



Landesforum für Betreiber zur Klärschlamm Entsorgung, 17.06.2020

Wie es bei der Klärschlamm Entsorgung weitergeht

Ab 2029 muss der im Klärschlamm enthaltene Phosphor wieder zurückgewonnen werden. Um einen Überblick über den Status quo zu erhalten, hat die Plattform P-Rück eine Umfrage unter den baden-württembergischen Kläranlagenbetreibern durchgeführt. Außerdem wurde ein erstes Strukturkonzept für die Zukunft entwickelt. Die Ergebnisse dieses Projekts wurden jetzt auf dem „Landesforum für Betreiber zur Klärschlamm Entsorgung“ vorgestellt, das wegen der Coronakrise als web-Konferenz durchgeführt wurde.

Peter Baumann, Vanessa Bolivar, André Hildebrand

In Baden-Württemberg hat es sich die vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg unterstützte Plattform P-Rück zur Aufgabe gemacht, die Kläranlagenbetreiber bei der Umsetzung der künftigen Pflicht zum Recycling des im Klärschlamm enthaltenen Phosphors zu unterstützen. Die Plattform P-Rück im DWA-Landesverband Baden-Württemberg hat dafür am 17. Juni 2020 ein Landesforum zum „Status Quo und Strukturkonzept der Klärschlamm Entsorgung und Phosphorrückgewinnung in Baden-Württemberg“ durchgeführt. Das Ziel ist, die Klärschlamm Entsorgung zukunftssicher zu gestalten und dabei auch die ab 2029 gesetzlich vorgeschriebene Phosphorrückgewinnung umzusetzen, wie Martin Kneisel vom Umweltministerium in seiner Einführung erläuterte. Dies geschieht auch vor dem Hintergrund, dass in absehbarer Zukunft die Kohlekraftwerke nicht mehr zur Verfügung stehen, in denen zur Zeit eine beträchtliche Menge an Klärschlamm mit verbrannt wird. Daher muss die Klärschlamm Entsorgung neu gestaltet werden, um neue, zukunftssichere Strukturen zu schaffen. Denn: „Ohne eine gesicherte Klärschlamm Entsorgung ist der Betrieb unserer zahlreichen Kläranlagen nicht möglich“, so Kneisel. Das Forum solle dazu beitragen, „diese sehr schwierige Aufgabe gemeinsam zu bewältigen“.

Phosphor – ein strategisch wichtiger Rohstoff

Beim Phosphor-Recycling geht es um die Rückgewinnung eines in den Augen der EU wie auch des Umweltministeriums „strategisch wichtigen Rohstoffs“. Daher wurde schon früh auf eine entsprechende Neufassung der Klärschlammverordnung hingewirkt, erläuterte Kneisel.

Die Grundlage für die nun zu entwickelnde Konzeption für die Umsetzung dieses Vorhabens hat die Plattform P-Rück mit einer Umfrage unter den Kläranlagenbetreibern zum aktuellen Stand der Klärschlamm Entsorgung gelegt. Dabei wurde „P-Rück“ vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg sowie den Kommunalen Landesverbänden Städtetag, Gemeindetag und Landkreistag unterstützt. Auf dem Landesforum wurde jetzt über den aktuellen Stand der Klärschlamm Entsorgung und P-Rückgewinnung berichtet sowie ein



landesweites Strukturkonzept zur Klärschlamm Entsorgung und P-Rückgewinnung vorgestellt. Weiterhin gab es Erfahrungsberichte von Kläranlagenbetreibern zum Auswahlprozess für Verfahren zur P-Rückgewinnung sowie Beispiele von Organisationsformen zur thermischen Klärschlamm Entsorgung in der Praxis.



Abbildung 1 Eröffnung und Key Notes

Nach Kneisels Worten stellt das Forum damit den Beginn gemeinsamer Strategien und Lösungswege in Baden-Württemberg dar. Das Ministerium setzt dabei auf eine aktive Teilnahme von allen: „Wir brauchen Ihre Fachkenntnis und Ihr Engagement“, so Kneisel. Die Plattform P-Rück bindet zudem die politischen Entscheidungsträger mit ein und will jetzt den erforderlichen politischen Willensbildungsprozess starten. Die Antworten der Betreiber auf die Umfrage repräsentieren mehr als 80 Prozent des Klärschlammaufkommens im Land –

eine Basis, auf der nach der Einschätzung Kneisels „sehr gut und belastbar“ weitergearbeitet werden kann. Dass die Diskussion um mögliche Lösungen sowie die Planungen unter den Kläranlagenbetreibern bereits voll im Gange sind, zeigten die rege Beteiligung von etwa 120 Teilnehmern an dem Forum sowie die zahlreichen Fragen, die im web-Chat an die Vortragenden gerichtet wurden.

Aktueller Stand der Klärschlamm Entsorgung

Als Basis für das Forum erläuterte Carsten Meyer von der Universität Stuttgart die Ergebnisse der landesweiten Umfrage zum Status der derzeitigen Entsorgung des Klärschlammes. Diese sollte eine fundierte Datengrundlage für die anstehenden Entscheidungsprozesse liefern, und zwar sowohl im Hinblick auf eine auch in Zukunft gesicherte Schlamm Entsorgung wie auch das Recycling des darin enthaltenen Phosphors. Die in Zusammenarbeit mit der DWA erfolgte Online-Umfrage umfasste allgemeine Fragen zum Kläranlagenbetrieb, zur Menge und Beschaffenheit des Klärschlammes, zur Entsorgungspraxis sowie zu eventuell schon vorhandenen Planungen zur P-Rückgewinnung. Von den 892 in Baden-Württemberg betriebenen Kläranlagen wurden die Daten von 471 Anlagen übermittelt, also etwas mehr als der Hälfte. Während die kleinen Anlagen der Größenklasse 1 etwas unterrepräsentiert waren, konnten die großen Anlagen der Größenklasse 4 und vor allem 5 sehr gut erfasst werden. Damit sind gut 79 Prozent der Kläranlagenkapazität und knapp 84 Prozent des anfallenden Klärschlammes mit der Umfrage abgedeckt – „eine wirklich gute Grundlage“, so Meyers Einordnung.

Das entspricht knapp 200.000 Tonnen von 236.571 Tonnen Trockenmasse an Klärschlamm, die 2018 in Baden-Württemberg angefallen sind.

Interessant war der Phosphor-Gehalt des Klärschlammes, weil dieser für die Grenze von 20 Gramm Phosphor pro Kilo Trockenmasse wichtig ist. Ab dieser Konzentration gilt die Pflicht zur P-Rückgewinnung aus Klärschlamm bzw. Klärschlammmasche für alle Anlagen unabhängig



von deren Ausbaugröße. Unter dieser Grenze liegen der Umfrage zufolge nur 26 Prozent der Kläranlagen. Das Potenzial, Phosphor aus dem Klärschlamm zurückzugewinnen, liegt bei rund 8 384 Tonnen pro Jahr, wenn die Angaben aus der Umfrage auf ganz Baden-Württemberg hochgerechnet werden. Zu diesem sogenannten P-Potenzial tragen die Kläranlagen- ab 10.000 Einwohnerwerten – rund 90 Prozent bei. Allein mit dem dort recycelten Phosphor ließen sich rund 50 Prozent des Phosphorbedarfs in Baden-Württemberg abdecken. „Das ist doch relativ vielversprechend“, so Meyer.

Wie sieht es mit der Entsorgung aus? Die meisten Kläranlagen haben laufende Entsorgungsverträge über ein und fünf Jahren. Im Land gibt es die Monoverbrennungsanlagen in Karlsruhe, Stuttgart und Neu-Ulm (wo weitestgehend baden-württembergischer Schlamm verbrannt wird) sowie in Balingen eine Klärschlammvergasungsanlage. Andere Anlagen zur Verbrennung sind u.a. bei Freiburg sowie in Böblingen und Mannheim geplant. Die Mitverbrennung erfolgt vor allem in vier Zementwerken sowie im Kohlekraftwerk in Heilbronn, außerdem in einer Papierfabrik und einem Müllheizkraftwerk.

Ein Strukturkonzept für die Zukunft

Aufbauend auf diesen Daten erläuterte anschließend Dr.-Ing. Werner Maier von der iat-Ingenieurberatung Stuttgart ein „Strukturkonzept zur mittel- und langfristigen Sicherstellung der Klärschlamm Entsorgung in Baden-Württemberg“. Für die Klärschlamm Entsorgung in der Zukunft stellte Maier vier Szenarien vor: Die Mitverbrennung etwa im Zementwerk sowie die Monoverbrennung entweder in kommunaler Eigenregie oder als Dienstleistung innerhalb von Baden-Württemberg oder außerhalb des Bundeslandes.

Für das Szenario 1, die Mitverbrennung, wurde ein Ampelsystem entwickelt, das die P-Gehalte des Klärschlammes sowie die Anlagengröße berücksichtigt. Damit ergibt sich eine „grüne“ Ampel bei weniger als 20 Gramm Phosphor pro Kilo Trockenmasse (20 g P/kg TM), weil hier keine P-Abreicherung erforderlich ist. Bei „gelb“ sind es zwischen 20 und 26,5 g P/kg TM, wobei hier eine P-Abreicherung durch entsprechende Verfahren möglich ist. „Rot“ steht für P-Gehalte von mehr als 26,5 g P/kg TM, bei denen Fällungsverfahren mit einem starken Säureaufschluss erforderlich sind. Zu beachten ist auch, dass die vorgesehene, statistische Ermittlung des P-Gehaltes im Klärschlamm zur Beurteilung einer Unterschreitung des Grenzwertes von 20 g/kg (Maximalwert oder Mittelwert aus n Proben pro Zeiteinheit etc.) noch offen ist und dieser durch die Verfahrenstechnik auf der Kläranlage durchaus beeinflusst werden kann. Die Implementierung oder die Intensivierung einer Schlammfäulung erhöht durch den Abbau der organischen Substanz beispielsweise die P-Konzentration im zu entsorgenden Schlamm.

Wird das genannte Ampelsystem auf eine Karte von Baden-Württemberg angewendet, „so findet man kaum grüne Kreise“, erläuterte Maier die Situation im Land sehr anschaulich. Maiers Fazit: „Eine Mitverbrennung etwa im Zementwerk wie bisher über einen Dienstleister ohne Vorbehandlung – also eine P-Rückgewinnung – ist für fast alle Kläranlagen nicht mehr möglich.“ Weil bei einigen Klärschlämmen der P-Gehalt knapp über dem Grenzwert liege, könne dieser möglicherweise mit mäßigem Aufwand so weit gesenkt werden, dass eine Mitverbrennung möglich werde. Bei sehr vielen Anlagen wäre der technische und finanzielle Aufwand jedoch sehr hoch, um eine P-Abreicherung durch Fällungsverfahren durchzuführen.

Somit bleiben als wichtigste Alternative die drei Szenarien der Monoverbrennung. Soll der gesamte Klärschlamm innerhalb des Landes verbrannt werden, wären hierfür zusätzlich zu den drei bestehenden und den drei in Planung befindlichen Anlagen weitere zwei bis sechs



Neuanlagen (veranschlagte Einzelkapazität ca. 20.000-30.000 t/a TM) erforderlich. Die in Szenario drei skizzierte Möglichkeit, die Verbrennung an Dienstleister im Land abzugeben, ließe sich beispielsweise als neues Geschäftsfeld von Energieversorgern an Standorten von Müllheizkraftwerken wie etwa in Mannheim oder an Standorten von Kohlekraftwerken wie in Heilbronn realisieren. Eine Verbrennung außerhalb von Baden-Württemberg sieht Maier aus mehreren Gründen kritisch, so dass er zu dem Fazit kommt: „Dies ist keine Option für die Entsorgungssicherheit in Baden-Württemberg.“ Im Hinblick auf die P-Rückgewinnung aus Klärschlammmasche wird Maiers Einschätzung nach aus Gründen der Wirtschaftlichkeit eine Bündelung erforderlich sein – also eine weiter zunehmende Zentralisierung in der Schlammbehandlung. Auch hierzu könnten übergeordnete Zweckverbände erforderlich werden, weil die „Entwicklung einer Dienstleistungslandschaft diesbezüglich noch nicht absehbar ist“. Noch gebe es eben „kein marktreifes, kaufbares Verfahren“.

Insgesamt lautet Maiers Fazit, dass bei der thermischen Klärschlammbehandlung nun die politischen Diskussionen beginnen müssten. Diese sollten verbunden werden mit einer eventuellen – nicht ganz einfachen – Partnersuche für neue Verbände sowie den erforderlichen Vorplanungen etwa über Behandlungskapazitäten und Standorte. „Eine Entscheidung ist aus unserer Sicht bis 2022/2023 erforderlich, wenn wir die P-Rück-Frist bis 2029 beziehungsweise 2032 einhalten wollen.“

Zum Schluss des ersten Teils des Landesforums skizzierte Prof. Dr. Peter Baumann von der Stuttgarter Hochschule für Technik die „Strategischen Zielstellungen der Plattform P-Rück Baden-Württemberg für eine langfristige Entsorgungssicherheit“. Hierzu stellte Baumann, der auch Sprecher von P-Rück ist, den aktuellen Stand der Plattform dar: Demnach hat sie 73 Teilnehmer, also Kläranlagen aller Größenklassen und Verbände sowie Hochschulen und Firmen. Damit steht sie für etwa acht Millionen Einwohnerwerte, also mehr als ein Drittel der an die Kläranlagen angeschlossenen Einwohner.

Auch die Betreiber der drei Monoverbrennungsanlagen im Land sind Teilnehmer bei P-Rück. Deren Zielsetzung ist die langfristige Entsorgungssicherheit von Klärschlämmen sowie die Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben für das Recycling von Phosphor. Um beide Aufgaben zu erfüllen, sei ein neues Zusammendenken erforderlich, so Baumann – verbunden mit einem „modularen Ansatz und/oder einem integrierten Ansatz“. Dahinter verbirgt sich, dass Entsorgungssicherheit und P-Recycling miteinander verbunden sind und beide Aspekte entweder gleichzeitig oder nacheinander zu bearbeiten sind – aber immer beide Aspekte im Blick sein müssen. Langfristig werde es bei der Umsetzung neue Klärschlammverbände oder Anschlüsse an bestehende Lösungen geben müssen, genauso wie den Bau neuer Anlagen sowohl zur Schlammverbrennung als auch zum P-Recycling, so Baumann. Und es würden auch Konzepte etwa zur Verwertung von Produkten wie Phosphorsäure und Phosphordüngern benötigt, die sich an Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz orientieren – „ein langer Weg“, wie Baumann feststellte. Daneben hat die Plattform P-Rück weitere Ziele zu erfüllen, etwa die Erstellung von Notfallkonzepten, Hinweise zur Verarbeitung und Analyse von Schlammproben, den Aufbau einer Wissens- und Betriebsdatenbank sowie den Austausch von Knowhow und Erfahrungen.

Wie geht es nun weiter? Zunächst müssen im Zuge der Umfrage entstandene Unklarheiten beseitigt und fehlende Angaben ergänzt werden. Danach soll in Diskussionsforen und Regionalkonferenzen die Motivation für Lösungen und Gespräche gestärkt werden.

Immer wieder betonte Baumann, dass dies gemeinsam mit allen Beteiligten erfolgen müsse. „Das ist Arbeit, das müssen wir rangehen, aber man muss anfangen und überlegen, was man



gemeinsam machen kann“, fasste er zusammen – und zeigte sich optimistisch, dass dies auch funktionieren werde.

Erfahrungen aus der Praxis

Der zweite Teil des Landesforums war in zwei parallelen Sitzungen Beispielen aus der betrieblichen Praxis gewidmet. Einerseits ging es um mögliche Organisationsformen und Herangehensweisen, um die Herausforderungen bei der thermischen Klärschlammbehandlung und der P-Rückgewinnung bestmöglich zu bewältigen. Die Parallelsitzung befasste sich mit den technischen Möglichkeiten, Phosphor aus dem Klärschlamm wiederzugewinnen.



Abbildung 2 Diskussionsrunde 2

Die möglichen Organisationsformen zur thermischen Klärschlammbehandlung und P-Rückgewinnung stellte Prof. Dr. Gotthold Balensiefen von der Hochschule Biberach vor. Hier gibt es verschiedene Wege, aber er stellte klar, dass „aus hiesiger Sicht die bewährten Formen der interkommunalen Zusammenarbeit und hier insbesondere der Zweckverband präferiert werden.“. Wie Kooperationen bei der Entsorgung von Klärschlämmen beim Erftverband in der Praxis funktionieren, berichtete Rechtsanwalt Per Seeliger vom Erftverband (Bergheim). Das Mainzer Modell zur thermischen

Klärschlammverwertung erläuterte Dr.-Ing. Michael Walk von der Thermischen Verwertung Mainz GmbH. Und Dr. Jürgen Pettrak aus Straubing fasste die dortigen Erfahrungen mit einem Bürgerentscheid zur Klärschlammverbrennung zusammen. Dort wurde 2017 ein Grundsatzbeschluss zum Bau einer Monoverbrennungsanlage mit nachgeschalteter P-Rückgewinnung gefasst. Zur Entscheidung wurde im Mai 2019 zusammen mit der Europawahl ein Bürgerentscheid durchgeführt, der mit 61 Prozent eine Umsetzung befürwortete. „Es war kein leichter Weg, aber er hat sich gelohnt“, so Pettraks Fazit. Die Anlage soll Ende 2023/Anfang 2024 in Betrieb gehen.

In der Parallelsitzung befasste sich Prof. Dr.-Ing. Ulrike Zettl von der Hochschule Biberach mit den Kriterien für den Auswahl- und Entscheidungsprozess, welche Verfahren zur P-Rückgewinnung künftig in Frage kommen könnten. So lässt sich mit geeigneten Ausschlusskriterien die Verfahrensvielfalt auf ein überschaubares Maß eingrenzen. Dazu gehört zum Beispiel, ob es einen Markt für das Recyclingprodukt gibt, also etwa das Recyclat als Düngemittel verwertet werden kann. Auf der anderen Seite gehört es zu den Auswahlkriterien für Rückgewinnungsverfahren aus Aschen, dass die Technik, die Standortsituation und die Nachhaltigkeit berücksichtigt wird. Zu den Betriebserfahrungen erläuterte Dr.-Ing. Yvonne Schneider vom Ruhrverband (Essen) das Konzept „Amphore“, mit dem der Verband seinen Auswahlprozess für ein P-Rückgewinnungsverfahren durchführt. Beim derzeitigen Stand des Projekts sind noch zwei Verfahren in der Endauswahl, für die nun – noch vor der endgültigen Entscheidung – zwei Anbieter aufgefordert werden, eine konkrete Vorplanung mit verbindlicher Kostenermittlung für eine Demonstrationsanlage in Bottrop zu erstellen. Weiterhin informierte Hendrik Schurig von Hamburg Wasser, wie in der Hansestadt



derzeit eine Anlage für das TetraPhos-Verfahren aufgebaut wird, mit dem Phosphorsäure aus Kläranlagenasche gewonnen wird.

Mit dem Bau wurde im März 2019 begonnen, die Inbetriebnahme ist für Herbst 2020 vorgesehen. Und Dr.-Ing. Daniel Klein von der Emschergenossenschaft und dem Lippeverband (Essen) berichtete über erste Betriebserfahrungen mit der EuPhoRe-Pilotanlage, die in Dinslaken errichtet wurde. Dabei soll die Asche direkt als Düngemittel-Rohstoff verwendet werden. Der automatisierte Regelbetrieb Mitte soll Mitte des Jahres aufgenommen werden.

Transparenz als oberstes Ziel

Wie sehr die Schlammbehandlung als auch die P-Rückgewinnung die Zuhörer beschäftigen, zeigten die vielen Fragen, die in den beiden Diskussionsrunden per Chat an die Vortragenden gerichtet wurden. Am Ende zog Baumann folgendes Fazit: „Die Veranstaltung sollte Transparenz schaffen – und ich glaube, das ist uns auch gelungen.“

Fortsetzung folgt

Der nächste P-Rück-Kongress findet am 25./26. November 2020 wieder in Stuttgart - Bad Cannstatt statt. Weitere Informationen zum P-Rück Kongress sowie der Plattform P-Rück finden Sie unter <https://prueck-bw.de/>

Unter folgendem Link <https://pretix.eu/dwa-bw.de/PRueckForum20/> ist der Abschlussbericht „Status quo und Strukturkonzept der Klärschlammbehandlung und Phosphorrückgewinnung in Baden-Württemberg“ erhältlich.