

Beschluss Nr. 691/2022
Schwyz, 13. September 2022 / ju

Interpellation I 14/22: Phosphor-Recycling
Beantwortung

1. Wortlaut der Interpellation

Am 30. Mai 2022 haben die Kantonsräte Reto Keller und Dr. Urs Rhyner folgende Interpellation eingereicht:

«Phosphor ist ein lebenswichtiger und durch nichts zu ersetzender Rohstoff. So ist er beispielsweise Hauptbestandteil der Erbgutinformation (DNA und RNA), aber auch von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln. Die Schweiz führt gemäss Bundesamt für Umwelt (BAFU) jedes Jahr eine Nettomenge von knapp 15'000 t Phosphor ein für Mineraldünger (4200t), Tierfutter (6200t) und in Form von Lebensmitteln (2600t).

In Kläranlagen sowie Verwertungsbetrieben für Schlachtabfälle und Tierkadaver entstehen grosse Mengen an Rückständen, die viel Phosphor enthalten. Schweizweit wird seit 2006 sämtlicher Klärschlamm verbrannt. Von den jährlich anfallenden 200'000t Klärschlamm landen gemäss BAFU 64% in speziellen Schlammverbrennungsanlagen, 14% in Kehrlicht-verbrennungsanlagen (KVAs) und die restlichen 22% in Zementöfen. Dadurch lässt sich der enthaltene Phosphor nicht mehr als Nährstoff nutzen.

Phosphor ist zwar kein seltenes Element, aber trotzdem eine endliche Ressource. Um die Versorgungssicherheit von Phosphor und die Kreislaufwirtschaft zu stärken, macht deshalb das Phosphor-Recycling Sinn. Die Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) verlangt in Art. 15, dass Phosphor ab dem Jahr 2026 aus dem Abwasser, dem Klärschlamm oder der Klärschlammasche zurückgewonnen und stofflich verwertet werden muss. Weiter gibt die Vollzugshilfe zur Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) die Ausbeute vor: «Nach dem Stand der Technik gilt, dass für Anlagen der Anteil der zurückgewonnenen Phosphorfracht mindestens 50% beträgt.». Mit einer Ausbeute von 50% könnte man gemäss dem Bericht Planung 2.1 von SwissPhosphor jährlich rund 4380t Phosphor zurückgewinnen, was in etwa dem jährlichen Bedarf an Mineraldünger entspricht (4200t). Der zurückgewonnene Phosphor kann aber nur dann für Düngemittel verwendet werden,

wenn er die Grenzwerte bezüglich der Schwermetallbelastung gemäss Chemikalien-Reduktions-Verordnung des Bundes (ChemRRV, Anhang 2.6, 2.2.4) einhält. Eine wichtige Rolle spielen dabei die Kantone. Sie haben jährlich Bericht zum Phosphor-Recycling der Abwasseranlagen (ARAs) auf ihrem Gebiet zu erstatten und die Einhaltung der Grenzwerte zu überprüfen.

Für die Phosphorrückgewinnung gibt es diverse Verfahren und Technologien. Wie der Abfallplanung 2021 des Schwyzer Umweltdepartements zu entnehmen ist, ist eine abschliessende Entscheidung bezüglich Verfahren und Technologie des Phosphorrecyclings noch ausstehend: «Es stehen fünf Verfahrensgruppen für das Phosphorrecycling in Entwicklung». Des Weiteren ist zu befürchten, dass die Phosphorrückgewinnung zu einer finanziellen Mehrbelastung für die Bevölkerung führt und beim Verkauf des Phosphors durch staatliche Akteure besteht die Gefahr einer Wettbewerbsverzerrung.

Vor diesem Hintergrund, und dass diese Anlagen zur Rückgewinnung bereits in 4 Jahren operativ in Betrieb sein sollten, bitten wir die Regierung über den aktuellen Stand der Arbeiten zur Phosphorrückgewinnung Auskunft zu geben und die folgenden Fragen zu beantworten.

1. Organisation

- 1.1. Mit welchen kantonalen und eidgenössischen Stellen, Zweckverbänden, Hochschulen und Instituten arbeitet der Kanton Schwyz in Bezug auf die Klärschlamm- und Tierkadaverentsorgung und im Speziellen in der Phosphorrückgewinnung zusammen?*
- 1.2. Wo und durch welche Akteure soll die Phosphorrückgewinnung der kantonalen Rückstände aus den ARAs (Klärschlamm), Schlachtabfällen und Tierkadaver stattfinden?*
- 1.3. Wie realistisch ist es, dass ab 2026 die Phosphor-Rückgewinnung für sämtliche phosphorreichen Abfälle in Betrieb ist?*
- 1.4. Können alle ARAs ab 2026 eine Phosphor-Rückgewinnung vorweisen? Sollte dies nicht der Fall sein, wie kann eine Finanzierungslösung aussehen, bei der sich ARAs ohne Phosphor-Rückgewinnung an den Kosten derjenigen beteiligen, welche eine Phosphor-Rückgewinnung anbieten?*

2. Verfahren, Technologie und Entscheidungsfindung

- 2.1. Welche der fünf Verfahren zur Rückgewinnung des Phosphors aus Tierkadaver- und Klärschlammabfällen stehen aktuell zur Diskussion?*
- 2.2. Was sind die Kriterien für die Wahl eines Verfahrens oder einer Technologie zur Phosphorrückgewinnung in Bezug auf Kosten (initiale und wiederkehrende Kosten), Ausbeute (der prozentuale Anteil an Phosphor, der zurückgewonnen werden kann), Qualität (z.B. Schwermetallbelastung im Phosphor) und Ökologie (Betriebsmittel, Entsorgung von Rückständen)?*
- 2.3. Ist zu erwarten, dass der recycelte Phosphor die Forderungen bzgl. mineralische Recyclingdünger (ChemRRV, Anhang 2.6, 2.2.4) erfüllen kann, oder ist die Schwermetallbelastung zu hoch (z.B. Kupfer)?*
- 2.4. Wo kann voraussichtlich der zurückgewonnene Phosphor eingesetzt werden?*

3. Auswirkungen auf die Wirtschaft

- 3.1. Welche absehbaren Auswirkungen auf die Zementindustrie, die KVA's und dessen Strom- und Wärmeerzeugung, sowie andere Verwerter von Klärschlamm, Tierkadaver und Schlachtabfälle gibt es?*
- 3.2. Welche anderen Wirtschaftszweige sind vom Phosphorrecycling betroffen und wo ergeben sich neue Chancen (z.B. Düngemittelproduktion)?*
- 3.3. Wie wird eine Wettbewerbsverzerrung verhindert, bzw. wer tritt als Verkäufer des rezyklierten Phosphors auf?*

4. Finanzen

- 4.1. Welche einmaligen und wiederkehrenden Kosten kommen voraussichtlich auf den Kanton Schwyz zu aufgrund der Phosphorrückgewinnung?
- 4.2. Wie werden diese Kosten der Phosphorrückgewinnung verursachergerecht gedeckt? Über die Spezialfinanzierung der Abwassergebühren? Über sonstige Gebühren?
- 4.3. Werden aufgrund der Phosphorrückgewinnung die Abwassergebühren angehoben werden müssen? Falls ja, gibt es bereits Schätzungen dazu.
- 4.4. Wie hoch sind die erwarteten Einnahmen aus dem Verkauf des Phosphors und wie werden diese Einnahmen verwendet?»

2. Antwort des Regierungsrates

2.1 Allgemeine Bemerkungen

Die Schweiz kann ihren Phosphorbedarf, insbesondere den Bedarf an Phosphordünger, nur mittels Importen aus dem Ausland decken. Es gibt keine primären Phosphorvorkommen in der Schweiz und die direkte Ausbringung des phosphorhaltigen Klärschlammes in die Landwirtschaft ist seit 2006 verboten. Die Phosphorimporte betragen demnach jedes Jahr netto knapp 15 000 t (sämtliche Mengenangaben zum Phosphor beziehen sich auf das Element Phosphor), insbesondere als Mineraldünger (4200 t) sowie in Tierfutter (6200 t) und Lebensmitteln (2600 t). Diese Abhängigkeit gibt Anlass zur Sorge. Die aus Primärvorkommen produzierten Phosphordünger weisen zudem oft unerwünschte Cadmium- und Urankonzentrationen auf. Im Fall von Cadmium werden ab und an die in der Chemikalien-Risiko-Reduktionsverordnung vom 18. Mai 2005 (ChemRRV, SR 814.81) festgelegten Grenzwerte überschritten. Dem hat der Bund Rechnung getragen, indem ab 2026 eine Phosphorrückgewinnungspflicht für Abwasser, Klärschlamm oder Klärschlammmasche sowie für Tier- und Knochenmehl gilt (Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen vom 4. Dezember 2015 [Abfallverordnung, VVEA, SR 814.600]). Die Verwertung muss nach dem Stand der Technik erfolgen.

Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) hat hierzu im Jahr 2020 das Vollzugshilfemodul «Phosphorreiche Abfälle» publiziert. Das vorliegende Vollzugshilfemodul soll dazu beitragen, dass Phosphor aus phosphorreichen Abfällen schweizweit zurückgewonnen wird. Sie gibt den Kantonen und den betroffenen Organisationen der Wirtschaft einen Rahmen für einen möglichst einheitlichen Vollzug bei der Phosphorrückgewinnung. Die wichtigsten phosphorreichen Abfälle sind demzufolge im Abwasser (ca. 6500 t Phosphor) gefolgt von den tierischen Nebenprodukten (ca. 3700 t Phosphor) vorzufinden. Grundsätzlich soll so viel Phosphor aus dem jeweiligen Abfallstrom zurückgewonnen werden, wie nach dem Stand der Technik machbar ist. Als Stand der Technik gilt zurzeit, dass die Anlagen mindestens 50 % der Phosphorfracht aus dem jeweiligen Abfallstrom zurückgewinnen können.

Im Kanton Schwyz fallen gemäss Abfallstatistik 2021 jährlich rund 2182 t getrockneter Klärschlamm an. Der grösste Teil wird in der Schlammverbrennungsanlage der REAL in Emmen LU verwertet (1010 t Trockensubstanz). Danach folgen die Schlammverbrennungsanlagen ZAB in Bazenheid SG (495 t) und der ERZ Werdhölzli ZH (490 t). Weiter wurden 145 t in die ARA Glarnerland weitergeleitet und 42 t belasteter Schlamm in einer Kehrichtverbrennungsanlage entsorgt. Sowohl die Klärschlammverwertung, wie auch die Tierkadaverentsorgung erfolgen in ausserkantonalen Anlagen. Das Einzugsgebiet des Kantons Schwyz wäre zu klein für einen wirtschaftlichen Betrieb einer Anlage für die Phosphorrückgewinnung.

Gemäss dem Faktenblatt «Phosphor-Recycling» des Kantons St. Gallen vom Juni 2019 enthält Klärschlamm ca. 25 kg Phosphor pro Tonne (Trockensubstanz). Der jährlich anfallende Schwyzer Klärschlamm enthält somit rund 55 t Phosphor.

Weiter fallen jährlich rund 877 t an tierischen Nebenprodukten an (Abfallplanung 2021). Der Phosphorgehalt dieser Abfälle ist zurzeit nicht bekannt.

2.2 Beantwortung der Fragen

2.2.1 Organisation

2.2.1.1 Mit welchen kantonalen und eidgenössischen Stellen, Zweckverbänden, Hochschulen und Instituten arbeitet der Kanton Schwyz in Bezug auf die Klärschlamm- und Tierkadaverentsorgung und im Speziellen in der Phosphorrückgewinnung zusammen?

Auf kantonaler Ebene tauschen sich die Abfallfachstellen schweizweit untereinander aus und arbeiten in Themen- und Regionalgruppen zusammen. Auch der Kanton Schwyz ist darin vertreten. Deshalb haben die zentralschweizer Kantone 2018 im Rahmen der Abfallplanung ein Modul über die Klärschlammentsorgung erarbeitet. Das Amt für Umwelt und Energie (AfU) wirkt zudem in der nationalen Arbeitsgruppe zur Finanzierung des Phosphorrecyclings als Vertreter der Zentralschweiz mit.

2.2.1.2 Wo und durch welche Akteure soll die Phosphorrückgewinnung der kantonalen Rückstände aus den ARAs (Klärschlamm), Schlachtabfällen und Tierkadaver stattfinden?

Tierkadaver: Die Verordnung über tierische Nebenprodukte vom 25. Mai 2011 (VTNP, SR 916.441.22) regelt die Entsorgung von Tierkadavern oder bestimmten Produkten aus Schlacht- oder Metzgereibetrieben. Privatpersonen und Landwirtschaftsbetriebe müssen tierische Nebenprodukte in die Sammelstellen der Gemeinden oder in die regionalen Tierkörpersammelstellen in Schwyz und Altendorf bringen (bis max. 200 kg). Bei einem Gewicht von mehr als 200 kg müssen die Tierkadaver durch das TMF Extraktionswerk in Bazenheid SG auf dem Betrieb abgeholt werden lassen. Die Tierkadaverentsorgung erfolgt im TMF Extraktionswerk in Bazenheid SG.

Klärschlamm: Im Kanton Schwyz sind elf Abwasserreinigungsanlagen (ARA) in Betrieb. Die Abwässer des Bezirks Küssnacht und der Gemeinde Arth werden ausserkantonale in der ARA Schönaue in Cham ZG und die Abwässer der Gemeinde Tuggen in der ARA Obersee in Schmerikon SG gereinigt. Die Kläranlagen und insbesondere die Entsorgungsunternehmen des Klärschlammes sind an der Umsetzung der neuen gesetzlichen Anforderungen. Die Anlagen des Kantons Schwyz nutzen, wie bereits erwähnt, vor allem die Schlammverbrennungsanlagen REAL Emmen LU, ZAB Bazenheid SG und ERZ Werdhölzli ZH. In Kehrichtverbrennungsanlagen wird nur belasteter Schlamm verbrannt. In Zementwerken wird nur noch eine geringe Menge an Klärschlamm verbrannt (ca. 145 t pro Jahr). Im Rahmen der Abfallstatistik werden die Klärschlammzahlen jährlich publiziert.

2.2.1.3 Wie realistisch ist es, dass ab 2026 die Phosphor-Rückgewinnung für sämtliche phosphorreichen Abfälle in Betrieb ist?

Der Termin ist bestimmt sehr ehrgeizig und eher zu optimistisch. Verschiedene Rückmeldungen von den Kantonen und Entsorgungsanlagen verlangen, den Termin zu verschieben. Der Entscheid dazu liegt beim Bundesrat.

2.2.1.4 Können alle ARAs ab 2026 eine Phosphor-Rückgewinnung vorweisen? Sollte dies nicht der Fall sein, wie kann eine Finanzierungslösung aussehen, bei der sich ARAs ohne Phosphor-Rückgewinnung an den Kosten derjenigen beteiligen, welche eine Phosphor-Rückgewinnung anbieten?

Diese Frage kann noch nicht beantwortet werden, weil es zu viele unbekannte Faktoren gibt. Wie bei allen Recyclingprodukten gilt auch beim Phosphor: Kreislaufwirtschaft entsteht nur, wenn die

Produkte auch verwendet werden (können). Letztendlich spielt neben der Qualität auch der Preis eine wichtige Rolle.

2.2.2 Verfahren, Technologie und Entscheidungsfindung

2.2.2.1 Welche der fünf Verfahren zur Rückgewinnung des Phosphors aus Tierkadaver- und Klärschlammabfällen stehen aktuell zur Diskussion?

Es gibt viele verschiedene Verfahren mit jeweils spezifischen Vor- und Nachteilen. Es ist noch unklar, welche Verfahren die Ziele erreichen werden. Die bestehende Infrastruktur zur Abwasser- und Klärschlammbehandlung hat einen Einfluss auf die Phosphor-Rückgewinnung.

Folgende Verfahrensgruppen für das Phosphorrecycling sind in der Schweiz in Diskussion:

Klärschlamm vor der thermischen Behandlung (Verwertung danach im Zementwerk möglich):

1. Fällung und Kristallisation (biologisch);
2. Säure-Auflösung und anschliessende Kristallisation (chemisch).

Klärschlamm nach der thermischen Behandlung (Verwertung im Zementwerk nicht möglich):

3. thermochemischer Aufschluss aus Klärschlamm;
4. nasschemischer Aufschluss von Klärschlammmasche;
5. thermochemischer Aufschluss von Klärschlammmasche.

Die vom Kanton Schwyz genutzten Anlagen REAL Emmen LU, ZAB Bazenheid SG und ERZ Werdhölzli ZH planen den nasschemischen Säure-Auflösung der Klärschlammmasche.

2.2.2.2 Was sind die Kriterien für die Wahl eines Verfahrens oder einer Technologie zur Phosphorrückgewinnung in Bezug auf Kosten (initiale und wiederkehrende Kosten), Ausbeute (der prozentuale Anteil an Phosphor, der zurückgewonnen werden kann), Qualität (z.B. Schwermetallbelastung im Phosphor) und Ökologie (Betriebsmittel, Entsorgung von Rückständen)?

Die gesetzlichen Rahmenbedingungen müssen eingehalten werden. Die Wahl des Verfahrens ist jedoch Sache der Anlagenbetreiber. Weiter wird auf die vorherigen Ausführungen verwiesen.

2.2.2.3 Ist zu erwarten, dass der recycelte Phosphor die Forderungen bzgl. mineralische Recyclingdünger (ChemRRV, Anhang 2.6, 2.2.4) erfüllen kann, oder ist die Schwermetallbelastung zu hoch (z.B. Kupfer)?

Es kann davon ausgegangen werden, dass die gesetzlichen Anforderungen erreicht werden können.

2.2.2.4 Wo kann voraussichtlich der zurückgewonnene Phosphor eingesetzt werden?

Primär für die Herstellung eines Düngers. Wird der zurückgewonnene Phosphor anderweitig stofflich verwertet (z. B. als Phosphorsäure), ergeben sich die Vorgaben bezüglich Schadstoffentfernung aus den jeweiligen marktseitigen, für den Verwendungszweck spezifischen Anforderungen.

2.2.3 Auswirkungen auf die Wirtschaft

2.2.3.1 Welche absehbaren Auswirkungen auf die Zementindustrie, die KVA's und dessen Strom- und Wärmeerzeugung, sowie andere Verwerter von Klärschlamm, Tierkadaver und Schlachtabfälle gibt es?

Die Auswirkungen sind eher gering. Die Anlagenbetreiber können entscheiden, Investitionen in die Technologie zu tätigen oder die Abfälle nicht mehr zu verarbeiten und durch andere zu ersetzen.

2.2.3.2 Welche anderen Wirtschaftszweige sind vom Phosphorrecycling betroffen und wo ergeben sich neue Chancen (z.B. Düngemittelproduktion)?

In den Verfahrenstechnologien und der Düngemittelproduktion könnten neue Wirtschaftszweige entstehen. Diese Frage kann nicht abschliessend beantwortet werden, weil dies auch vom Verfahren, der Qualität und den Kosten abhängig ist.

2.2.3.3 Wie wird eine Wettbewerbsverzerrung verhindert, bzw. wer tritt als Verkäufer des rezyklierten Phosphors auf?

Da für alle die gleichen gesetzlichen Bestimmungen gelten, geht der Kanton Schwyz nicht von einer Wettbewerbsverzerrung aus. Wer als Verkäufer des rezyklierten Phosphors auftritt, ist noch unklar.

2.2.4 Finanzen

2.2.4.1 Welche einmaligen und wiederkehrenden Kosten kommen voraussichtlich auf den Kanton Schwyz zu aufgrund der Phosphorrückgewinnung?

Gemäss BAFU rechnen Fachleute für die Phosphorrückgewinnung mit Kosten von 5 Franken pro Einwohner und Jahr. Die schweizweiten Kosten werden auf 40 Mio. Franken geschätzt, wobei Erlöse aus dem Verkauf zurückfliessen. Heute gibt die Schweizer Landwirtschaft für die Importe von mineralischem Phosphor aus dem Ausland etwa gleich viel aus.

2.2.4.2 Wie werden diese Kosten der Phosphorrückgewinnung verursachergerecht gedeckt? Über die Spezialfinanzierung der Abwassergebühren? Über sonstige Gebühren?

Es sind im Verhältnis keine hohen Kosten und es gibt unterschiedliche Möglichkeiten. Die Frage kann zurzeit noch nicht abschliessend beantwortet werden. Eine entsprechende nationale Fachgruppe hat diesen Sommer ihre Arbeit aufgenommen.

2.2.4.3 Werden aufgrund der Phosphorrückgewinnung die Abwassergebühren angehoben werden müssen? Falls ja, gibt es bereits Schätzungen dazu.

Es gibt aktuell keine genauere Kostenschätzung als die 5 Franken pro Einwohner und Jahr.

2.2.4.4 Wie hoch sind die erwarteten Einnahmen aus dem Verkauf des Phosphors und wie werden diese Einnahmen verwendet?

Dies ist abhängig vom nationalen und internationalen Markt und seinen Regulierungen.

Beschluss des Regierungsrates

1. Der Vorsteher des Umweltdepartements wird beauftragt, die Antwort im Kantonsrat zu vertreten.

2. Zustellung: Mitglieder des Kantonsrates.

3. Zustellung elektronisch: Mitglieder des Regierungsrates; Staatsschreiber; Sekretariat des Kantonsrates; Departemente; Amt für Umwelt und Energie.

Im Namen des Regierungsrates:

Dr. Mathias E. Brun
Staatsschreiber

