

Klärschlamm entsorgung heute und zukünftige Herausforderungen

Reto Banner | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Die heutige Klärschlamm entsorgung im Kanton Aargau ist gut organisiert und verfügt über ausreichende Kapazitäten. Die jährlich anfallende Menge von rund 15'000 Tonnen Klärschlamm aus den 41 kommunalen Abwasserreinigungsanlagen wird verbrannt. Ab 2026 ist die Rückgewinnung von Phosphor aus kommunalem Abwasser, Klärschlamm oder Klärschlamm asche gesetzlich gefordert. Die Pflicht zur Umsetzung der Phosphor-Rückgewinnung liegt bei den Betreibern der kommunalen Abwasserreinigungsanlagen.

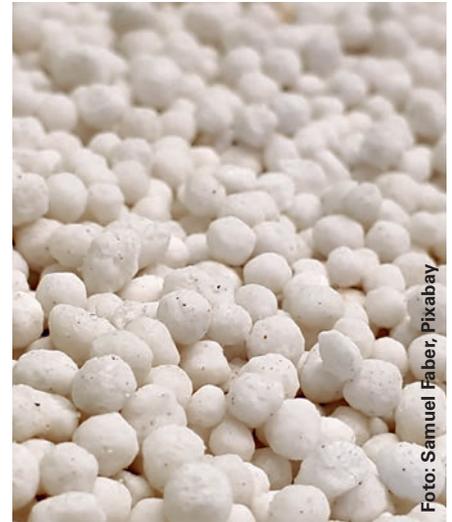
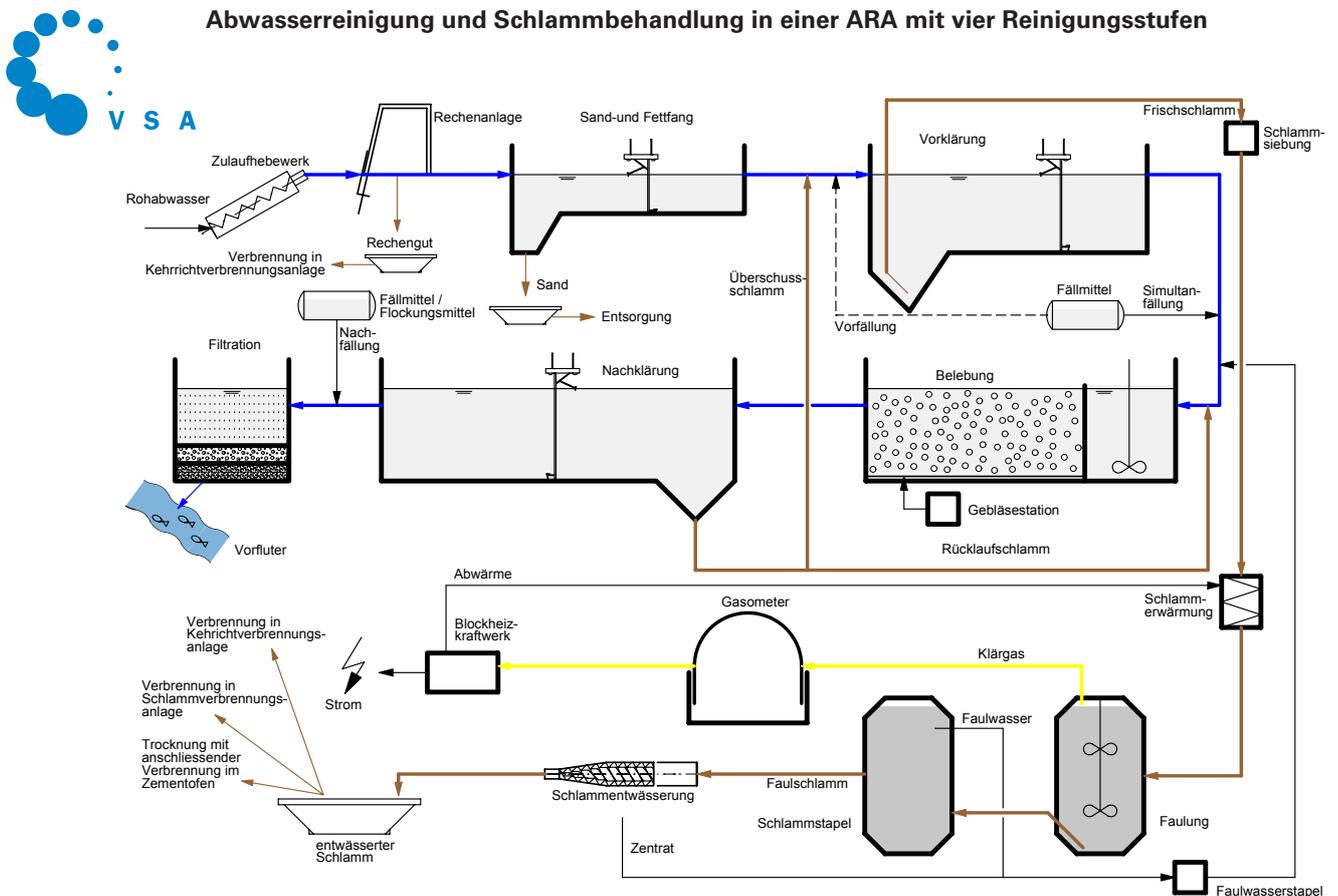


Foto: Samuel Faber, Pixabay

Bis im Jahr 2006 wurde der Klärschlamm vollumfänglich in der Landwirtschaft als Dünger verwertet, aufgrund des hohen Phosphoranteils eine ideale Verwendung. Der auf die Felder ausgebrachte Klärschlamm war jedoch auch mit Schadstoffen belastet, was zunehmend Diskussionen in

der Gesellschaft und bei den Konsumenten auslöste und schlussendlich zu einem Austragsverbot und zu einer Neuorganisation der Entsorgungswege führte. Klärschlamm sind Feststoffe, die im Abwasser-Reinigungsprozess anfallen und entsorgt werden müssen.

Phosphor steckt in jedem Dünger und ist lebenswichtig für die Landwirtschaft.



Bis heute wird der anfallende Klärschlamm in den ARAs entwässert und in verschiedenen Schlammverbrennungsanlagen verbrannt. Quelle: VSA

Aktuelle Praxis

Heute wird der Klärschlamm mehrheitlich in den Abwasserreinigungsanlagen (ARA) entwässert und in verschiedenen Schlammverbrennungsanlagen verbrannt. Zusätzlich zur Entwässerung wird rund ein Drittel des anfallenden Klärschlammes für die Verbrennung in den beiden Aargauer Zementwerken vorgängig getrocknet. Der Klärschlamm aus den ARA im Kanton Aargau geht aktuell folgende Entsorgungswege:

- Verbrennung im Zementwerk: 5000 Tonnen Trockensubstanz (TS)
- Verbrennung in spezifischen Anlagen: 5000 Tonnen TS
- Kehrichtverbrennungsanlagen: 2000 Tonnen TS
- Verbrennung in ausserkantonalen Anlagen: 3000 Tonnen TS

Die Klärschlamm Entsorgung ist ein- gespielt und funktioniert einwandfrei.

Änderung der gesetzlichen Vorgaben

Phosphor ist ein kostbarer und nicht ersetzbarer Nährstoff für Menschen, Tiere und Pflanzen. In der Schweiz gibt es keine Phosphorvorkommen. Die Schweiz ist vom Ausland abhängig und es werden jedes Jahr grosse Mengen an Phosphor importiert, beispielsweise mit Mineräldünger rund 4200 Tonnen Phosphor.

Der eingeführt Dünger ist aus zwei Gründen problematisch. Einerseits enthält er die Schwermetalle Cadmium und Uran – diese belasten die Ackerböden. Andererseits stammen die Einfuhren grösstenteils aus Ländern mit ungenügenden Vorschriften zum Schutz der Umwelt und der beim Abbau beschäftigten Personen. Zudem ist Phosphor eine endliche Ressource, die langfristig ausgebeutet sein wird. Die nachhaltige Nutzung von Rohstoffen und das Schliessen von Kreisläufen gewinnen immer mehr an Bedeutung und erfordern ein Umdenken der bisherigen Entsorgungswege. Ein wichtiger phosphorreicher Abfall ist das Abwasser. Rund 6500 Tonnen Phosphor gehen in der Schweiz jährlich in diesem Abfallstrom (Klärschlamm) durch das Verbrennen verloren.

Um eine Überdüngung der Gewässer zu verhindern, wird durch die Zugabe eines Fällmittels der Phosphor im Klär-

schlamm eingebunden und mit dem überschüssigen Schlamm aus dem Abwasser entnommen. Der Schlamm enthält rund 90 Prozent des Phosphors, 10 Prozent fließen mit dem gereinigten Abwasser in Bäche, Flüsse und Seen.

Mit der Einführung der Bundesverordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (VVEA) wird ab 2026 die Phosphorrückgewinnung aus Klärschlamm zur Pflicht. Als Zielgrösse wird langfristig angestrebt, dass mindestens 75 Prozent des Phosphors wieder in den Kreislauf zurückgeführt werden.

Aufgaben und Aktivitäten der Abteilung für Umwelt

Gemäss Kantonalen Abfallplanung 2016 sind verschiedene Massnahmen in Bezug auf die Klärschlamm Entsorgung umzusetzen. Das Wissen bezüglich Phosphor-Rückgewinnungsverfahren muss vertieft werden. Mittels Öffentlichkeitsarbeit zum Thema sind die Betroffenen zu sensibilisieren und die ARA-Betreiber in der Umsetzung der neuen Aufgabe fachlich zu unterstützen.

Plattform Klärschlamm Kanton Aargau

Um sicherzustellen, dass die Anpassung der bestehenden Strukturen an die neuen gesetzlichen Rahmenbedingungen zielgerichtet und effizient erfolgt, ist ein koordiniertes Vorgehen der entsprechenden Akteure zentral. Zu diesem Zweck hat der Kanton u. a. die «Plattform Klärschlamm» ins Leben gerufen. In diesem Gefäss sind alle Anlagen, die Klärschlamm aus dem Kanton Aargau entsorgen, sowie die Vereinigung Aargauischer Abwasserreinigungsanlagen (VARA) vertreten (ARA-Betreiber, Klärschlammverwerter, AfU Kanton Aargau). Im Rahmen dieser Plattform wurden seit dem Jahr 2016 drei Workshops durchgeführt. In den Workshops wurden mit den Beteiligten mögliche Szenarien für die künftige Klärschlamm Entsorgung erarbeitet, dokumentiert und die wesentlichen Erkenntnisse für die ARA-Betreiber in einem Fact-Sheet zusammengefasst. Dieses dient als Orientierungshilfe im Hinblick auf die

Umsetzung der Phosphor-Rückgewinnung. Es gibt einen Überblick über Abhängigkeiten von Investitionen auf der ARA durch die Phosphor-Rückgewinnung und enthält eine Einschätzung dazu, bis wann Entscheide für eine fristgerechte Umsetzung der Phosphor-Rückgewinnung spätestens getroffen werden müssen.

Im Herbst 2020 ist ein weiterer Workshop geplant, anlässlich dessen die neusten Erkenntnisse aus den laufenden Aktivitäten zusammengetragen und mögliche Entsorgungsszenarien aktualisiert und konkretisiert werden sollen. Weitere Treffen finden nach Erreichen von Meilensteinen oder beim Vorliegen wichtiger neuer Erkenntnisse statt.

Zusätzlich engagiert sich die Abteilung für Umwelt bei schweizweit laufenden Pilotprojekten und Studien und unterstützt diese teilweise auch finanziell.

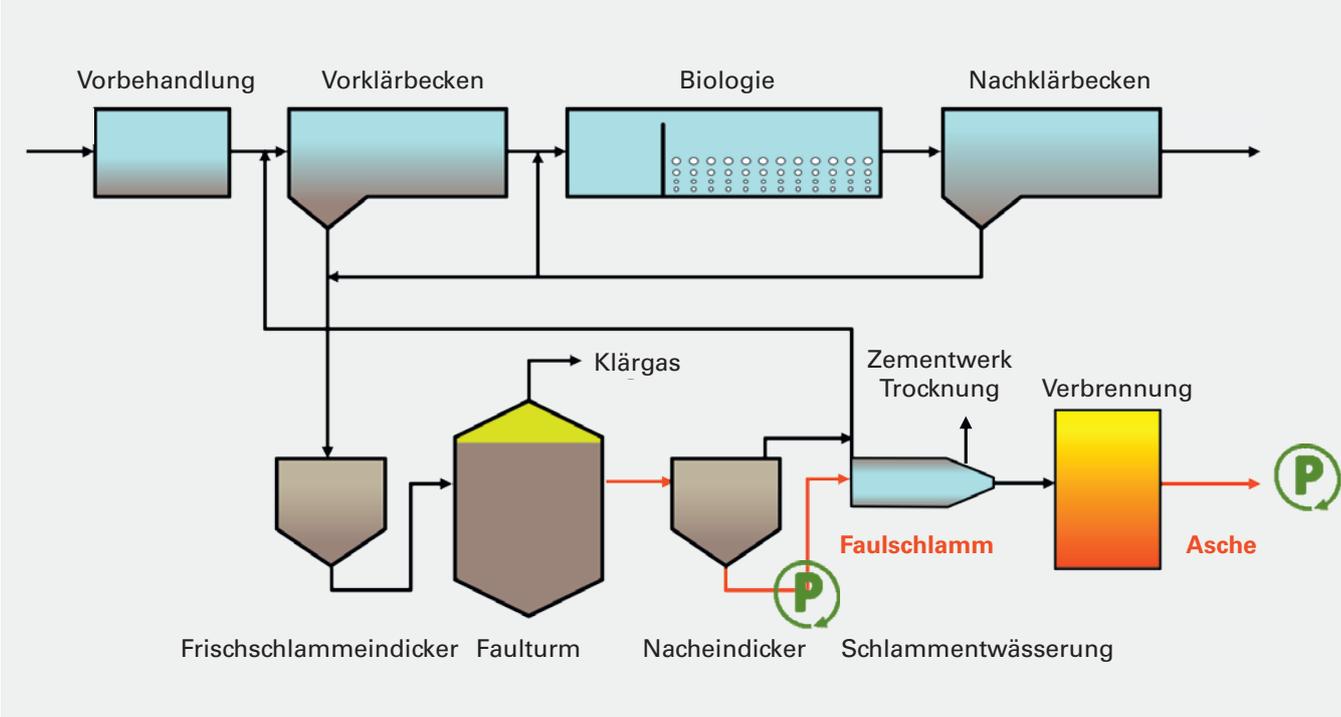
Mögliche Verfahren der Phosphor-Rückgewinnung

Grundsätzlich stehen zwei Hauptverfahren im Vordergrund. Einerseits die Rückgewinnung aus Klärschlamm (Nassphase) – aktuelle Rückgewinnungsquote bei rund 30 bis 50 Prozent – und andererseits aus Klärschlamm- asche, deren Rückgewinnungsquote bei über 90 Prozent liegen soll.

Bei der Rückgewinnung aus der Nassphase besteht weiterhin die Möglichkeit, den Klärschlamm zu trocknen und anschliessend im Zementwerk zu verbrennen. Der grosse Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, dass die Reststoffe im Zement eingebunden werden und somit kein Deponievolumen beansprucht werden muss.

Soll der Phosphor aus der Klärschlamm- asche rückgewonnen werden, bedeutet dies, dass der Schlamm in reinen Schlammverbrennungen thermisch behandelt werden muss. Anschliessend soll der Phosphor aus der Asche herausgelöst und ebenfalls als Dünger wiederverwendet werden. Entsprechende Rückgewinnungsverfahren sind noch in Entwicklung.

Einen weiteren interessanten Ansatz zur Phosphorrückgewinnung und -nutzung bietet das sogenannte EuPhoRe-Verfahren. Hier soll mittels thermischer Behandlung in einem Drehrohrofen



Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten der Phosphorrückgewinnung: Bei einer Rückgewinnung aus der Nassphase kann der getrocknete Klärschlamm weiterhin als Ressource in der Zementindustrie verwendet werden. Der Phosphor kann aber auch aus der Klärschlamm-Asche rückgewonnen werden. Dabei muss der Klärschlamm in einer reinen Schlammverbrennung thermisch behandelt werden. Quelle: tbfpartner

der Klärschlamm zu einem mineralischen Recyclingdünger verarbeitet werden, der nachfolgend direkt in der Landwirtschaft genutzt werden kann. Auch im europäischen Raum ist die Phosphorrückgewinnung aus Klärschlamm ein Thema. Wie bei uns zeigt sich, dass der Technologiereifegrad noch in den Anfängen steckt und es ist ungewiss, ob bis spätestens 2026 marktreife Verfahren entwickelt werden können.

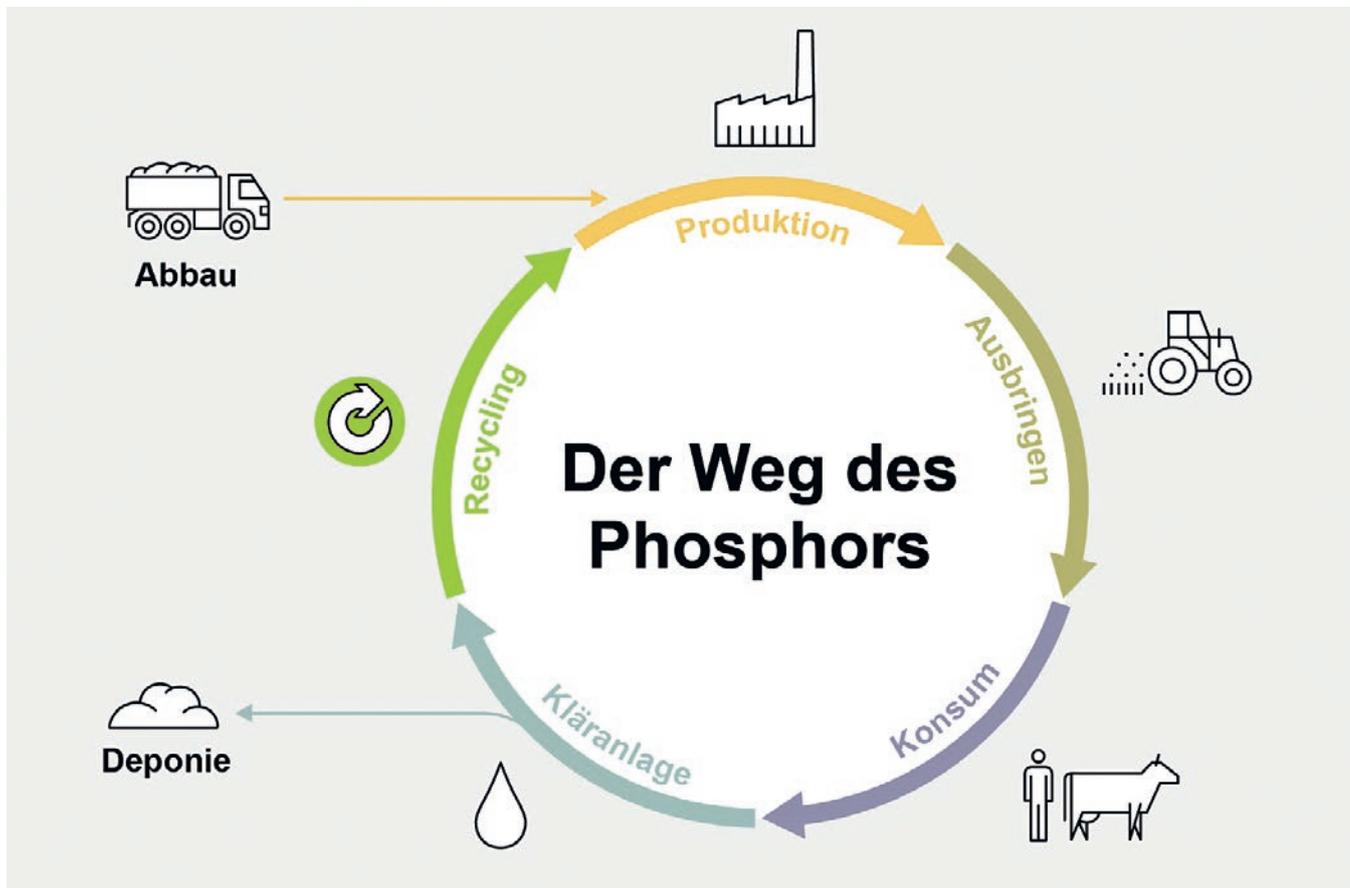
Koordination der Aktivitäten in der Schweiz

Das Projekt «SwissPhosphor» (www.pxch.ch) mit den Akteuren aus Bund, Kantonen, Gemeinden, ARA-Betreibern, Klärschlamm-Trocknungsanlagen, Kehrichtverbrennungsanlagen, Zementwerken, Klärschlamm-Monoverbrennungsanlagen, Landwirtschaft und Düngerherstellern hat das Ziel, eine gemeinsame Entscheidungsgrundlage für das Phosphorrecycling in der Schweiz zu erarbeiten. Es soll eine Planung mit konkreten Anlagen und Kapazitäten vorliegen. Die Hauptanliegen dieser Gruppierung sind: den Informationsfluss zwischen den



Ab 2026 muss Phosphor aus Abwasser, Klärschlamm oder Klärschlamm-Asche zurückgewonnen und als Dünger wiederverwertet werden (im Bild die Kläranlage Bremgarten).

Akteuren sicherzustellen, die Entsorgungssicherheit für den Klärschlamm jederzeit zu gewährleisten und allfällige Überkapazitäten in der Klärschlamm-entsorgung und dem Phosphorrecycling zu vermeiden.



In der Schweiz gibt es keine Phosphorvorkommen. Daher ist es wichtig, Kreisläufe zu schliessen und Phosphor aus dem Abwasser rückzugewinnen. Quelle: BAFU, Abteilung Abfall und Rohstoffe

Fazit und Empfehlung

Obwohl der Umsetzungstermin für die Phosphorrückgewinnung auf den 1. Januar 2026 drängt, ist es wichtig, fundierte Entscheidungsgrundlagen für die künftige Klärschlamm Entsorgung zu erarbeiten.

Fast alle zur Diskussion stehenden Verfahren zur Phosphorrückgewinnung aus Klärschlamm stecken noch in der Labor- und Pilotphase. Die Klärung der Verfahrenseignung und die Weiterentwicklung der geeigneten Verfahren zur Praxistauglichkeit kann nicht

unter einem massiven Zeitdruck erzwungen werden. Bevor die Eigenschaften der Endprodukte bekannt sind, können auch keine Marktabklärungen getroffen werden.

Eine verlässliche Kosten-Nutzen-Analyse – unter Einbezug der ökologischen Aspekte – lässt sich erst beim Vorliegen entsprechender Daten erstellen. Diese ist erforderlich, um eine plausible Argumentation aufzubauen und die Kreislaufwirtschaft beim Phosphor sowie die damit verbundene Gebüh- renbelastung der Bevölkerung zu recht-

fertigen. Sie ist auch Voraussetzung, um die ARAs zu motivieren, sich an entsprechenden Projekten und am Bau von Infrastrukturanlagen zu beteiligen. Ohne die Ressourcenwirtschaft in Frage zu stellen, ist ein etappiertes, nicht zeitgetriebenes Vorgehen zur Erarbeitung von fundierten Entscheidungsgrundlagen wichtig.

Nur so können voreilige Entscheide, Planungsfehler und Fehlinvestitionen vermieden werden.