschen aus Baden-Württemberg zur Weiterbehandlung durch die gesamte Bundesrepublik zu transportieren!

5. Weiteres Vorgehen

Auf der Basis der Erkenntnisse und Überlegungen aus dem Markterkundungsverfahren wird folgendes weitere Vorgehen zur Umsetzung der Phosphor-Rückgewinnung aus Klärschlammassche in Dienstleistung ab 2029 vorgeschlagen:

a) Interkommunale Zusammenarbeit Karlsruhe – Stuttgart – Ulm/Neu-Ulm

Zur Verbesserung der Entsorgungssicherheit und Stärkung der Verhandlungsposition für die kommende Ausschreibung der Ascheentsorgung mit Phosphor-Rückgewinnung ist es sinnvoll, die Klärschlammasschen der Verbrennungsanlagen in Karlsruhe, Stuttgart und Ulm/Neu-Ulm zu bündeln und somit ein größeres, wirtschaftlich interessantes Kontingent auf dem Markt anzubieten. Dies erhöht die Chance, mehr als ein Angebot zu erhalten, fördert den Wettbewerb auf einem sich entwickelnden Markt und die Etablierung eines zentralen Standortes „P-RÜCK“ in oder nahe Baden-Württemberg. Um Planungssicherheit im Hinblick auf ein gemeinsames Vorgehen für die Phosphor-Rückgewinnung aus Klärschlammassche zu erhalten, sollten die kommunalen Partner zeitnah ihre Kooperation in einer Kooperationsvereinbarung mit den wesentlichen Eckpunkten des gemeinsamen weiteren Vorgehens vereinbaren (1. Halbjahr 2022).

b) Vorgezogene Teilmengenbehandlung

Unter den Bedingungen des § 116, Abs.1 Nr. 2 GWB können öffentliche Aufträge über Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen außerhalb des Kartellvergaberechts, d. h. ausschreibungsfrei vergeben werden. Diese Möglichkeit sollte genutzt werden, um frühzeitig Erkenntnisse zur Eignung der eigenen Aschen in einem hochwertigen und aussichtsreichen Rückgewinnungsverfahren, dem A2P-Verfahren, zu gewinnen. Durch den so erzielten Zeitgewinn wird die Entsorgungssicherheit ab 2029 deutlich erhöht.

c) Bündelausschreibung Karlsruhe – Stuttgart – Ulm/Neu-Ulm

Zur Verbesserung der Angebotssituation macht es Sinn, die Ascheentsorgung mit Phosphor-Rückgewinnung gemeinsam für die Städte Karlsruhe, Stuttgart und Ulm/Neu-Ulm auszuschreiben. Dies setzt eine Synchronisation der Vertragslaufzeiten beziehungsweise Ausschreibungsfristen voraus. Die Ausschreibung kann als Bündelausschreibung, gegebenenfalls aufgeteilt in Einzellöse pro kommunalem Partner, erfolgen. Bei einer Aufteilung in Einzellöse können Unterschiede in den Aschequalitäten und daraus resultierende Unterschiede in der Entsorgung bzw. Phosphor-Rückgewinnung besser berücksichtigt werden. Die Details der Ausschreibung werden noch erarbeitet.

6. Kosten

Die Kosten für die frühzeitige Erprobung der Phosphor-Rückgewinnung werden nach den vorliegenden Informationen wie folgt abgeschätzt:

Unter Annahme der Abgabe einer Teilmenge von 10% des Jahresaufkommens Klärschlammasche für 3 Jahre (entspricht ca. 350 Tonnen/Jahr) entstehen:

- spezifische Behandlungskosten von 238 Euro inklusive Mehrwertsteuer/Tonne Klärschlammasche
- Transportkosten (Silofahrzeug) von 119 Euro inklusive Mehrwertsteuer/Tonne Klärschlammasche
- Kosten für die technische Beratung durch das Ingenieurbüro iat GmbH
- Kosten für die rechtliche Beratung durch die Anwaltskanzlei Menold Bezler

Bei einer Projektlaufzeit von drei Jahren stellen sich die Gesamtkosten wie folgt dar:

| | |
|---|---------------------|
| Transportkosten Asche | 125.000 Euro |
| Behandlungskosten Asche | 250.000 Euro |
| Kosten technische Beratung Ingenieurbüro iat GmbH | 15.000 Euro |
| Kosten rechtliche Beratung Menold Bezler | 15.000 Euro |
| Unvorhergesehenes | 15.000 Euro |
| | |
| Gesamtprojektkosten | 420.000 Euro |

Diese Kosten können in den gebührenfähigen Aufwand eingerechnet werden. Für die Verwertung der Klärschlammasche auf dem derzeit genutzten Weg fallen aktuell spezifische Behandlungskosten sowie Transportkosten an, welche entsprechend für die Behandlung einer Ascheteilmenge mit Phosphor-Rückgewinnung entfallen und somit gegengerechnet werden können.

Eine Kooperationsvereinbarung wird für die teilnehmenden Städte vorbereitet. Die Mittel für die sich daraus ergebenden Aufwendungen stehen zur Verfügung.

Beschluss:

Antrag an den Hauptausschuss:

Der Hauptausschuss nimmt nach Vorberatung im Bauausschuss Kenntnis von der Vorlage und stimmt der beschriebenen Vorgehensweise zu.

Die Verwaltung wird ermächtigt, eine Kooperationsvereinbarung für eine interkommunale Zusammenarbeit der Städte Karlsruhe, Stuttgart und Ulm/Neu-Ulm abzuschließen und entsprechende Aufträge für die Verwertung einer Ascheteilmenge sowie die rechtliche und technische Beratung bei der Umsetzung des Verfahrens zu erteilen.