



P-Strategie der Schweiz - Umsetzung am Beispiel des Kantons Zürich

Dr. Leo S. Morf

Amt für Abfall, Wasser, Luft und Energie (AWEL), Kanton Zürich, Schweiz

Inhalt

- Klärschlamm als Ressourcenträger und Schadstoffsenke
- P-Strategie der Schweiz
- Umsetzung der P-Strategie im Kanton Zürich
 - Ausgangssituation
 - Strategie
 - Umsetzung
- Fazit

Klärslamm als Ressourcenträger und Schadstoffsenke



Von der Ressource zum Abfall

Klärschlammdüngerverbot in der Schweiz 5 wichtigste Meilensteine der Entwicklung

70/80er Jahre: **Schwermetalleintrag** durch Klärschlamm
in die Böden.

80er Jahre: **Vertrauensverluste** und das Problem des
Entsorgungsmonopols (**Sicherheit**).

90er Jahre: **Neue Erkenntnisse**
(Mikroverunreinigungen)

00er Jahre: Akzeptanzprobleme, biologisch orientierte landwirtschaftliche Produktion

Basler Zeitung

Mit Volldampf in den «Klärschlammassel»

Nach Tier- und Knochenmehl für «Brandopfer»: Weil Klärschlamm Acker- und Weideland verschließt zusätzliche 80'000 Tonnen organische Substanz werden müssen.

Klärschlamm 04.05.2001

Coop prüft Klärschlammverbot

Labelproduktion 12.04.2001

Migros verbietet Klärschlamm für M7

AU Ende Oktober 2001 Verbot von Klärschlamm kein ähnliches Verbot

Klärschlamm 28.06.2001

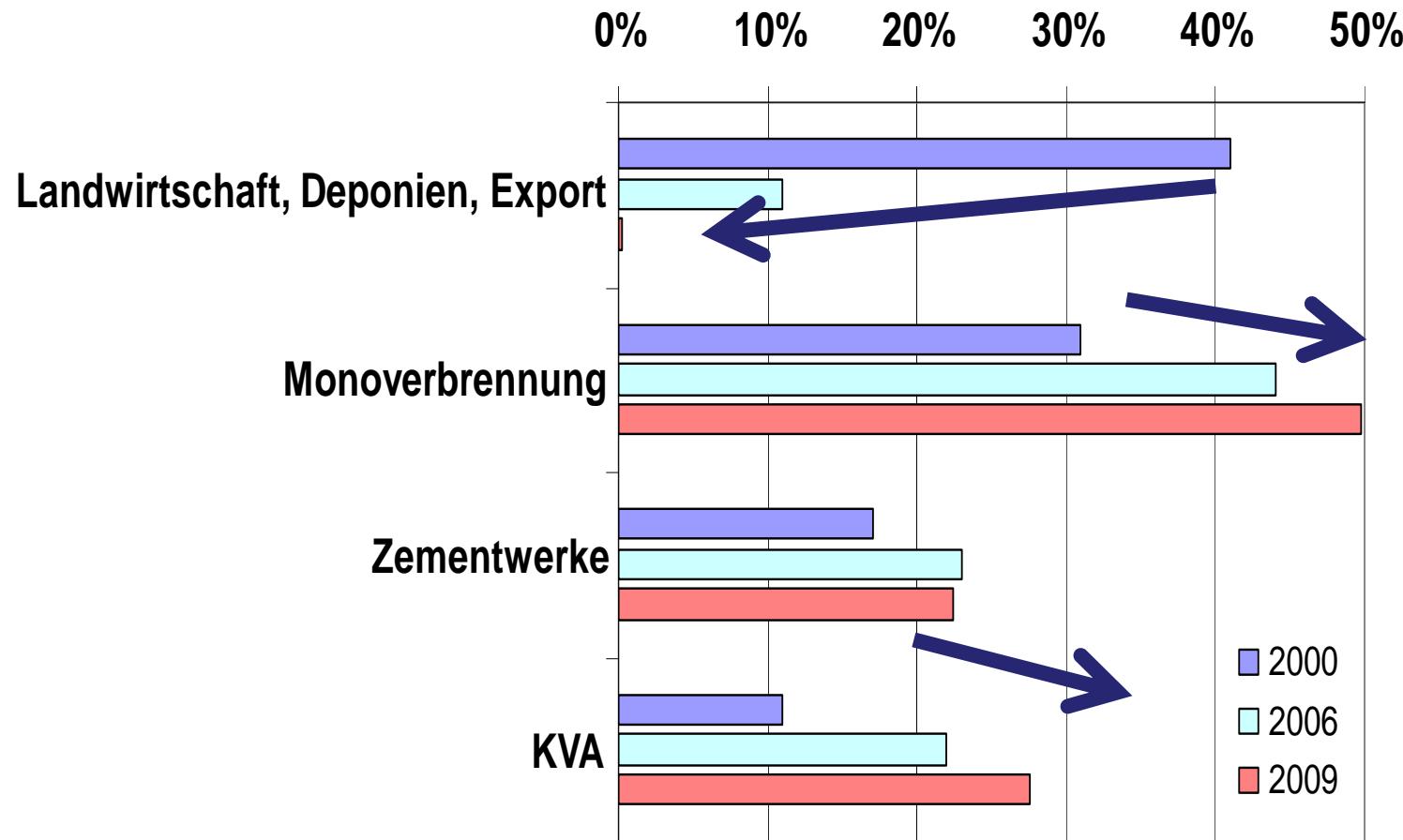
SBV empfiehlt Verzicht auf Klärschlamm

Der Schweizerische Bauernverband empfiehlt, die Verwendung von Klärschlamm zur Düngung ab Ende 2002 einzustellen.

... und die BSE-Krise

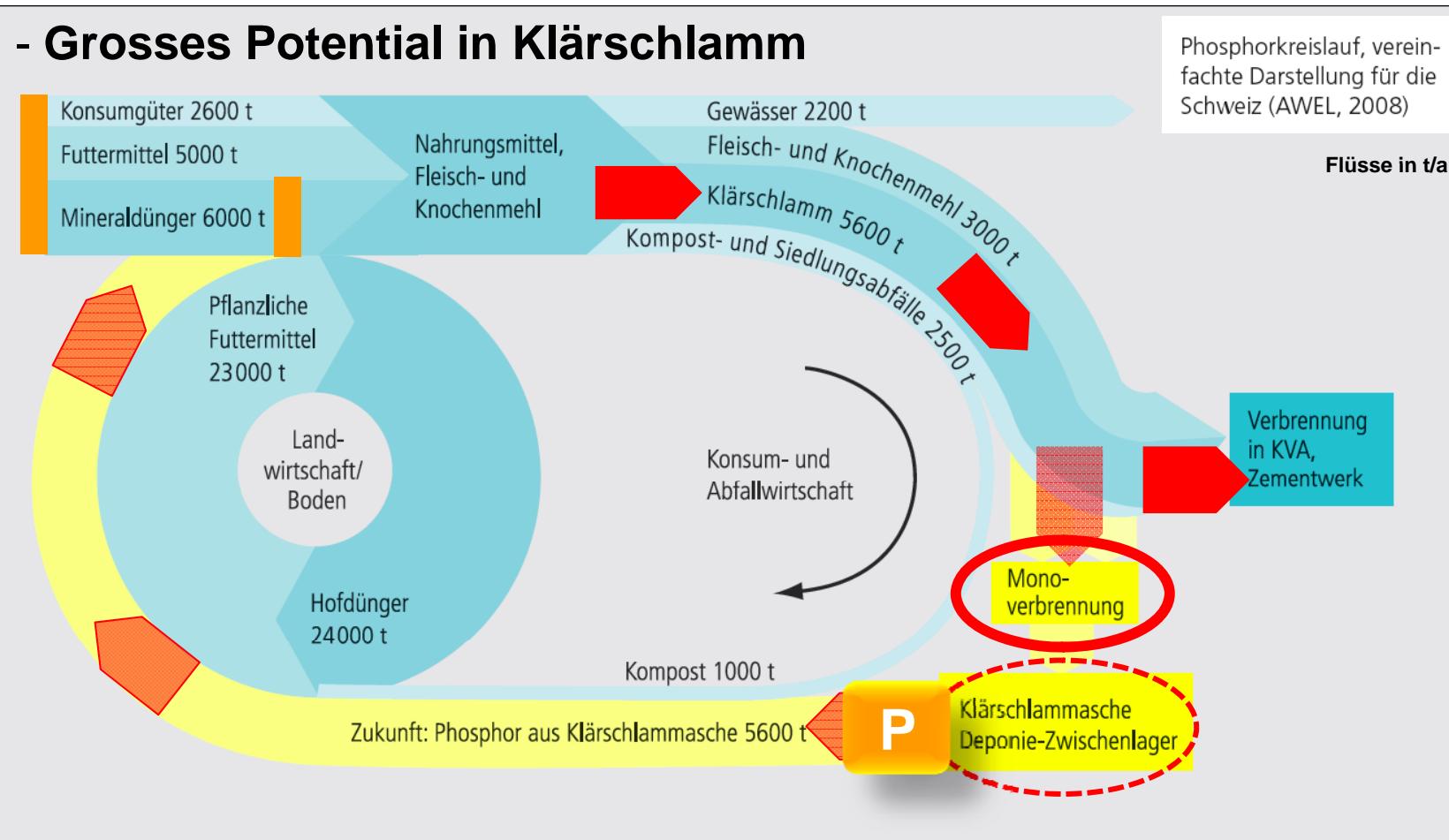


Klärschlammverwertung in der Schweiz 2000-2009



Phosphor: Wertvollste Ressource im Klärschlamm

- Essentieller Nährstoff für Mensch und Tier
- Endliches Vorkommen in nur einzelnen Ländern



P-Strategie der Schweiz

Im Zuge einer Revision des Umweltgesetzes und (schon länger) der technischen Verordnung (TVA) für Abfälle werden auch P-haltige Abfälle thematisiert.

Wichtigste Aspekte der Schweizer P-Strategie:

- Verpflichtung zur P-Rückgewinnung aus phosphorreichen Abfällen wie Klärschlamm nach dem Stand der Technik.
- Mehrjährigen Übergangsfrist (Zwischenlager möglich).
- Keine Verfahren vorgeschrieben, sondern Anforderungen bzgl. des Standes der Technik definiert:
 - P-Rückgewinnungsgrad
 - Pflanzenverfügbarkeit beim Dünger-Einsatz
 - Schadstoffentfrachtung der Produkte.

Umsetzung der P-Strategie im Kanton Zürich



Ausgangssituation Kanton Zürich (1.4 Mio. EW)

- 72 öffentliche Kläranlagen (230 Mio. m³ Abwasser)
- 550'000 m³ gefaulter KS = 100'000 tEKS/a (30% TS)
- Entsorgungspfade:
 - Müllverbrennungsanlagen: 65%
 - Zementwerke: 10%
 - kleine/ältere Monoverbrennungsanlagen
(ohne separate Ascheablagerung) 25%
- abzeichnende Entsorgungsgänge ab 2015
- Erkenntnis zum lebenswichtigen Phosphor

Strategie des Kanton Zürich

Regierungsratsbeschluss 572/2007 setzt klare Rahmenbedingungen für die Klärschlammensorgung im Kanton Zürich:

Rahmenbedingungen bilden Festlegungen zur **Phosphorrückgewinnung** und **Energienutzung**.

Planung zukünftiger Entsorgungswege ist so auszurichten, dass:

- die (spätere) Rückgewinnung des Wertstoffes **Phosphor** möglich ist.
- **erneuerbare Energie**, unabhängig vom Ort der Behandlung, wirtschaftlich optimal genutzt wird.

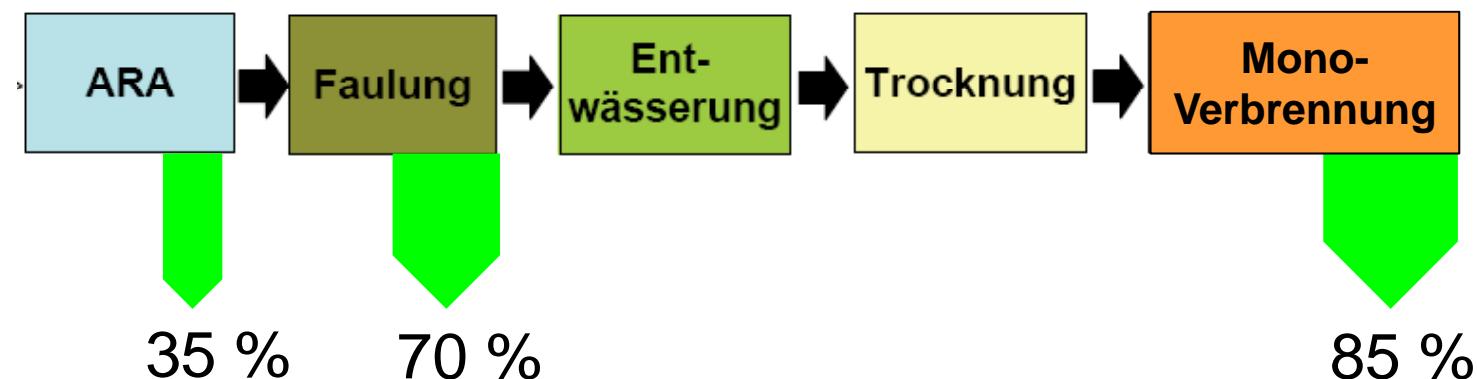
Umsetzung

1. Umfeldbeobachtung:
Prüfung der Verfahrenswahl/
alternative Entsorgungsketten
2. Standortevaluation für die
Klärschlammverwertung
3. Planung und den Bau
4. Evaluation der Machbarkeit der
direkten P-Rückgewinnung
5. Sicherung von Zwischen-
lagervolumen bzw. Planung/
Bau der Rückgewinnungsanlage



Umfeldbeobachtung: Alternative Entsorgungsketten und Phosphorrückgewinnung

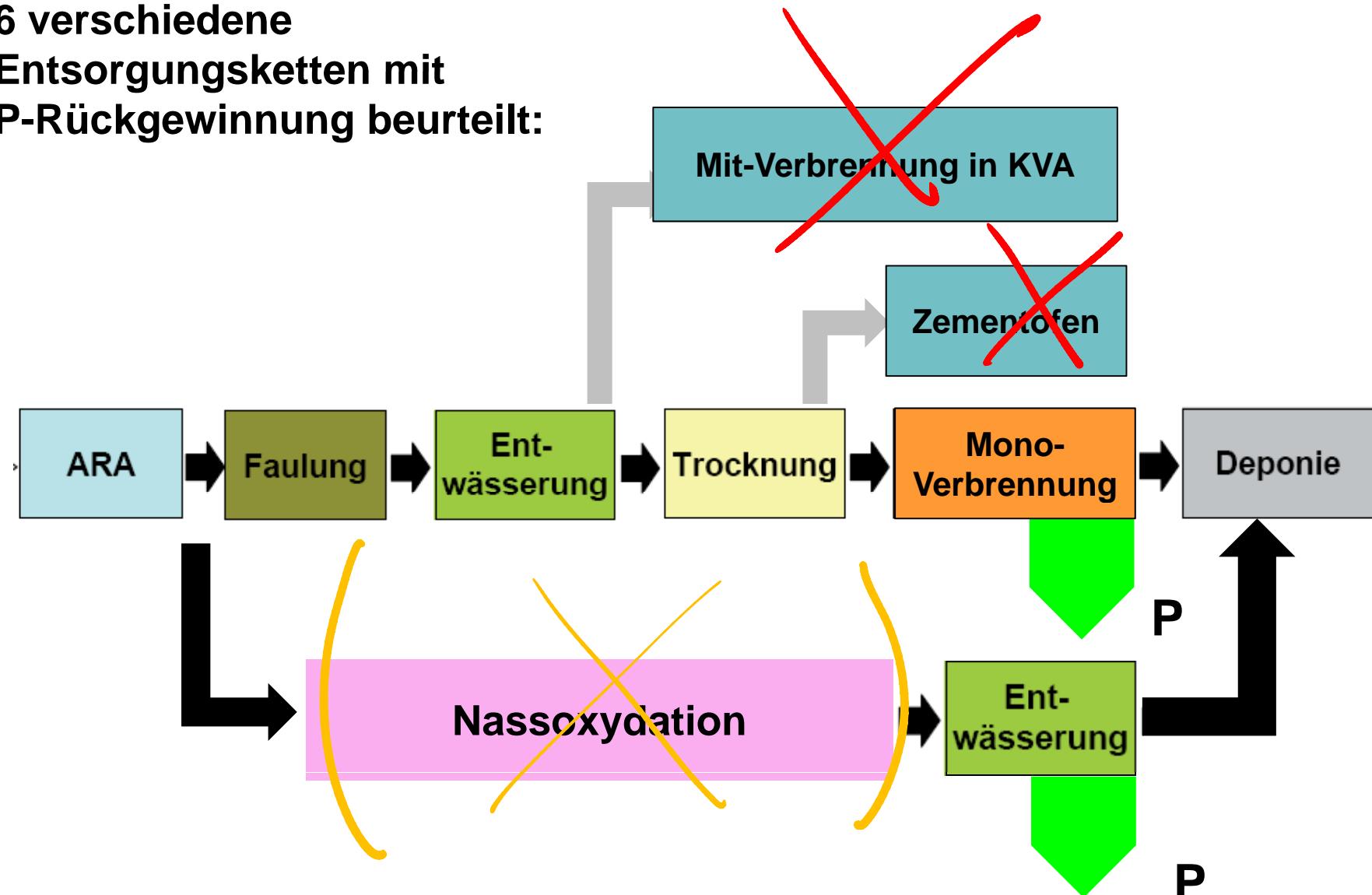
**29 Verfahren zur
P-Rückgewinnung beurteilt:**
(Erkenntnisse liegen z.T. erst im
Labor bzw. Pilotverfahren vor)



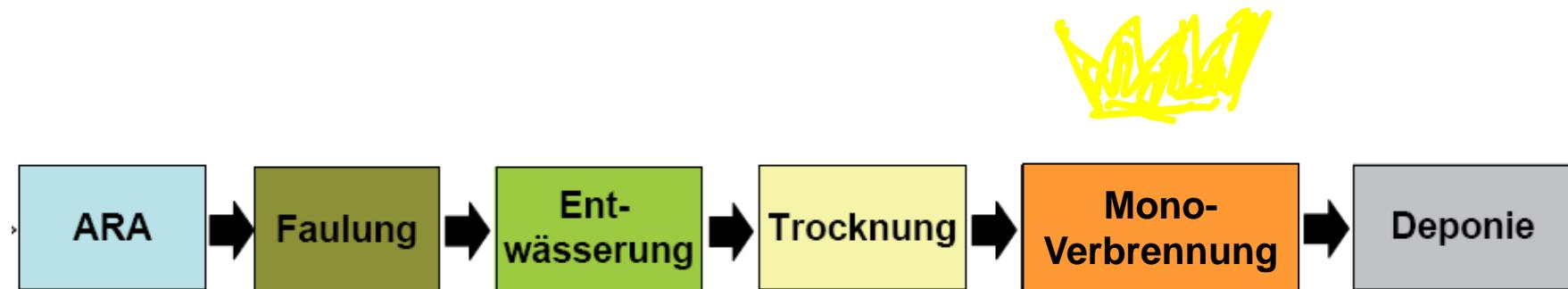
Bauliche Massnahmen
auf den ARA's

Rückgewinnung von Phosphor mit bestem Verfahren in % des Zulaufs

6 verschiedene Entsorgungsketten mit P-Rückgewinnung beurteilt:



Schlussfolgerung bzgl. Wahl der optimalen Entsorgungsketten mit P-Rückgewinnung



Die **Monoverbrennung** erfüllt die vorgegebenen Kriterien:
Bezüglich Stand der Technik, Phosphorrückgewinnung, Energie und
CO₂ am besten!

Und weist einige weitere klare Vorteile auf .
(tiefe Zusatzbelastung der ARAs, Reststoffdeponiekompatibilität, erprobte Technik)

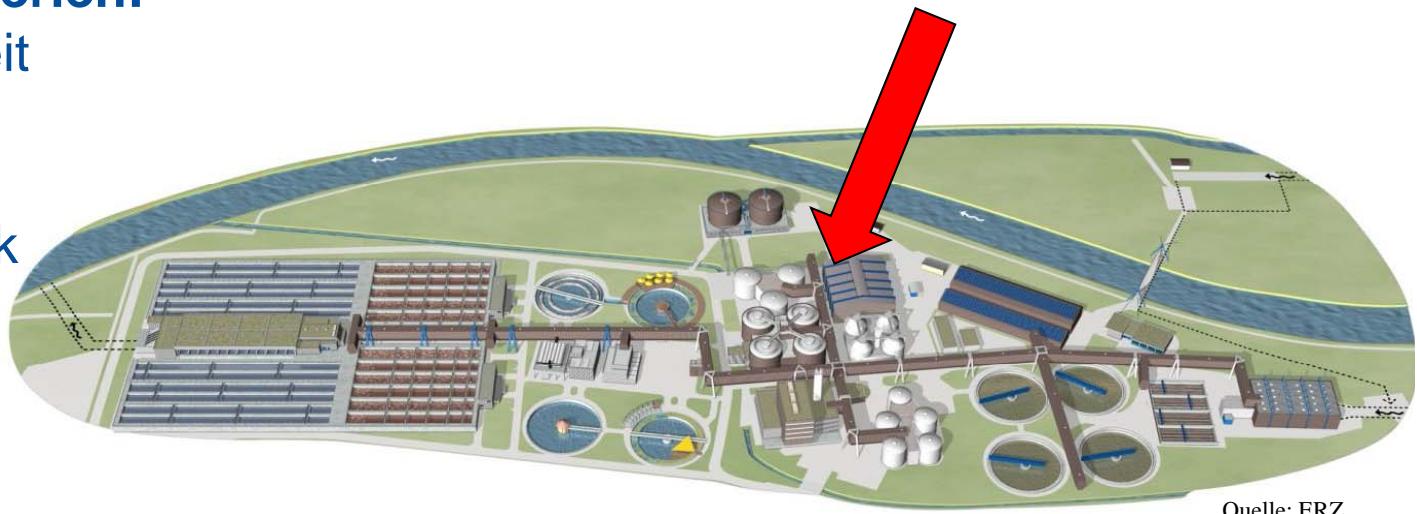
Optimaler Standort für eine zentrale Klärschlammverwertungsanlage (KSV)

Aus 5 Anbietern/Standorten optimaler Standort gefunden:

Klärwerk Werdhölzli in Zürich (Entsorgung und Recycling Zürich, ERZ ist ökologisch und ökonomisch die beste Lösung. Die Anlage ist im Bau. Inbetriebnahme ist Mitte 2015. Ab dann fällt P-haltige Asche an.

Bewertungskriterien:

- Wirtschaftlichkeit
- Energienutzung
- CO₂-Bilanz
- Transportlogistik
- Platzreserve



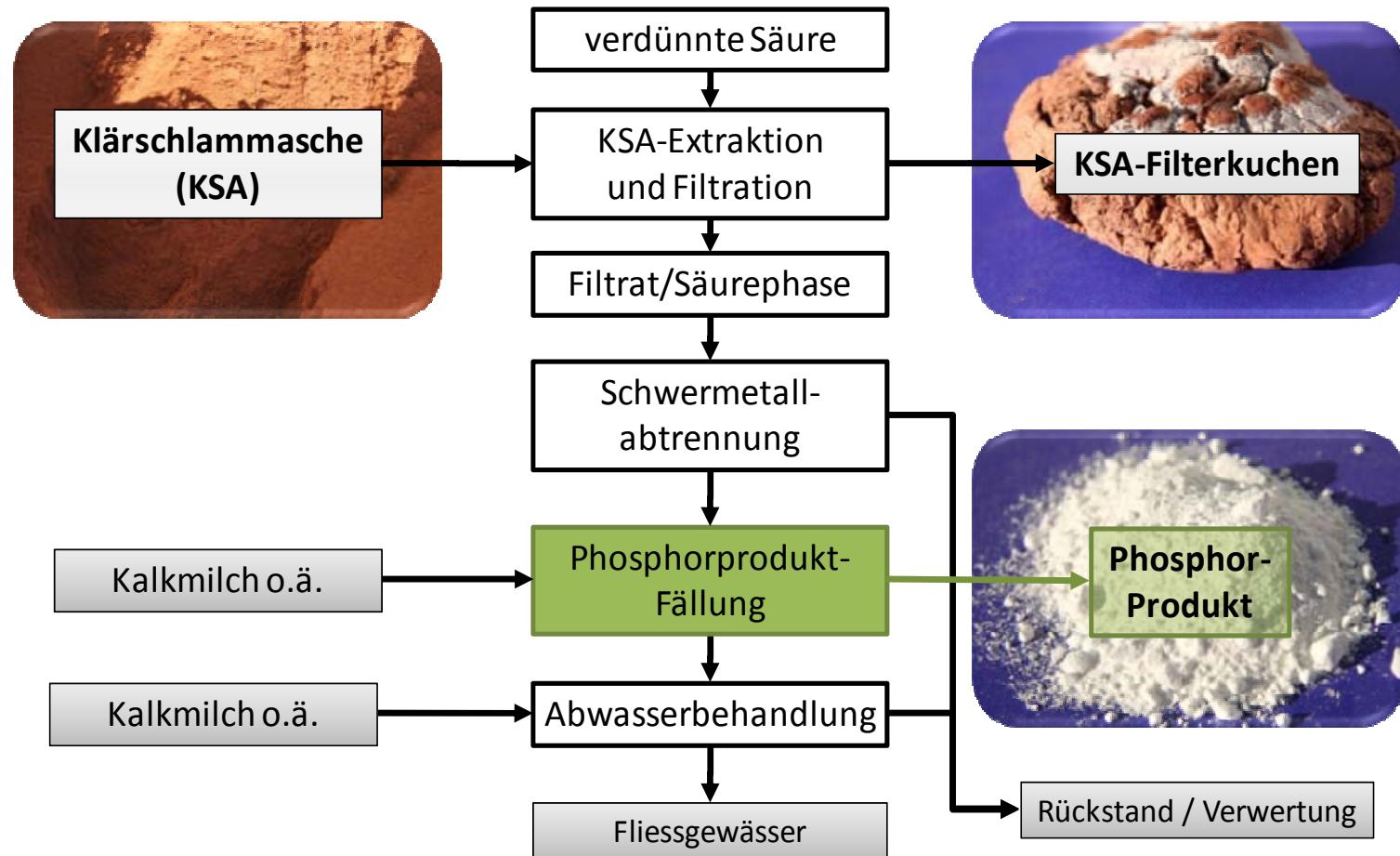
Quelle: ERZ

Evaluation der Machbarkeit der direkten P-Rückgewinnung

Abklärungen seit 2011:

- **Technisches Verfahren:**
Nass-chemisches Extraktionsverfahren
(Laborversuche, Grossversuch)
- **Ökologischer/ökonomischer Vergleich**
mit anderen Verfahren:
 - Thermo-chemisch (ASH-DEC)
 - Extraktion mit P-Säure (Recophos).
- **Produktentwicklung:**
Dünger: Pflanzenverfügbarkeit; Industrie
- **Markt:** Absatz, Kosten, Wirtschaftlichkeit
- **Umsetzung:**
Partner, Standort, Finanzierung, Betrieb

Grossversuch: Nass-chemische Extraktion in Bern, Okt.- Dez. 2013



LEACHPHOS - Verfahrensschema zur nasschemischen Phosphorrückgewinnung
Quelle: BSH Umweltservice AG, Sursee)



Topfversuche ETH Zürich (mit Düngerrohstoff aus nasschem. Extraktion)

Feldversuche mit Agroscope (mit Düngerrohstoff aus nasschem. Extraktion)



Aktueller Stand der Abklärungen im Kanton Zürich (Juli 2013)

- Nutzung des Phosphors ist technisch machbar
- Von den drei untersuchten Verfahren (LEACHPHOS, ASH-DEC, Recophos) spricht für den Kanton Zürich zur Zeit keines für die sofortige Anwendung.
- Das nasschemische Extraktionsverfahren LEACHPHOS mit interessanten Optimierungspotentialen soll aktiv weiterentwickelt werden.
- Bis zur Marktreife eines Verfahrens soll die Klärschlammmasche in einem Monokompartiment abgelagert werden.



Gewächshaus-Laborversuche (Quelle: ETH Zürich)

Weiterentwicklung/Optimierung von LEACHPHOS

- Steigerung der Qualität des Extraktionsrückstandes; Ziel: Verwertung bzw. Ablagerung mit Inertstoffqualität.
- Steigerung der Wertschöpfung des Phosphorproduktes; Ziel: DSP, TSP oder Phosphorsäure.
- Ziel ist, dass bis Ende 2014 Resultate aus der Optimierung vorliegen.



Filtration Phosphor-Produkt (Quelle: BSH)

Fazit:

- Schweiz setzt bzgl. Klärschlammverwertung das Vorsorgeprinzip konsequent um.
- Strategie des Kanton Zürich entspricht der derjenigen geplant für die Schweiz.
- Relevante Ressourcen (Phosphor, Energie) werden geschont.
- Entsorgungssicherheit ist jederzeit gewährleistet.
- Ökonomie: Umsetzung der Strategie ist vertretbar und wird laufend optimiert.



Vielen Dank für Ihr Interesse und Ihre Aufmerksamkeit!

SYNTHETISCHE FA
Zürich unter der Erde

PHOSPHORING
in Kanton Zürich

Phosphor im Klärschlamm
Informationen zur künftigen Rückgewinnung

Projekttat Nr. 1
Juli 2012

Ohne Phosphor kein Leben

Phosphor ist ein lebenswichtiger Nährstoff für Mensch und Natur.

Herausforderung
Der Phosphatkonserven von hoher Qualität sind begrenzt und der weltweite Vorrat kommt bald zu Ende.

Lösung
Klärschlamm besitzt viel Potenzial – darin bestehende Ressourcen.
Im Schweizer Klärschlamm ist gleich viel Phosphor enthalten, wie jährlich die Menge der Importen wird.

Die wichtigsten Fakten zu Phosphor:

- Lässt sich nicht künstlich herstellen
- Wird mit der Nahrung aufgenommen
- Basalat von Knochen, Zahnen und Eiweiß (DNA)
- Wichtiger Düngungsbestandteil in der Landwirtschaft

Baudirektion
Kanton Zürich
AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Baudirektion
Kanton Zürich

Dokumentation:
www.klaerschlamm.zh.ch

Bei Fragen:
Dr. Leo Morf

leo.morf@bd.zh.ch