



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Umwelt BAFU**  
Abteilung Abfall und Rohstoffe

# Phosphor-Recycling in der Schweiz

## Von der VVEA zur Umsetzung der Regelungen

**Dr. Kaarina Schenk**  
Bundesamt für Umwelt BAFU

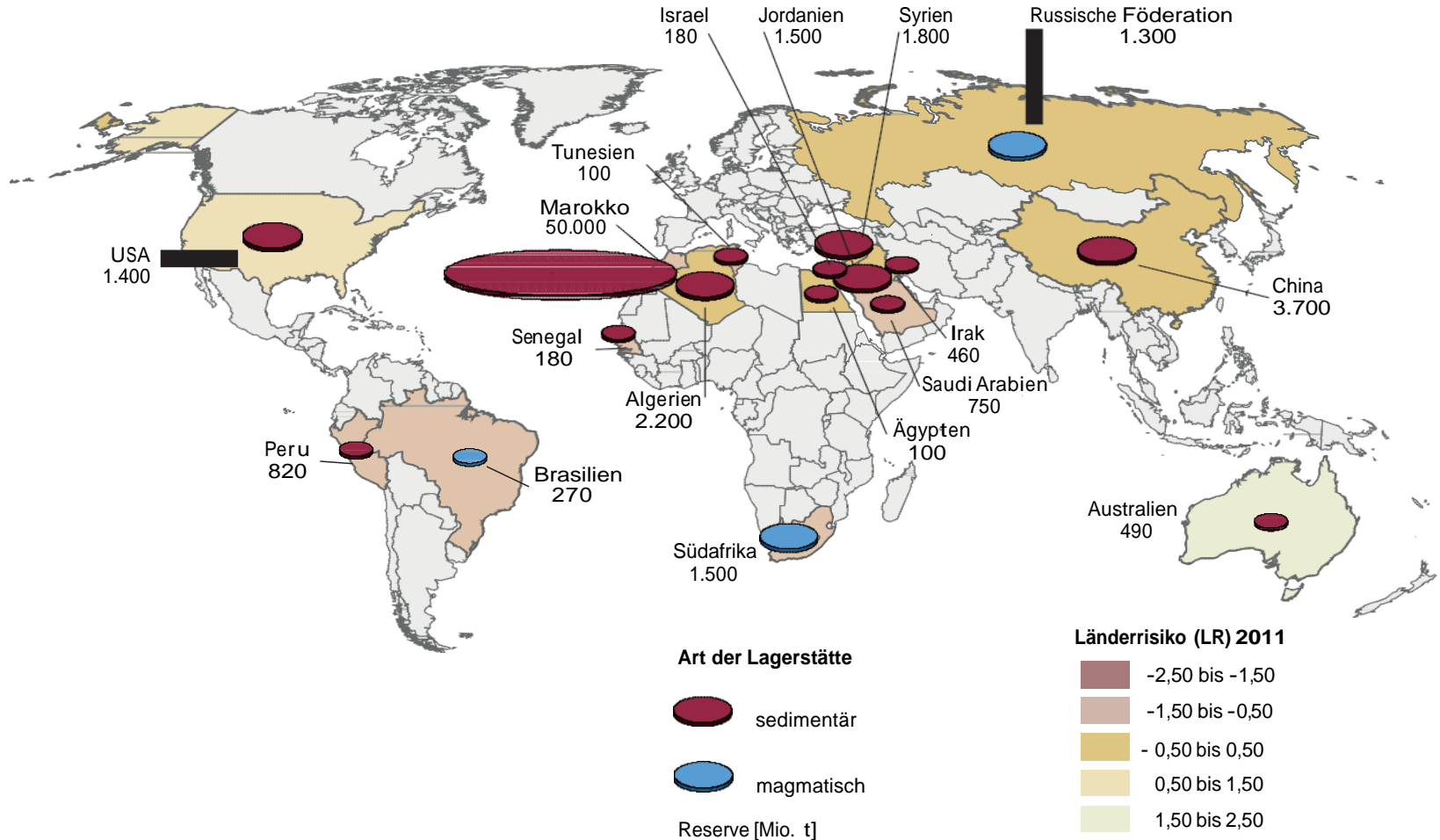
TecOrbe | Yverdon | 9. November 2018





# Phosphorvorkommen

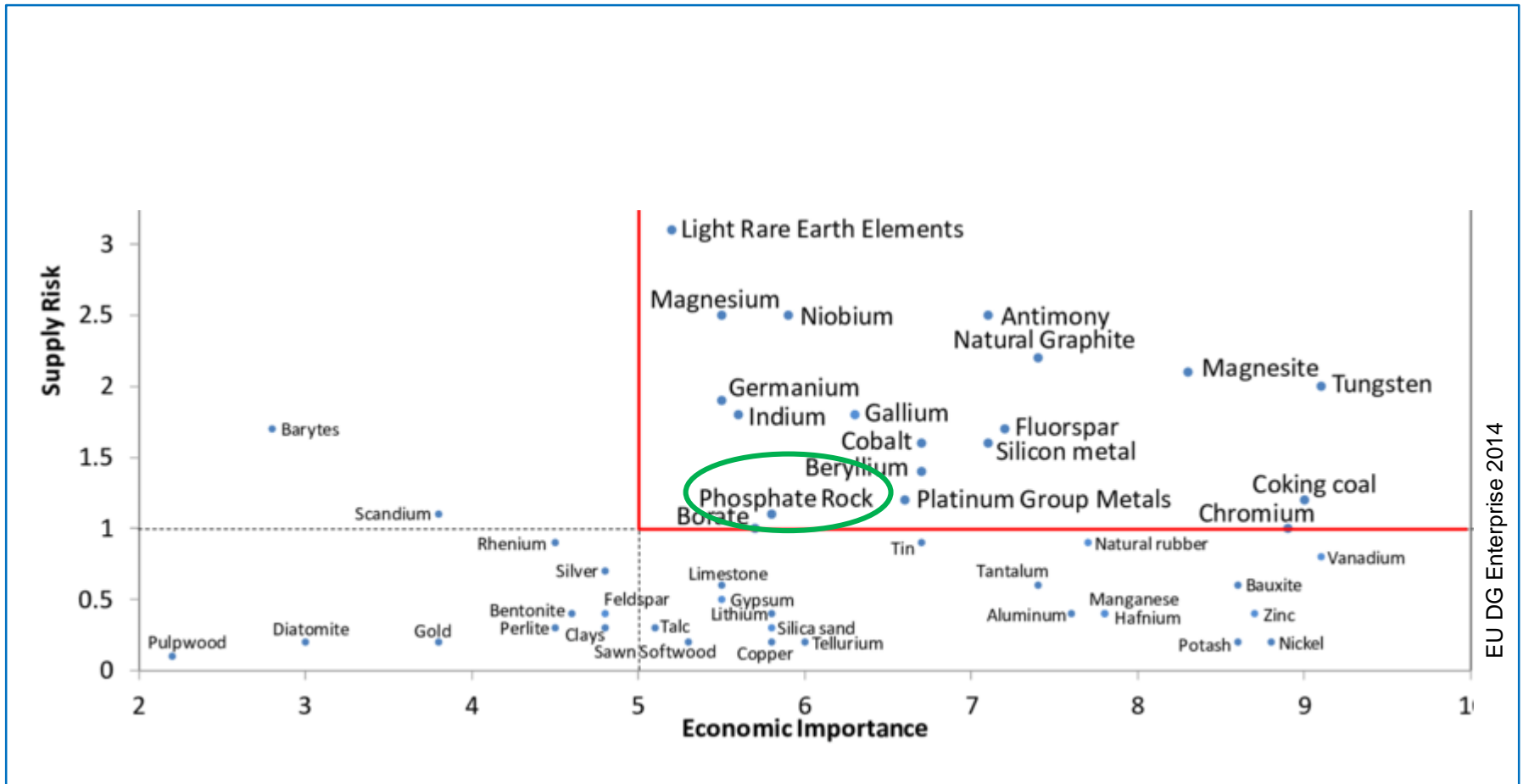
Quelle: BGR (2013)



Derzeit bekannten Phosphatlagerstätten; Vorkommen unter 100 Mio. Tonnen sind nicht berücksichtigt; die Karte stellt 99% der weltweit bekannten Reserven dar.



# Phosphor ein kritisches Element



EU DG Enterprise 2014



# Abfallverordnung VVEA

- Aus Klärschlamm, Abwasser oder aus der Asche aus der thermischen Behandlung von solchem Klärschlamm ist Phosphor zurückzugewinnen und stofflich zu verwerten.
- In Tier- und Knochenmehl enthaltener Phosphor ist stofflich zu verwerten, soweit das Tier- und Knochenmehl nicht als Futtermittel verwendet wird.
- Schadstoffe sind zu entfernen.
- Qualitätsanforderungen sind zu erfüllen.

**10 Jahre nach Inkrafttreten der VVEA (1.1.2026)**



# Klärschlammmentsorgung in der Schweiz

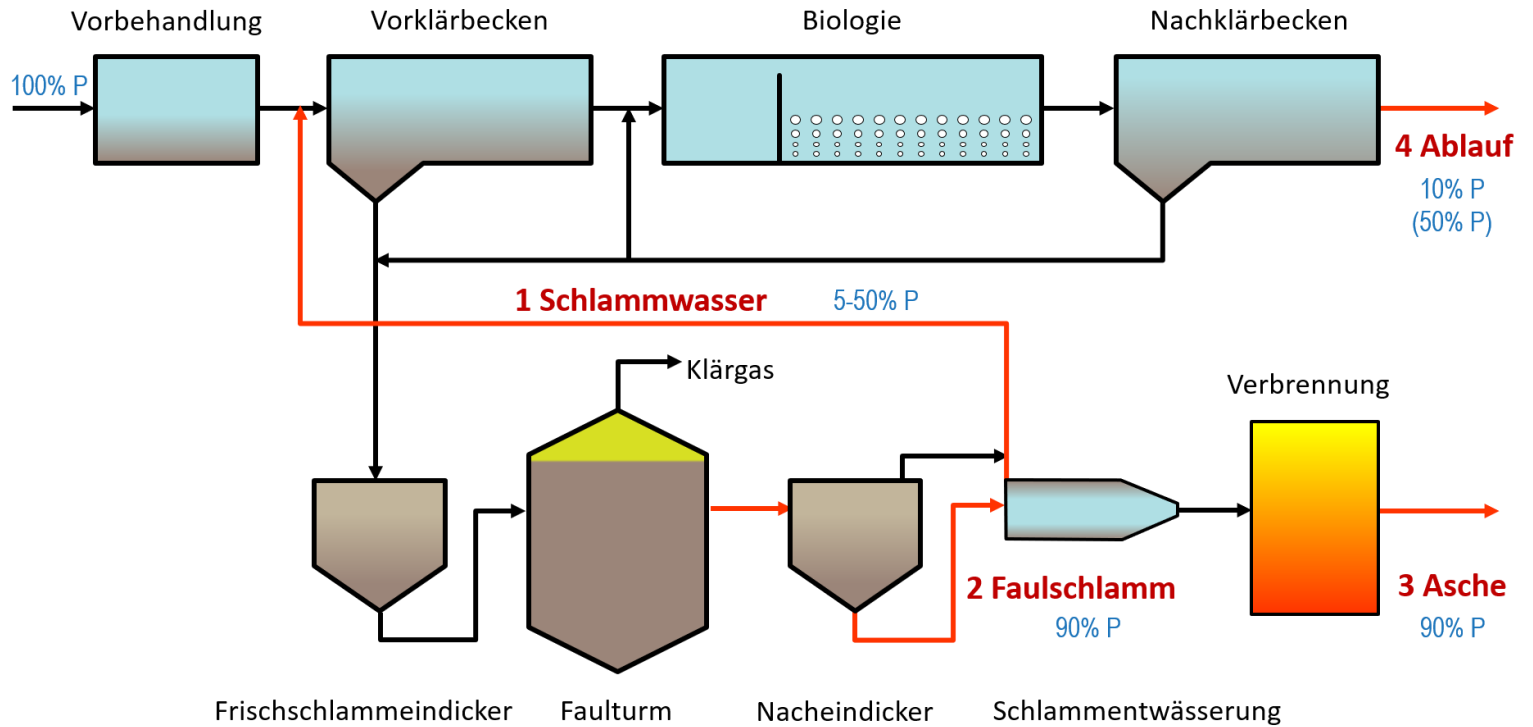
**Verwertung von Klärschlamm ist verboten (2006) !**

## Überblick der entsorgten Klärschlamm-mengen 2016

	Klärschlamm trocken (tTS)	Anteil an der Klärschlamm-entsorgung
Monoverbrennung	120'233	63.4%
KVA	27'063	14.3%
zementwerk	42'336	22.3%
Export	43	0.02%
Total 2016	189'674	



# P-Flüsse in ARA





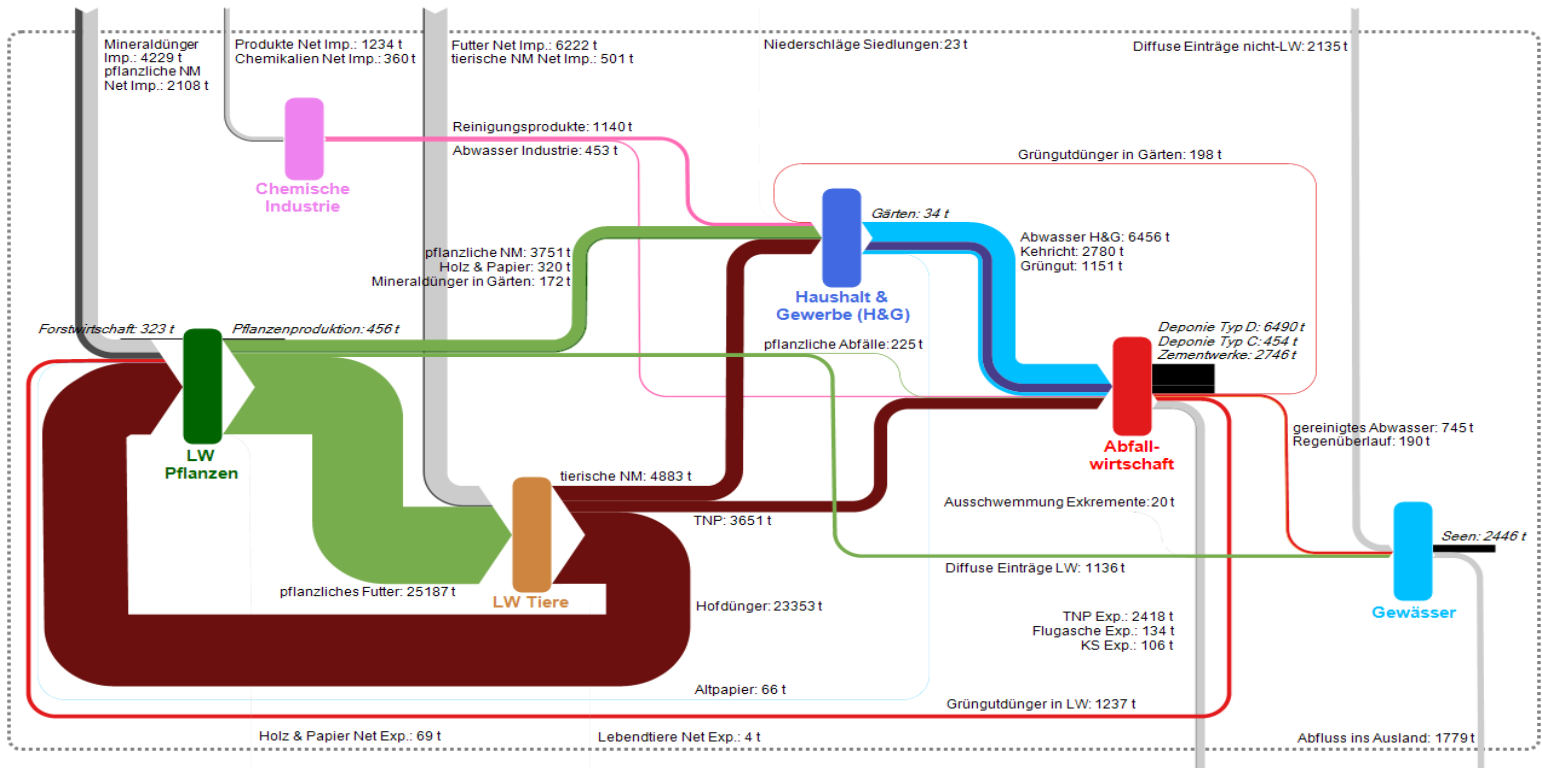
# Phosphorflüsse in der Schweiz 2016

Die Schweiz ist **Netto-Importeur** von P in der Grössenordnung von **10'000 tP/a**

**Erhöhung der P-Effizienz in der Landwirtschaft**

**Mit der Umsetzung der VVEA können ca. 9'700 tP/a** zurück in den Kreislauf

**Damit könnte der nationale Bedarf an Mineraldünger (4'200 tP/a) gedeckt werden**





# MinRec – eine neue Düngerkategorie

## Ziele

- Förderung der Kreislaufwirtschaft
- Ressourcenschonung durch nachhaltige Entwicklung
- Nutzung von Nährstoffen aus sekundären Rohstoffen
- Reduktion der Schadstoffbelastungen im Boden
- Reduktion kritischer Schadstoffimporte (U, Cd)
- Verringerte Importabhängigkeit
- Einsparung von Deponievolumen





# Herleitung der Grenzwerte (Prinzip)

## Herleitung für anorganische Schadstoffe nach **ALARA** («as low as reasonably achievable») Prinzip:

1. Bestimmen der Minimalanforderungen bezüglich Schadstoffbelastung mittels Bilanz  
- wo möglich - sonst Anreicherung über mindestens 500 Jahre
2. Ausscheiden aller Produkte, die diese Minimalanforderungen nicht erfüllen
3. Betrachtung des technischen Potentials der Verfahren, um Grenzwerte so tief wie möglich festzulegen

Pollutant	Limit MinRec (mg/kg P)
Cadmium	25
Arsenic	100
Mercury	10
Nickel	500
Zinc	10000
Chromium	1000
Lead	500
Copper	3000

gelten ab 1.1.2019



# VVEA-Vollzugshilfe

## «Phosphorreiche Abfälle»

### Adressat: Kantone

Konkretisierung der Rahmenbedingungen

- Effizienz der P-Rückgewinnung
- Entsorgungsinfrastruktur
- Technische Kriterien
- Analyshäufigkeit, Probenahme...
- Kontrolle

**Wer:** Bundesämter, Kantone, Branchen, P-Experten

**Konsultation für 2019 vorgesehen**



# Swiss-Phosphor

## Fokussiert auf vier Schwerpunkte:

1. Koordination und Interessenabwägungen
2. Kommunikation
3. Markt für Recyclingphosphor
4. Abklärung und Diskussion möglicher Finanzierungsmodelle

**Projektdauer:** 1. September 2018 bis 31. Dezember 2020

**Projektziele:** → Verbesserung des heutigen Kenntnisstandes  
→ Richtige Systementscheide  
→ Verbesserung der Kommunikation

**Wer:** BAFU, BLW, Kantone, Branchen



# Umsetzung bis 2026

- Gesetzliche Rahmenbedingungen sind festgelegt
- Technologien im industriellen Massstab
- Bewertung der Technologien im CH- Kontext
- Es gibt nicht nur einen Königsweg
- Umfassende Ökonomiestudie
- BAFU-Vollzugshilfe “Phosphorreiche Abfälle”
- “Swiss-Phosphor”
- Kommunikation
- Wissens- und Erfahrungsaustausch mit den Akteuren



[kaarina.schenk@bafu.admin.ch](mailto:kaarina.schenk@bafu.admin.ch)