



Referenz/Aktenzeichen: S253-0231

# SWISS **PHOSPHOR**

## **Planung 2.0 «SwissPhosphor»**

### **Entscheidungshilfe für die Umsetzung des Phosphorrecyclings in der Schweiz**

**November 2020**

**Inhalt**

Inhalt.....	2
1 Vision 2036 .....	4
2 Stossrichtungen .....	4
3 Handlungsgrundsätze .....	4
4 Strategische Ziele 31.12.2028 .....	5
5 Massnahmen.....	6
6 Landkarte als Planungsgrundlage – mögliches Szenario für die Schweiz .....	12

**Absender (Entwurf)**

BAFU, Abteilung Abfall und Rohstoffe

Agricura

Bundesamt für Landwirtschaft

Cemsuisse

Klärschlamm Trocknern

Schweizer Verband Kommunale Infrastruktur SVKI

Monoverbrennungsanlagenbetreibern

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 2036

Die nachfolgende Vision 2036 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 75% möglichst effizient und ökologisch zurückgewonnen und zu wirtschaftlich tragfähigen Konditionen in den Kreislauf zurückgeführt.**

Damit soll 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 2036 zu erreichen:

1. Der Aufbau der Infrastruktur erfolgt unter Berücksichtigung der bestehenden Infrastruktur, der Entwicklung möglicher Verfahren sowie des internationalen Umfeldes.
2. Informationen über Verfahren sind den Behörden und den betroffenen Branchen in dienlicher Form zugänglich zu machen.
3. Es sind ökologische und wirtschaftlich effiziente Verfahren anzustreben.
4. Für die Phosphorrückgewinnung aus Klärschlammaschen sind für die Schweiz regionale d.h. interkantonale Lösungen zu suchen, um Überkapazitäten zu vermeiden.
5. Ist eine Aufbereitung des zurückgewonnenen Phosphors zur Nutzung als Düngerausgangsmaterial notwendig, so ist diese zu entwickeln und in der Schweiz umzusetzen.
6. Alle Lösungen sind unter der Gesamtbetrachtung sämtlicher Finanz-, Stoff- und Energieströme zu bewerten.

## 3 Handlungsgrundsätze

1. Die Lösungen werden in einem möglichst partizipativen und transparenten Prozess erarbeitet.
2. Alle beteiligten Akteure tragen, über ihre partikulären Interessen hinaus, eine kollektive Verantwortung für die erfolgreiche Erarbeitung dieses P-Kreislaufs.

## 4 Strategische Ziele 31.Dezember 2028

Die strategischen Ziele bereiten den Weg zur Erreichung der Vision 2036, im Sinne von Zwischenschritten vor. Zudem stellen sie die Einhaltung der rechtlichen Vorgaben aus der Abfallverordnung (VVEA), zur Rückgewinnung von Phosphor aus P-reichen Abfällen, sicher. Die untenstehende Priorisierung stellt eine zeitliche Reihenfolge der Zielumsetzung dar. Während die Ziele zweiter Priorität spätestens in den Jahren 2026 - 2028 erreicht werden sollten, müssen Ziele der ersten Priorität früher umgesetzt sein. Zum Erreichen der Ziele der hinteren Prioritäten, stellt das Erreichen der Ziele der ersten Priorität eine Bedingung dar.

### Priorität 1

1. Über die relevanten Phosphorrückgewinnungsverfahren herrscht Klarheit bezüglich der Leistung, der ökologischen Aspekte sowie der Kosten. Die Kosten-Nutzen-Verhältnisse der verschiedenen Verfahren sind ausgewiesen. (1.1.2022)
2. Bezüglich der Finanzierung der P-Rückgewinnung liegen die Lösungs-Grundlagen vor, die die unterschiedlichen Rahmenbedingungen berücksichtigen, damit ein kostendeckender Betrieb möglich ist. (1.7.2022)
3. In der Schweiz besteht jederzeit Entsorgungssicherheit für alle phosphorreichen Abfälle. Gemäss der Landkarte (Kapitel 6) sind die Klärschlamm-Verwertungszentren (Verbrennung oder weitere Verfahren) ab 2024 in der Realisierung und die Standorte der Phosphorrückgewinnung verbindlich festgelegt. (1.1.2024)
4. Aus Schlammwasser, Klärschlamm zentraler Abwasserreinigungsanlagen oder aus der Asche der thermischen Behandlung von Klärschlamm zentraler Abwasserreinigungsanlagen ist die Phosphorfracht im Prozessinput zurückzugewinnen. Nach dem Stand der Technik gilt, dass für Anlagen der Anteil der zurückgewonnenen Phosphorfracht mindestens 50% beträgt (31.12.2025).

Der in Tier- und Knochenmehl enthaltene Phosphor ist mindestens zu 50% bezogen auf die Phosphorfracht im Prozessinput zurückzugewinnen und stofflich zu verwerten, sofern das Tier- und Knochenmehl nicht als Futtermittel verwendet wird (31.12.2025).

### Priorität 2

5. Bei der Phosphorrückgewinnung hat die Verwertung aller anfallenden Abfälle eine hohe Priorität. Es werden möglichst wenige Abfälle auf Deponien abgelagert.
6. Ist eine Aufbereitung der Phosphor-Rezyklate zu Düngerausgangsstoffen notwendig, so liegt für die Schweiz ein konkretes Umsetzungsprojekt vor.
7. Mit der Phosphorrückgewinnung wird ab dem 1.1.2026 mindestens ein Drittel des jährlichen Phosphordüngerbedarfs mit mineralischem Recyclingdünger abgedeckt. Dies im Sinne eines Zwischenziels auf dem Weg den Phosphorkreislauf zu schliessen, die Importabhängigkeit zu reduzieren und den qualitativen Bodenschutz zu optimieren.
8. Die geplanten Phosphorrückgewinnungslösungen werden nach dem Stand der Technik betrieben, sind effizient und langfristig finanziert. Sie berücksichtigen alle Stoff- und Energieströme.
9. Die bestehende Infrastruktur zur Klärschlamm Entsorgung wird, soweit die obenstehenden Ziele erfüllt sind, bis zum Ende ihrer technischen Lebensdauer genutzt.

## 5 Massnahmen

Ziel (kurz)	Massnahmen	Output	Verantwortung	Deadline/Priorität	Bemerkungen
<b>1 Klarheit über Verfahren</b>	<b>1a</b> Die Verfahrensanbieter und Anlagenbetreiber liefern nach einem durch das BAFU vorgegeben Raster (Vorlage) Information-supdates an die Kantone und den Bund (Betriebsmittel, Kosten, Termine, techn. Entwicklung etc.)	Der aktuelle Stand der Entwicklungen wird regelmässig aktualisiert und bekannt gegeben (definiert keinen neuen Stand der Technik)	Verfahrensanbieter Anlagenbetreiber	laufend (2x jährlich) ab Q1 2021	
	<b>1b</b> Die Informationen zum Phosphorrecycling werden gebündelt auf einer Plattform zur Verfügung gestellt (z.B. Webpage BAFU)	Redaktionell überarbeitete, bewertete und aktuelle Informationen zu allen Verfahren und entsprechenden Entwicklungen	BAFU	laufend (2x jährlich) eine Redaktionssitzung) Q2 2021 – Q4 2025	Der Zusammenschluss der Informationen erfolgt durch das BAFU
	<b>1c</b> Aufbau einer Anlaufstelle für den Wissenstransfer sowie die Beratung der Anlagenbetreiber	Eine entsprechende Institution ist bezeichnet und verfügt über die nötigen Ressourcen.	noch zu definieren	Q3 2021	
<b>2 Finanzierungs-Lösungen</b>	<b>2a</b> Die Möglichkeit zur Finanzierung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten sind aufgezeigt und stehen den Interessenten zur Verfügung	Faktenblätter mit entsprechenden Informationen inkl. definierten Anlaufstellen	BAFU Kantone	Q4 2020	
	<b>2b</b> Erarbeitung einer Studie über mögliche Finanzierungsmodelle (Studie PFin)	Bericht mit Lösungsansätzen und Empfehlungen	BAFU	Q1 2021	Anhand der Studienresultate soll die Umsetzbarkeit und die Lösungen diskutiert werden
	<b>2c</b> Konsolidierung und Umsetzung eines möglichen Finanzierungsansatzes	Entsprechende Umsetzungs- und Vollzugsgrundlagen liegen vor	noch zu definieren	Q2 2022	



Ziel (kurz)	Massnahmen	Output	Verantwortung	Deadline/Priorität	Bemerkungen
<b>1 Rückgewinnungsquoten von 50% ist erreicht</b>	<b>1a Umsetzung der BAFU-Vollzugshilfe</b>	<del>Periodische Rückmeldung an BAFU (gemäss BAFU-Vollzugs</del>			
<b>3 Entsorgungssicherheit durch Koordination (Landkarte)</b>	<b>3a</b> Die Kantone legen, unter Einbezug der Anlagenbetreiber, gemäss Vorgaben den Planungsstand bezüglich P-Recycling offen (kant. Strategie, kant. Richtpläne, etc.) (Grundlage Art.18 GSchV und Art. 4 VVEA)	Liste mit aktuellen Informationen	Cercle Déchets KVU (pro Region eine Liste)	ab Q1 2021 laufend (2x jährlich aktualisiert)	
	<b>3b</b> Die Landkarte wird aufgrund der Rückmeldungen (Massnahme 3a aktualisiert und den Anspruchsgruppen aktiv publiziert.	Landkarte mit Standorten, Entsorgungswegen und geplanten Verarbeitungsmengen	BAFU KVU-Regionen	ab Q3 2021 (aktualisiert 2x jährlich)	
	<b>3c</b> Bei absehbaren Über- oder Unterkapazitäten wird versucht lenkend einzugreifen	Kapazitätskoordination gestützt auf Art. 18 GSchV und VVEA Art. 4	Kantone (Cercle Déchets)	ab Q1 2022	
<b>4 Rückgewinnungsquoten von 50% ist erreicht</b>	<b>4a</b> Umsetzung der BAFU-Vollzugshilfe	Periodische Rückmeldung an BAFU (gemäss BAFU-Vollzugshilfe)	Kantone	ab Q1 2026	In der BAFU-Vollzugshilfe ist der Stand der Technik, der ab dem 1.1.2026 gilt, beschrieben.
<b>5 Verwertung aller anfallenden Abfälle</b>	<b>5a</b> Im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens ist eine Bilanzierung im Hinblick auf die Stoffströme und deren Verwertung zu machen (z.B. Ökobilanz). Dabei soll die Reduktion des Deponievolumens durch Optimierung der stofflichen Verwertung der mineralischen Nebenprodukte einen wichtigen Aspekt darstellen.	Verfahren mit geringer Beanspruchung von Deponievolumen kommen zur Anwendung.	Kantone	Zum Zeitpunkt der Baubewilligung im Rahmen des Bewilligungsverfahrens (ab Q1 2024)	



<b>6 Umsetzungsprojekt zur Erzeugung von Düngerausgangsstoffen</b>	<b>6a</b> Die Anforderungen an die mineralischen Recyclingdünger liegen vor, damit die Bauern diesen auch abnehmen	Qualitätsstandard für mineralischen Recyclingdünger (Planungssicherheit für Verfahrensanbieter)	Agricura Bauernverband BLW	Q2 2021	Falls weiterführende Anforderungen als gemäss ChemRRV, Anhang 2.6, notwendig sind.
	<b>6b</b> Akzeptanz bei den Bauern und dem Detailhandel durch gezielte Information sicherstellen	Informationsanlässe für die Zielgruppen	Agricura Bauernverband	Q3 2021	Die Abnehmer des Düngers sollen frühzeitig in den Prozess eingebunden werden und nicht am Schluss vor vollendete Tatsachen gestellt werden.
	<b>6c</b> Definition der maximal verarbeitbaren Mengen an Phosphor-Rezyklaten und aufzeigen der technischen Lösung für die Herstellung eines Düngerproduktes	Verwendbarkeit Phosphor-Rezyklate geklärt (Planungssicherheit für Anlagenbetreiber und Kantone)	Agricura	Q4 2021	
	<b>6d</b> Vorprojekt zur Produktion eines Düngerausgangsstoffes ausarbeiten	Vorprojekt zur Umsetzung und Planung (Verfahren, Standort, Finanzierung, Betreiber etc.) liegt vor	Agricura BLW	Vorprojekt mit entsprechenden Szenarien soll Q4 2022 vorliegen	
	<b>6e</b> Anlage zur Produktion eines Düngerausgangsstoffes ist erstellt	Produktionsanlage	Agricura	Q1 2025	Die Düngemittelindustrie kann den Ausgangsstoff direkt für die Formulierung von Mehrnährstoffdüngern verwenden und daraus Fest- oder Flüssigdünger produzieren.

Ziel (kurz)	Massnahmen	Output	Verantwortung	Deadline/Priorität	Bemerkungen
<b>7 Ein Drittel des Düngers bedarfs wird mit Recyclingdünger abgedeckt</b>	<b>7a</b> Erarbeitung einer Marktanalyse (wo kann von wem wieviel substituiert werden?)	Bericht	Agricura BLW Bauernverband	Q4 2021	Die Marktanalyse soll auch den Internationalen Markt für Recycling-Dünger in die Betrachtung miteinbeziehen (inkl. Import/Export von Klärschlamm- und/oder Recyclingdünger).
	<b>7b</b> Die Grenzwerte für Mineraldünger sind gemäss ChemRRV zu vollziehen		BLW	Q1 2026	Erfolgt dies, so dürften die Mineraldünger ev. nicht importiert werden (Cd)
<b>8 Lösungen gemäss dem Stand der Technik</b>	<b>8a</b> Ein Merkblatt als Hilfestellung zur Überprüfung des Standes der Technik P-Recycling (gemäss Vollzugshilfe) wird erarbeitet.	Grundlage für Kantone und potenzielle Anlagenbetreiber	BAFU	Q1 2021	
	<b>8b</b> Im Rahmen von Betriebsbewilligungen stellen die Kantone sicher, dass der Stand der Technik (gemäss BAFU-Vollzugshilfe "Phosphorreiche Abfälle" sowie des Merkblattes <b>8a</b> eingehalten wird.	Betriebsbewilligungen	Kantone	Im Rahmen des Bewilligungsverfahrens und gemäss BAFU-Vollzugshilfe	Gemäss Art. 6 VVEA sind die Kantone zur Berichterstattung an das BAFU verpflichtet. Dies betrifft unter anderem Materialflussanalysen, Verfahrenstechnik, Energieverbrauchsanalysen etc..

Ziel (kurz)	Massnahmen	Output	Verantwortung	Deadline/Priorität	Bemerkungen
<b>9 Bestehende Infrastruktur wird genutzt, wenn sinnvoll</b>	<b>9a</b> Die bestehende Infrastruktur wird bei der Planung (Landkarte) sowie der laufenden Aktualisierung mitberücksichtigt	Aktualisierte Landkarte	BAFU	ab Q1 2021	
	<b>9b</b> Die Kantone erfassen die bestehende Infrastruktur im Kanton, welche für die P-Rückgewinnung weiterverwendet werden soll und überprüfen regelmässig die Betriebsbewilligungen (Zweckmässigkeit der Infrastruktur)	Liste mit Infrastruktur inkl. Lebensdauer und Zweckmässigkeit	Kantone	ab Q1 2021	Betriebsbewilligungen haben ein Ablaufdatum und müssen regelmässig geprüft werden.

## **6 Landkarte als Planungsgrundlage – mögliches Szenario für die Schweiz**

Die vorgeschlagene Landkarte für "Phosphorrecycling Schweiz 2026" sind die Visualisierung der verschiedenen Planungen. **Diese basieren auf dem heutigen Wissensstand möglicher Entwicklungen** der Infrastrukturen für die Klärschlamm-Entsorgung und das Phosphor-Recycling aus P-reichen Abfällen im Sinne der Vision 2036.

Siehe beigefügte Präsentation – Folien 17-28