

Nährstoffrückgewinnung in der Lebensmittelverarbeitung – Das REPHOS® Verfahren

Remondis Aqua
Dr. Martin Lebek
Sabrina Lohmar

Vortrag im Rahmen der gemeinsamen Informationsveranstaltung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und
Reaktorsicherheit und des Umweltbundesamtes

„Phosphorrückgewinnung – Aktueller Stand von Technologien- Einsatzmöglichkeiten und Kosten“

am 09.10.2013 im Bundesumweltministerium Bonn

Vorstellung REMONDIS

Die drei Spartenunternehmen der RETHMANN-Gruppe

RETHMANN-Unternehmensgruppe

> Umwelt

- Wasserwirtschaft
- Kreislaufwirtschaft
 - Rohstoffe
 - Energie
 - Service

REMONDIS®

> Logistik

- Contract Logistics
- Freight Logistics
- Port Logistics
- Public Transport

The logo for Rhenus Logistics, featuring a stylized blue and white graphic to the left of the text "RHENUS LOGISTICS" in blue.

> Bio-Industries

- Hersteller von Qualitätserzeugnissen aus tierischen Nebenprodukten
- Produzent neuer Energie
- Dienstleister für die Land- und Ernährungswirtschaft

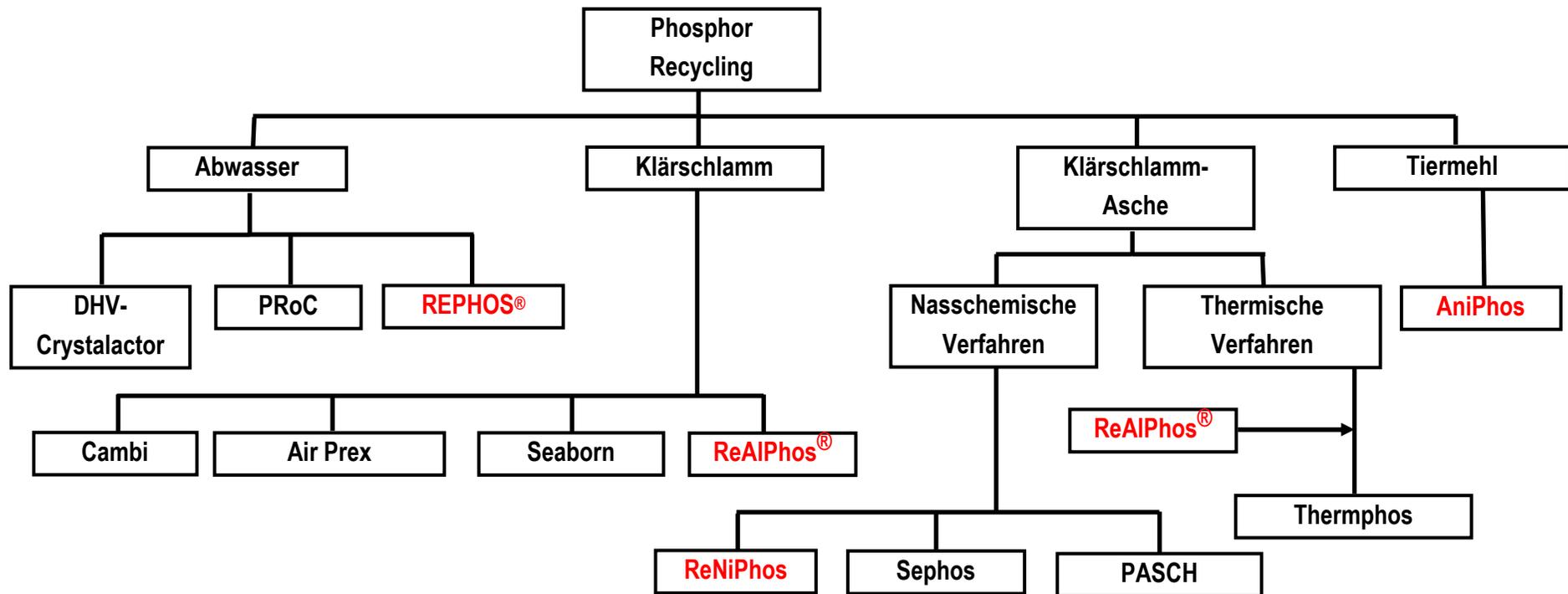
SARIA®

Phosphor Potential der RETHMANN - Gruppe

	Deutschland	RETHMANN
REMONDIS®		
Bio-Abfälle	4 Mio. jato	1,6 Mio. jato
Phosphor	40.000 jato	16.000 jato
Klärschlamm	8 Mio. jato	1,4 Mio. jato
Phosphor	55.000 jato	9.000 jato

SARIA®		
Tierabfälle	3,5 Mio. jato	3,8 Mio. jato
Phosphor	24.000 jato	25.000 jato

Übersicht der Phosphor-Recycling Verfahren (exemplarische Auswahl)



In Rot: Verfahren / Ansätze, die in den letzten Jahren innerhalb der RETHMANN – Gruppe entwickelt wurden.

Entwicklungsstand P – Recycling bei REMONDIS

REPHOS®

- MAP Fällung direkt aus dem Abwasser, Übertragung auf Schlammwasser möglich
- Großtechnische Umsetzung im Bereich Industrieabwasser

ReAlPhos®

- Anwendungsbereich kommunale Abwasserreinigung
- Fällung Phosphor mit Aluminium, Umkristallisation mit $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Rückführung Aluminium
- Nutzung von $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ aus Klärschlammaschen in thermischen Verfahren oder direkte Nutzung
- Halbtechnische Versuchsphase

ReNiPhos

- Modifikation des chemischen Aufschlusses von Klärschlammaschen
- Nutzung P – Potential von Tiermehlen
- Derzeit in Entwicklungsstadium (Laborversuche)

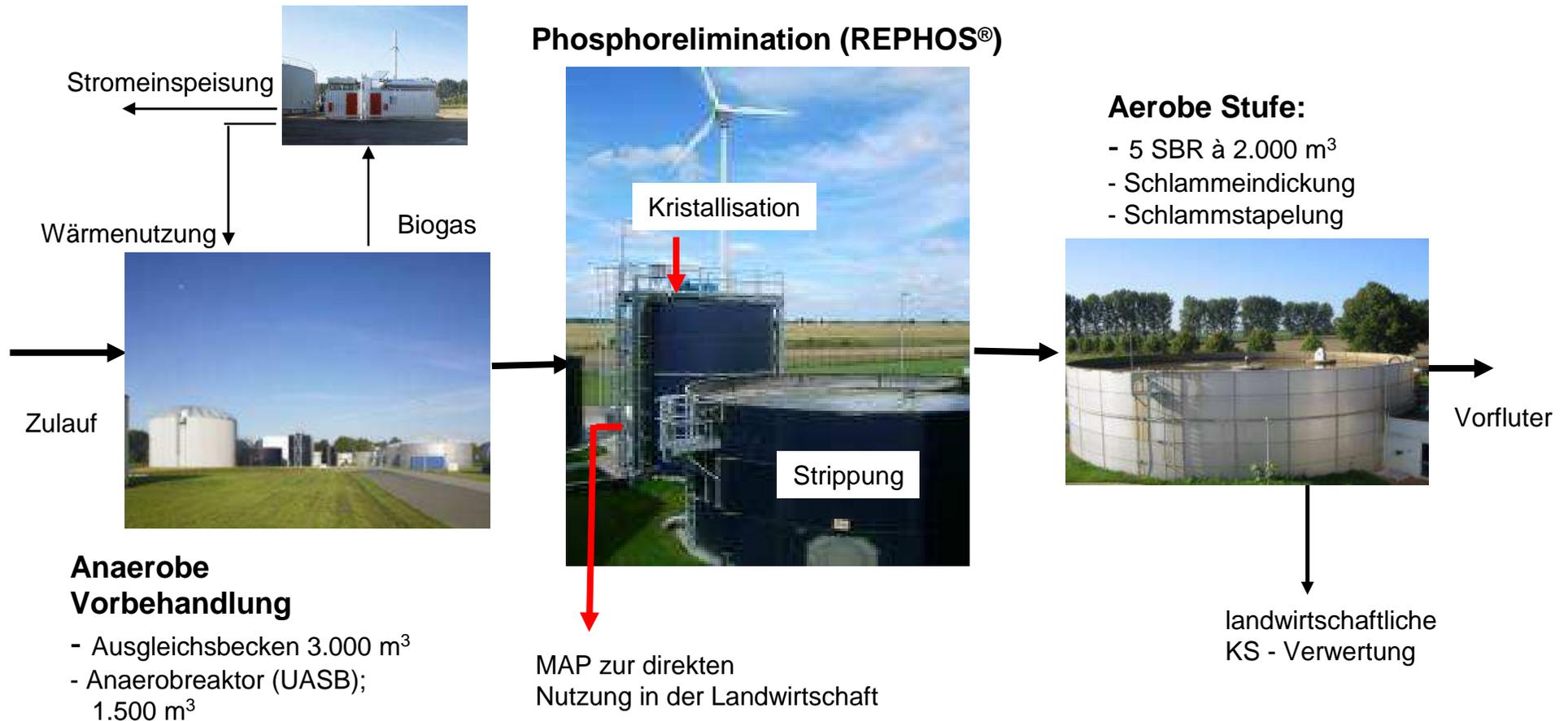
REPHOS®- Verfahren (I)

Vorstellung Projekt

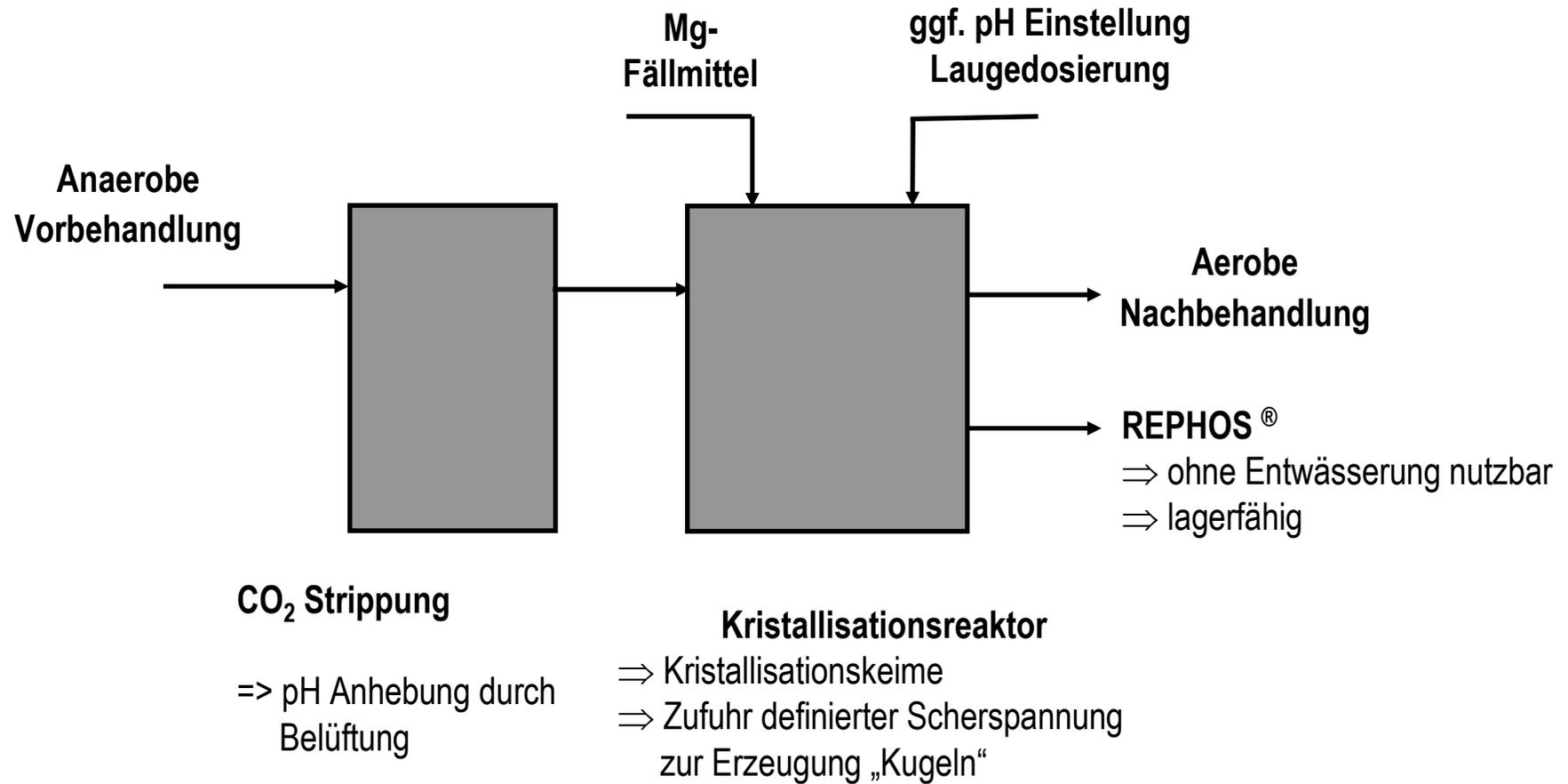
- Behandlung der Abwässer aus der Käseherstellung und Molkeverarbeitung
- Planung, Bau und Betrieb einer anaeroben Abwasservorbehandlung und Ausbau der bestehenden aeroben Biologie
- Verstromung des erzeugten Biogases in einem neu errichteten BHKW, Einspeisung nach EEG
- Kostensenkung durch verfahrenstechnische Optimierung im Sinne der Kreislaufwirtschaft
- Auf Grund hoher Phosphorkonzentrationen im Abwasser war Entwicklung eines innovativen Verfahrens zur Phosphatelimination erforderlich
=> das REPHOS® -Verfahren



REPHOS®- Verfahren (II) Großtechnische Umsetzung



REPHOS®- Verfahren (III) Verfahrensschema

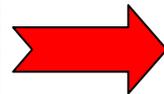


REPHOS®- Verfahren (IV) Produkt

- Die spezielle Verfahrensführung und Vermeidung der Vermischung mit Klärschlamm ermöglicht ein vergleichbar reines und optimal nutzbares Produkt



Kristalline
Erscheinungsform
„normales Struvit
(MAP)“



Produkt des
REPHOS®-Verfahrens
mit Retard-Düngewirkung
(zeitlich versetzte Freisetzung)

Nges.	4,7 % FM
P₂O₅ wl.	4,7 % FM
P₂O₅ ml	24,9 % FM
Kalium	0,73 % FM
MgO	13,6 % FM
CaO	2,4 % FM
TS	53,5 % FM
oTS	10 % FM

REPHOS®- Leistungsdaten

- ca. 80 % des im Abwasserstrom enthaltenen $\text{PO}_4\text{-P}$ werden in MAP gebunden
- Prozess vollständig automatisiert und wartungsarm (keine Entwässerungsaggregate)
- P- Recyclingprodukt nicht mit Überschussschlamm vermischt
 - reines Produkt
 - kein zusätzliches Beckenvolumen zur Einhaltung Schlammalter
 - keine weiteren Aufbereitungs- oder Trennverfahren für P- Recycling erforderlich
 - keine Steigerung der Überschussschlammmenge durch Fällungsschlamm
- Produkt ist als NPK Dünger zugelassen, Düngewirkung von MAP (allgemein) anerkannt.

REPHOS®- Wirtschaftlichkeit

- Wirtschaftlichkeit gegenüber konventioneller Eisenfällung wird beeinflusst durch:
 - $\text{PO}_4 - \text{P}$ Gehalt im Abwasser (Verbrauch MgCl_2 , ggf. NH_4)
 - Puffereigenschaften Abwasser (Verbrauch NaOH)
- Wirtschaftlichkeit gegenüber Eisenfällung ist bei $\text{PO}_4\text{-P}$ Konzentrationen ab ca. 50 mg/l insbesondere durch die bei der alternativen Eisenfällung anfallenden Kosten für die Überschussschlammverwertung gegeben (Einsparung ca. 30 %)
- Berücksichtigt wurden hierbei die Chemikalienkosten für Eisen- und MAP Fällung, sowie die Entsorgung für den Überschussschlamm
- Maßgebende Größe für die Wirtschaftlichkeit ist der Laugeverbrauch zur pH Einstellung, d.h. Abwassereigenschaften sind entscheidend