



Referenz/Aktenzeichen: S253-0231

SWISS **PHOSPHOR**

Planung «SwissPhosphor»

Vorgaben und Entscheidungshilfe für das Phosphorrecycling für Kantone und Anlagenbetreiber

Januar 2020

Inhalt

Inhalt..... 2

1 Vision 2030 4

2 Stossrichtungen 4

3 Strategische Ziele bis 1.1.2026..... 5

4 Massnahmen..... 6

5 Landkarte als Planungsgrundlage 7

5.1 Geografische Struktur des Phosphorrecyclings der Schweiz 7

Absender

BAFU, Abteilung Abfall und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit Vertretungen von Agricura, Bundesamt für Landwirtschaft, Cemsuisse, Klärschlamm Trocknern (arabern), Monoverbrennungsanlagenbetreibern (SAIDEF), Umweltämtern der Kantone, Schweizerischer Bauernverband SBV, Verband der Betreiber Schweizerischer Abfallverwertungsanlagen VBSA, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute VSA.

Aktualisierung

Die Planung soll in der Anfangsphase regelmässig überprüft und wenn erforderlich angepasst werden. Damit soll der aktuellen Entwicklung in den Kantonen und bei den Technologien Rechnung getragen werden.

1 Vision 2030

Die nachfolgende Vision 2030 beschreibt den Zustand der langfristig im Phosphorrecycling der Schweiz unter Berücksichtigung der rechtlichen Vorgaben erreicht werden soll:

Phosphor aus Klärschlamm, Klärschlamm-Asche sowie anderen phosphorreichen Abfällen, wie Tier- und Knochenmehl, wird zu mindestens 75%¹ möglichst effizient und ökologisch zurückgewonnen und zu wirtschaftlich tragfähigen Konditionen in den Kreislauf zurückgeführt².

In erster Priorität soll dadurch der P-Düngerbedarf der Schweiz mit qualitativ einwandfreien Recyclingprodukten abgedeckt werden. Zusätzlich anfallender Phosphor, der nicht in die Landwirtschaft fliesst, soll in anderen marktfähigen Produkten in den Kreislauf zurückgeführt werden.

2 Stossrichtungen

Die Stossrichtungen sind langfristige Massnahmen, um die Vision 2030 zu erreichen:

- Der Aufbau der Infrastruktur erfolgt unter Berücksichtigung der bestehenden Infrastruktur, der Verfahrensentwicklung sowie des internationalen Umfeldes.
- Informationen über Verfahren sind den Behörden und den betroffenen Branchen in geeigneter Form zugänglich zu machen.
- Um wirtschaftliche Lösungen zur Schlammbehandlung und -verbrennung zu erhalten sind regionale bzw. interkantonale Lösungen anzustreben.
- Für die Phosphorrückgewinnung aus Klärschlammaschen sind für die Schweiz zwei bis drei regionale Lösungen zu suchen. Dabei sind Überkapazitäten zu vermeiden.
- Ist eine Aufbereitung des rückgewonnen Phosphors zur Nutzung als Düngerausgangsmaterial notwendig, so diese zu entwickeln und zentral in der Schweiz umzusetzen³.
- Es sind Lösungen bzw. Verfahren anzustreben, die sich durch ein optimales Kosten-Nutzen-Verhältnis auszeichnen. Generell sind wirtschaftlich erfolgsversprechende Lösungen zur Minimierung der Belastung der Abwassergebührenzahler zu bevorzugen,
- Alle Lösungen sind unter der Gesamtbetrachtung sämtlicher Stoff- und Energieströme zu bewerten.
- Die Lösungen werden in einem möglichst partizipativen Prozess erarbeitet.
- Alle beteiligten Akteure tragen, über ihre partikulären Interessen hinaus, eine kollektive Verantwortung für die erfolgreiche Erarbeitung und Finanzierung dieses P-Kreislaufs.

¹ Bei einer Rückgewinnung von 75% kann beim Phosphor aufgrund der Fachmeinung von einer Kreislaufwirtschaft gesprochen werden. Das Recyclingziel stellt eine politische Kenngrösse dar. Dieses soll im Rahmen der Mitwirkung der Planung diskutiert sowie insbesondere durch die Kantone konsolidiert und gefestigt und gegebenenfalls im Laufe der Zeit werden.

² In der Schweiz besteht ein jährliches Phosphorrückgewinnungspotential von 5'700 Tonnen aus Abwasser, Klärschlamm und Klärschlammasche sowie rund 3'700 Tonnen Phosphor aus Tier- und Knochenmehl. Werden von diesen 9'400 Tonnen Phos-

3 Strategische Ziele bis 1. Januar 2026

Die strategischen Ziele sind bis Beginn 2026 zu erfüllen. Sie bereiten den Weg zur Erreichung der Vision, im Sinnen eines Zwischenschritts, sowie die Einhaltung der rechtlichen Vorgaben aus der Abfallverordnung (VVEA), zur Rückgewinnung von Phosphor aus P-reichen Abfällen, vor:

1. In der Schweiz besteht Entsorgungssicherheit für Klärschlamm. Für das gesamte Klärschlammvolumen liegen Lösungen vor, die Klärschlamm-Verwertungszentren (Verbrennung oder Nassverfahren) sind realisiert und die Standorte der Phosphorrückgewinnung zumindest verbindlich festgelegt.
2. Mindestens 50% des Phosphors aus Klärschlamm, Klärschlammasche, kommunalem Abwasser sowie Tier- und Knochenmehl sind, im Sinne eines Zwischenziels, zurückgewonnen.
3. Über die relevanten Phosphorrückgewinnungsverfahren herrscht Klarheit bezüglich der Leistung, der ökologischen Aspekte sowie der Kosten. Die Kosten-Nutzen-Verhältnisse der verschiedenen Verfahren sind belegt und die Verfahren mit den besten Verhältnissen werden forciert und möglichst realisiert.
4. Bezüglich der Finanzierung der P-Rückgewinnung liegen Grundlagen für Modelle bzw. Lösungen vor.
5. Die bestehende Infrastruktur zur Klärschlamm Entsorgung wird, soweit dem Stand der Technik entsprechend, bis zum Ende ihrer technischen Lebensdauer genutzt.
6. Die neuen Phosphorrückgewinnungslösungen sind wirtschaftlich effizient und langfristig finanziert. Sie entsprechen dem Stand der Technik.
7. Bei der Phosphorrückgewinnung hat die konforme und geeignete Verwertung aller anfallenden Abfälle eine hohe Priorität. Es werden möglichst wenige Abfälle auf Deponien abgelagert.
8. Die Phosphorrückgewinnungsverfahren werden unter hohen ökologischen Standards betrieben, es werden alle Material- und Energieströme berücksichtigt.
9. Mit der Phosphorrückgewinnung wird ab 1. Januar 2026 mindestens ein Drittel des jährlichen Phosphordüngerbedarfs mit mineralischem Recyclingdünger abgedeckt.⁴ Dies ein Zwischenziel auf dem Weg den Phosphorkreislauf zu schliessen.
10. Ist eine Aufbereitung der Phosphorzyklate zu Düngerausgangsstoffen notwendig, so liegt für die Schweiz ein konkretes Umsetzungsprojekt vor.

phor 75% zurückgewonnen resultieren 7'050 Tonnen Phosphor, der verwertet werden kann. Der jährliche Bedarf für mineralischen Recyclingdünger beträgt in der Schweiz rund 4'200 Tonnen. Die restlichen rund 3'000 Tonnen Phosphor können in Form von anderen marktfähigen Produkte, wie z.B. Phosphorsäure, in den Kreislauf zurückgeführt werden.

Fussnote 3: Bei diesem Aufbereitungsschritt handelt es sich um die Konfektionierung (z.B. Granulierung) sowie eine mögliche Mischung mit anderen Stoffen.

⁴ Dies kann mit Verfahren und Anlagen erfolgen, die relativ schnell in der Lage sind, pflanzenverfügbaren Phosphor zu gewinnen (Tiermehlaufbereitung sowie kleinere Spezialanlagen).

4 Massnahmen

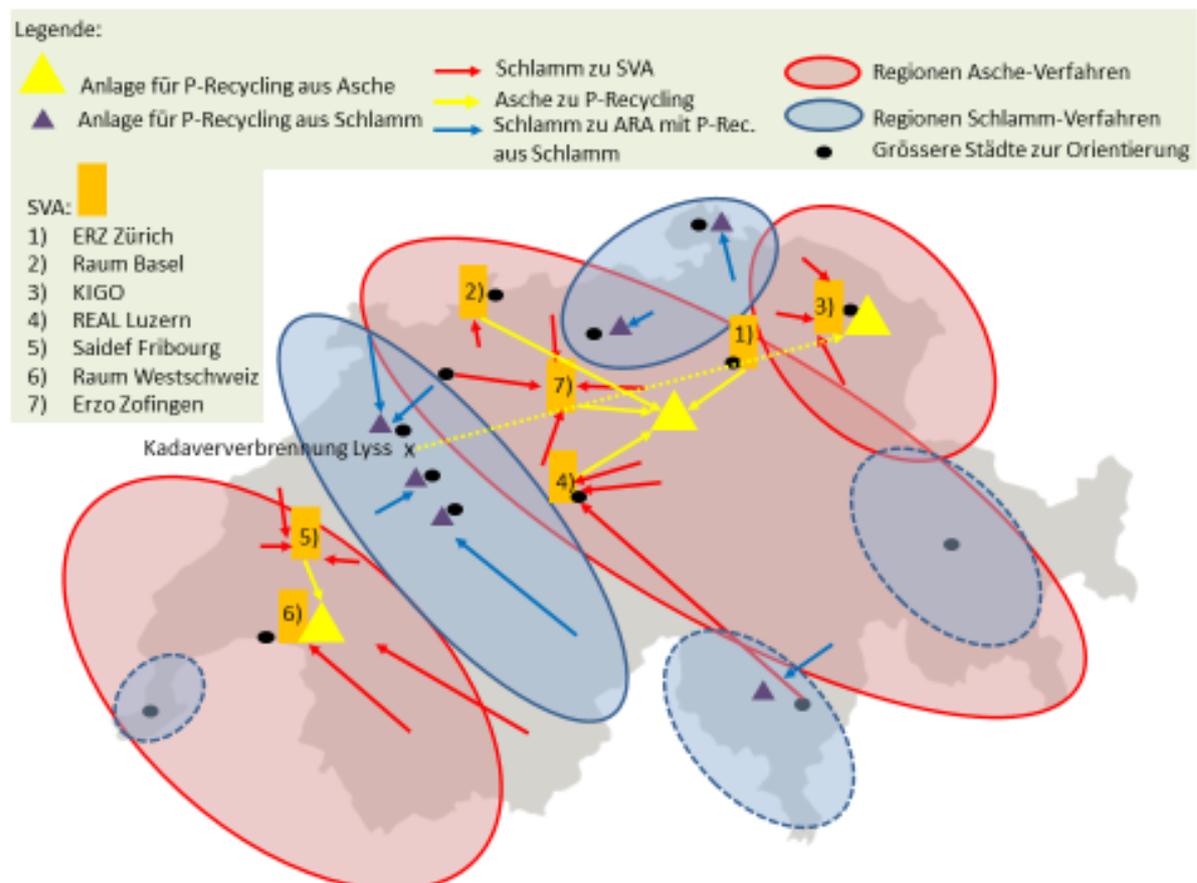
Die Massnahmen umschreiben, welche Aktivitäten die Akteure hinsichtlich dem Phosphorrecycling ergreifen müssen, um die gesetzten Ziele zu erreichen. Den Massnahmen sind die verantwortlichen Akteure zuzuordnen. Die Massnahmen werden nach einer entsprechenden Diskussion und Konsolidierung erarbeitet.

5 Landkarte als Planungsgrundlage - Diskussionsgrundlage

Die vorgeschlagene Landkarte für "Phosphorrecycling Schweiz 2030" ist als erste Idee für die Diskussion zu verstehen. Diese basiert auf dem heutigen Wissensstand möglicher Entwicklungen der Infrastrukturen für die Klärschlamm-Entsorgung und das Phosphor-Recycling aus P-reichen Abfällen im Sinne der Vision 2030.

5.1 Geografische Struktur des Phosphorrecyclings der Schweiz

Die nachfolgende Darstellung zeigt ein mögliches Konzept der Klärschlamm- und Tiermehlverwertung⁵ in der Schweiz. Die Schlammverbrennung soll in den ebenfalls dargestellten wenigen, möglichst regionalen Anlagen realisiert werden. Zudem sind Regionen eingetragen, in denen prioritär der Phosphor aus dem Flüssigklärschlamm zurückgewonnen werden könnte.



⁵ Die Tiermehlverwertung erfolgt insb. in den Anlagen der KIGO sowie in der Anlage der Kadaververbrennung GZM in Lyss.

Zum Vergleich die aktuelle Infrastruktur**Verbrennung in Schlammverbrennungsanlagen SVA**

Übersicht der Anlagen inkl. Mengen (2017) und Kapazitäten:

Schlammverbrennungsanlage SVA	Menge 2017 [t TS KS/Jahr]	Kapazität aktuell* [t TS KS/Jahr]
ERZ, Zürich ZH	25'205	28'000
ProRhenov, Basel BS	20'437	32'000
REAL, Luzern LU	10'389	10'000
Epura S.A., Lausanne VD	10'214	9'000
ZAB, Bazenheid SG	8'010	12'000
Saidef S.A., Posieux FR	9'110	12'000
erzo, Zofingen AG	7'341	8'000
ARA Rhein, Pratteln BL	7'232	12'000
Lonza AG, Visp VS	5'411	8'000
Model Group (RENI 2012), AG	4'396	6'000
CIMO, Monthey VS	3'535	6'000
UTO, Uvrier	2'384	3'000
Total SVA (2017)	113'663	146'000

* gemäss ERFA Wirbelschicht (VBSA)

Mitverbrennung in KVA

Übersicht der Anlagen inkl. Mengen (2017):

Kehrichtverbrennungsanlagen KVA	Menge 2017 [t TS KS/Jahr]
AVAG, Thun BE	6'064
ACR / ICTR, Giubiasco TI	4'699
KEBAG, Zuchwil SO	3'888
VADEC SA, NE	3'644
SATOM SA, Monthey VS	3'232
KVA Turgi AG	1'638
KHKW, St. Gallen SG	1'101
VfA, Buchs SG	767
KEZO, Hinwil ZH	221
GEVAG, Trimmis GR	75
Total KVA (2017)	25'330

Trocknung und Mitverbrennung im Zementwerk

Übersicht der Anlagen inkl. Mengen (2017)

Übersicht der Anlagen inkl. Mengen (2017) und Kapazitäten:

Klärschlamm-Trocknungsanlagen	Menge 2017 [t TS KS/Jahr]	Kapazität [t TS KS/Jahr]
STEP d'Aïre, Vernier GE	6'651	7'500
ara region bern ag, Bern BE	6'265	12'000
AVA, Altenrhein SG	5'166	6'000
ARA Chur GR	4'262	6'000
MÜVE, Biel BE	3'438	3'000
OGO Landi Aachtal, Sulgen TG	3'407	7'500
STRAG Würenlingen, AG	3'038	3'500
KBA Hard, Beringen SH	2'318	3'000
ARA Glarnerland, Bilten GL	2'243	2'400
ARA Wohlen AG	984	1'000
IDA Foce Ticino, Gordola TI	925	2'400
ARA Schwyz SZ	535	550
APEC, Gland VD	390	550
SEPE, Porrentruy JU	354	500
ARA Meiringen	200	200
ARA Einsiedeln SZ	199	200
CADI, Trun GR	127	200
Total (2017)	40'501*	56'500

* davon wurden 38'451 t TS in Zementwerken verwertet, der Rest gelangte in SVA (2'277 t TS) und KVA (200 t TS)

