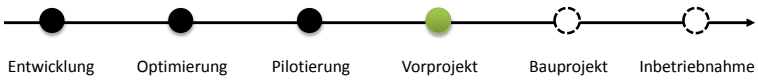


Prüfung der Umsetzbarkeit von Phos4life bei gleichzeitiger Nutzung von Synergien mit dem Projekt SwissZinc am Standort Emmenspitz

Hintergrund

Damit die Schweiz effiziente Verfahren für die ab 2026 verbindliche Rückgewinnung von Phosphor aus dem Abwasserpfad erhält, müssen sich die Lösungsansätze an der vorhandenen Infrastruktur orientieren. Betreiber von Abwasserreinigungs- und Klärschlammverbrennungsanlagen haben mit den betroffenen Verbänden im Herbst 2017 eine Dialogplattform geschaffen, um Grundlagen für die anstehenden Verfahrensentscheide zu liefern. Dafür wurde eine «verfahrenstechnische Marktanalyse für die Phosphorrückgewinnung aus dem Abwasserpfad» (VTMA) durchgeführt, deren Erkenntnisse für Inhaber von Klärschlammaschen (KSA) wie folgt zusammengefasst werden kann:

- Phosphorsäure als Produkt der Rückgewinnung wird als favorisierter Weg angesehen,
- Bei inländischer Verwertung hilft zentralisieren und kooperieren, die Kosten auf möglichst tiefem Niveau zu halten,
- Ausführung von Vorprojekten zur Konkretisierung der Umsetzung wird empfohlen.

Standort Emmenspitz - Positive Skaleneffekte

Im Emmenspitz befinden sich der Zweckverband der Abwasserregion Solothurn-Emme (ZASE) und die KEBAG. Im Jahre 2025 soll dort das SwissZinc-Verfahren zur schweizweiten Metallrückgewinnung aus Rückständen der Kehrichtverwertungsanlagen (KVA) seinen Betrieb aufnehmen und jährlich etwa 2‘000 Tonnen hochreines Zinkmetall produzieren. Kernstück dieses Verfahrens ist die Solventextraktion, die auch als zentrales Element im Phos4life-Verfahren eingesetzt wird. Sie wird in beiden Fällen vom spanischen Generalunternehmer Técnicas Reunidas SA (Madrid) geliefert werden.

Zur Nutzung der damit verbundenen Synergien soll im Rahmen dieses Vorprojektes untersucht werden, ob sich das Phos4life-Verfahren mit weiteren Partnern – den Produzenten von ca. 30‘000 – 40‘000 Tonnen KSA – am gleichen Standort integrieren lässt. Positive Skaleneffekte durch die gleichzeitige Bauphase der neuen KVA KEBAG Enova (2025), der SwissZinc-Anlage (2025) und der möglichen Phos4life-Umsetzung könnten somit genutzt werden.

Abbildung 1: **Visualisierung der neuen KVA KEBAG Enova und des möglichen Standortes SwissZinc mit Phos4life im Emmenspitz**

Die weitaus grössten Synergien wird es auf der operativen Ebene geben. Gemeinsamkeiten im Bereich der Betriebsführung der Zink- und Phosphorrückgewinnungsanlage, des Qualitätsmanagements, der Prozessanalytik, der Materialbeschaffung und -bewirtschaftung, des Schichtbetriebs und der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten können vorteilhaft genutzt werden. Zudem bietet der Standort Emmenspitz neben der ausreichend vorhandenen Dampf- bzw. Energielieferung durch die KVA und seine zentrale Lage weitere Vorteile, so dass die Prüfung der Integrierbarkeit des Phos4life-Verfahrens sinnvoll ist.

Zielsetzung

Mögliche Synergien sollen quantifiziert und die Ökonomie der Umsetzung ermittelt werden. Der Betrieb soll dabei kostendeckend ohne Gewinnabsicht erfolgen und eine ökoeffiziente, nachhaltige und langfristig sichere Verwertung der KSA gewährleisten. Neben der Prüfung der technischen und baulichen Integrierbarkeit wird der Logistikeinfluss auf die Umsetzung und Bewilligungsfähigkeit geprüft.

Warum Phos4life?

Ein effizientes Recycling funktioniert nur dann nachhaltig, wenn hohe Produktqualitäten erreicht werden und etablierte Absatzmärkte vorhanden sind. Das Phos4life-Verfahren (Abbildung 2) bietet mit seiner ökoeffizienten Phosphor-, Eisen- und Metallrückgewinnung und der hohen stofflichen Verwertungsquote des mineralischen Anteils entscheidende Vorteile. Die produzierte, saubere Phosphorsäure kann für technische Anwendungen ebenso gut wie für die Düngemittelherstellung verwendet werden. Phosphor wird dabei mit einer Ausbeute von >95% in die Phosphorsäure überführt. Sie weist gegenüber vergleichbarer konventionell – aus Rohphosphat-Erz – hergestellter Phosphorsäure eine deutlich geringere Umweltbelastung auf (Abbildung 3).

Eine Pilotierung unter industriellen Bedingungen ergab für die Rückgewinnung von Phosphor aus dem Abwasserpfad mit dem Phos4life-Verfahren eine hohe Leistungsfähigkeit. Die anspruchsvollen Zielvorgaben im Hinblick auf eine effiziente stoffliche Verwertung der Klärschlammasche, konstant hohe Produktqualitäten und ein robustes Verfahren wurden vollumfänglich erfüllt.

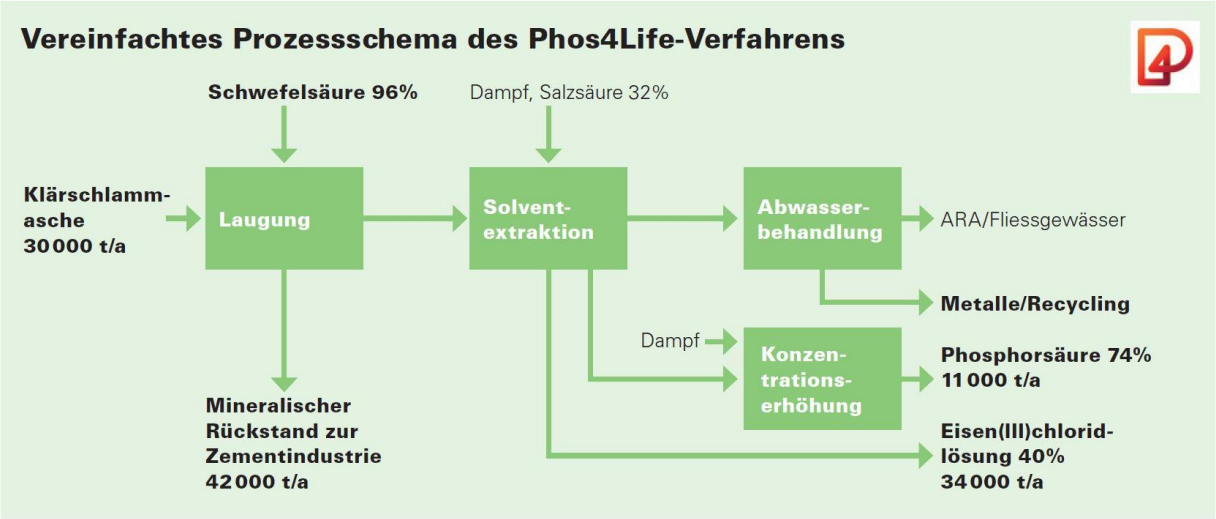


Abbildung 2: Vereinfachtes Prozessschema des Phos4Life-Verfahrens.

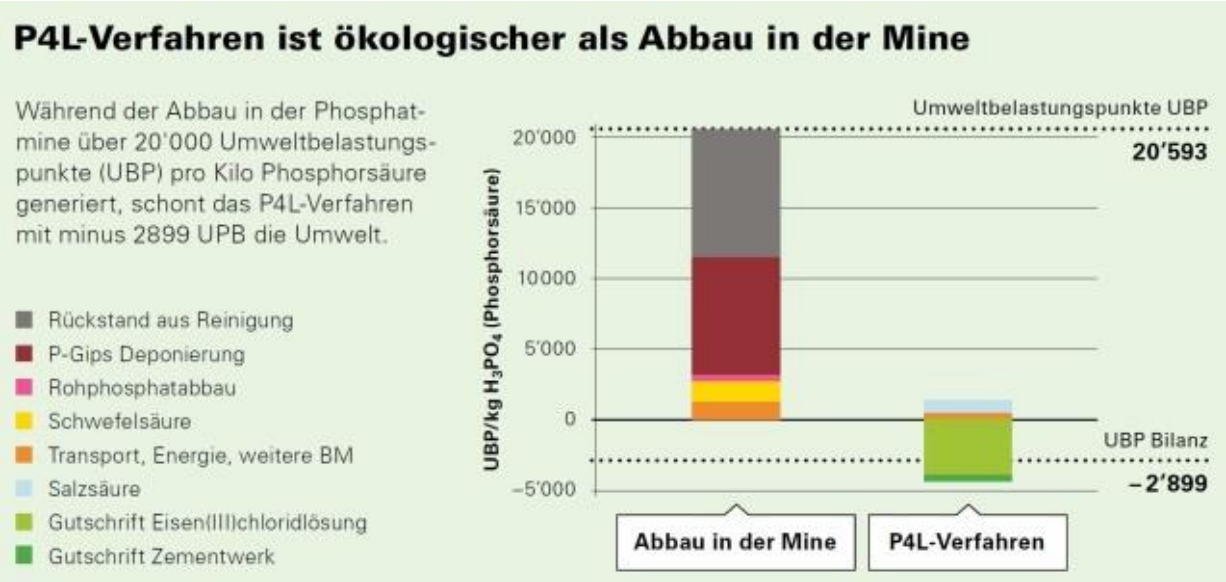


Abbildung 3: **Ökologischer Vergleich der primären – aus Rohphosphat-Erz abgebauten – Phosphorsäureproduktion mit derjenigen des Phos4Life-Verfahrens.**

Umfang der Arbeiten

Im Rahmen der auszuführenden Engineeringarbeiten werden unter anderem die folgenden wichtigen Punkte erarbeitet, die eine detaillierte Beurteilung des Phos4life-Verfahrens ermöglichen:

- Prozessfliessbilder und Massenbilanz
- Layoutangaben und Gebäudemodell
- Ermittlung der Betriebs- und Kapitalkosten (OPEX ±10%, CAPEX±30%)
- Logistikkonzept zur Bewirtschaftung
- Synergiepotentiale ermitteln und bewerten
- Einfluss der Standortwahl auf die Wirtschaftlichkeit
- Wirtschaftlichkeits- und Sensitivitätsanalyse
- Risikobetrachtung
- Submissionsrechtliche Abklärungen.

Projektorganisation und Abwicklung

Das Vorprojekt wird von der Stiftung ZAR geführt und von einer Steuergruppe, in der die beteiligten Klärschlammascheinhaber vertreten sind, koordiniert. Die Projektleitung durch ZAR ermöglicht eine Direktvergabe der auszuführenden Arbeiten an den spanischen Generalunternehmer und Technologieeigner Técnicas Reunidas SA (TR) durch die vorangegangene Submission der bisherigen Arbeiten. TR ist für die Ausführung des Kernstücks – den eigentlichen Phos4life-Prozess – verantwortlich. Grundlagenarbeiten zur Bewilligungsfähigkeit, Ermittlung der Gebäude- und Layoutangaben, Erstellung eines Logistikkonzeptes, Betriebsmittellagerung und –bereitstellung, periphere Betriebe sowie EMSR-Angaben werden von geeigneten Ingenieurbüros ausgearbeitet und in das Gesamtkonzept integriert. Die Schnittstellen zu den laufenden Projekten KEBAG Enova und SwissZinc werden durch die beigezogenen Partner sichergestellt.

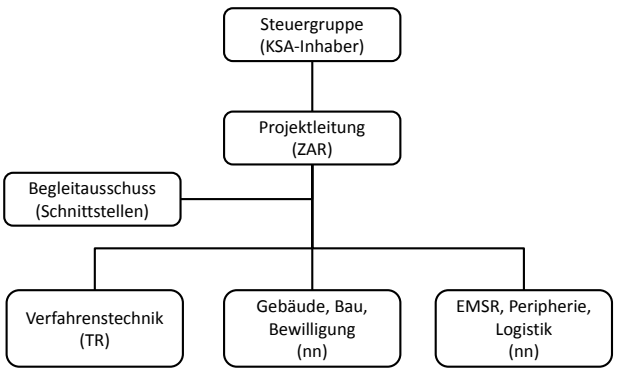
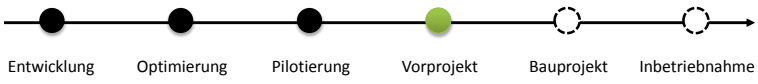


Abbildung 4: Organigramm zur Ausführung des Vorprojektes



Terminplan

Damit vor allem die Synergien mit dem laufenden SwissZinc-Projekt für den Standort Emmenspitz erfolgreich genutzt werden können, muss das Vorprojekt bis Anfang 2020 abgeschlossen sein. Die dafür benötigten Arbeiten werden mit etwa einem Jahr veranschlagt, so dass der Projektbeginn im Juli 2019 erfolgen sollte. Die Einbettung des Vorprojektes in die Gesamte Projektentwicklung und die mögliche spätere Umsetzung ist in Abbildung 5 dargestellt. Die in der Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (VVEA) genannte Übergangsfrist zur Umsetzung des Phosphorrecyclings könnte somit eingehalten werden.

Kosten und Finanzierung

Die Kosten des Vorprojektes (Budget 1.5 Mio. CHF) werden über eine Projektfinanzierung gedeckt. Diese erfolgt anteilig basierend auf der Klärschlammaschemenge, die dem Verfahren zu geführt werden soll. Für Anlagen, die heute noch über keine Klärschlammverbrennungsanlage verfügen, werden die Projektkosten auf die Tonne entwässerten Klärschlamm (EKS) umgerechnet. Umrechnungsbasis ist, dass pro Tonne EKS 143 kg Klärschlammasche anfallen (Umrechnungsfaktor 1/7). Bei 40‘000 t/a KSA belaufen sich die Kosten des Vorprojektes somit auf ca. 6 CHF/t EKS. Die Kosten können entweder einmalig im Jahre 2018 oder 2019 bzw. über die beiden Kalenderjahre Jahre 2019 und 2020 verteilt und zu jeweils ca. 3 CHF/t EKS getragen werden.

Warum sich eine Beteiligung lohnt

Die Pflicht zur Rückgewinnung des Phosphors richtet sich an die Kläranlagen. Aus dem anfallenden Klärschlamm bzw. der daraus resultierenden Klärschlammasche, muss Phosphor rezykliert werden. In einem koordinierten, gemeinsamen Vorgehen lässt sich dieser Weg effizienter und kostengünstiger realisieren.

Durch die Beteiligung an diesem Vorprojekt erhalten Sie ein ausgearbeitetes Verwertungskonzept für Ihre Klärschlammasche. Phosphor, Metalle, Eisensalze und mineralische Rohstoffe werden dabei sehr effizient zurück gewonnen und substituieren primäre Produkte in ökologisch vorteilhafter Weise. So wird Phosphor beispielsweise mit einer Ausbeute von >95% aus der Klärschlammasche in die Phosphorsäure überführt. Durch die angedachte, regionale KSA-Aufbereitung von maximal 40‘000 t/a erhalten Sie die Möglichkeit, sich an der Prüfung der Umsetzbarkeit zu beteiligen. Sollte dies darüber hinaus zu einem positiven Projektabschluss führen, so liegt Ihnen ein fertiges Konzept zur Phosphorrückgewinnung vor, das anschliessend umgesetzt werden kann.

Weitere Informationen

Dr. Stefan Schlumberger

Tel.+41 (0)32 686 54 30

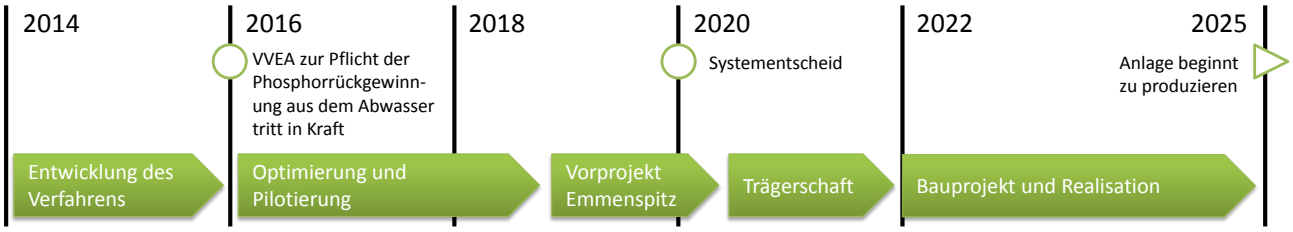


Abbildung 5: Bisherige Entwicklung und mögliche Umsetzung des Phos4Life-Verfahrens