

MAP-Kristallisation in der Schlammbehandlung

-

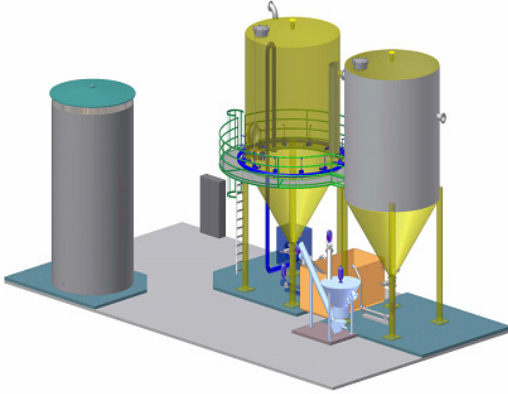
Problem oder Potenzial?

Bernd Kalauch
Wolfgang Ewert

P.C.S. Pollution Control Service GmbH
Hamburg

Kristallisationen im Schlammereich kommunaler Kläranlagen

...Potential oder Problem?



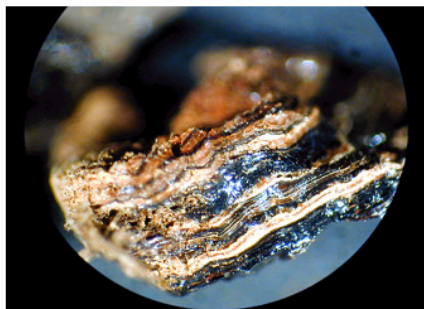
P.C.S.
Pollution Control Service GmbH
Wasser-, Abwasser- und
Schlammbehandlung

AirPrex[®] - Verfahren



Bedingungen für Kristallisationen

Schwer lösliche Salze bilden leicht übersättigte Lösungen.
Es liegt ein geeignetes Puffersystem vor.
Durch den Einfluss von Druck- oder Temperaturänderung wird der Puffer zerstört (CO_2 strippt aus), der pH-Wert erhöht sich und die Salze fallen in der Reihenfolge ihrer Löslichkeit aus.



MAP-Kristallisationen im Schlammereich kommunaler Kläranlagen



$MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$
Magnesium-
Ammonium-
Phosphat
(MAP)

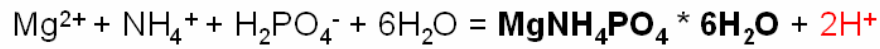


$CaCO_3$
Calcit (Kalk)

Probleme durch MAP in Faulschlammleitungen

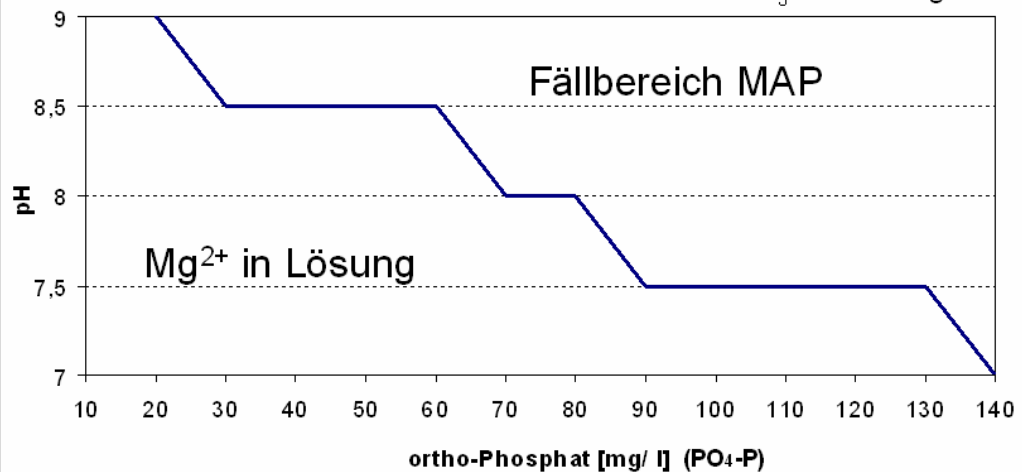


Spezielle Bedingungen für MAP



Grenzwerte der Kristallisation im Faulschlamm

Mg²⁺: 40 mg/L
HCO₃⁻: 2500 mg/L



Art der P-Elimination ist entscheidend !!

- biologische Elimination
- anaerobe Rücklösung von PO₄-P
- unkontrollierte MAP- Fällungen verbunden mit weiteren möglichen Nachteilen

- chemische Fällung
- weitgehende Fixierung von P
- kaum ortho-Phosphat

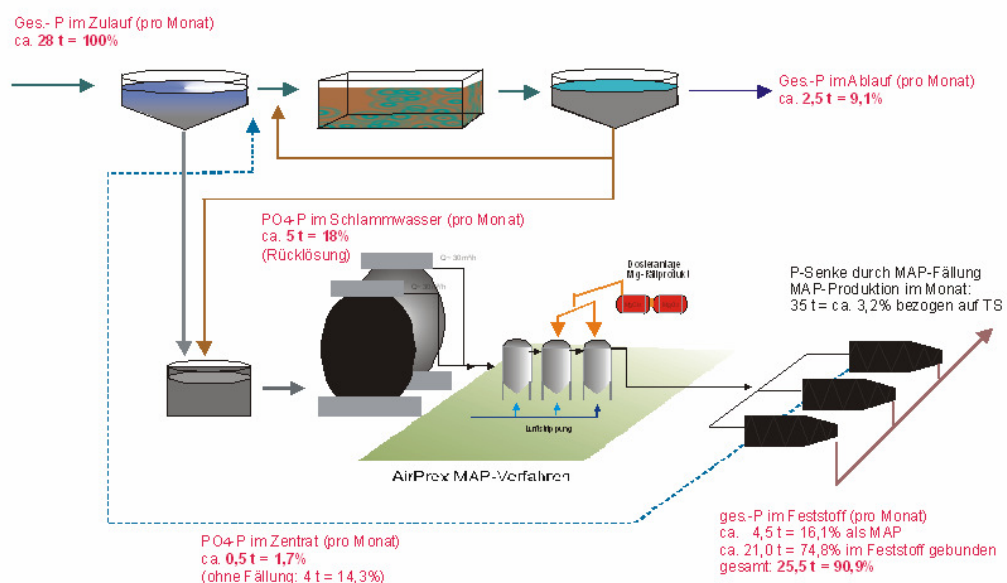
Kristallisationen verhindern

❖ Bestandsaufnahme → MAP wurde identifiziert

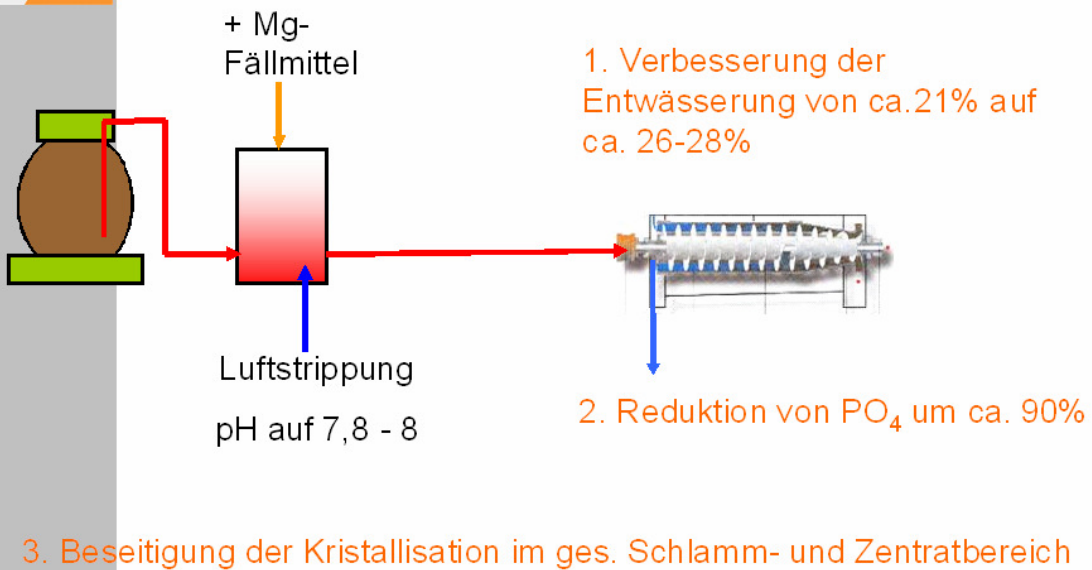
❖ Maßnahmen

- Reinigung der betreffenden Anlagenteile
- Einsatz von Inhibitoren -> Rock Away
- pH – Absenkung vor den Kristallisationspunkten bis unter die Fällgrenze
- P-Fällung durch Eisensalze im oder nach der Faulung
- Gezielte Fällung von MAP durch pH- Erhöhung direkt nach der Faulung (patentiertes Verfahren: AirPrex-MAP-Verfahren)

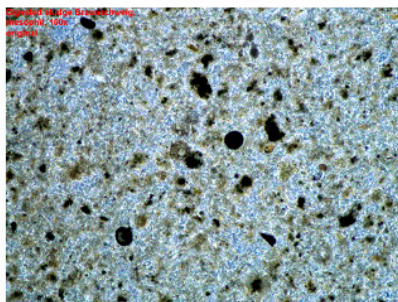
Potential – MAP-Elimination - das patentierte AIR-Prex-Verfahren



Vorteile der gezielten MAP-Fällung

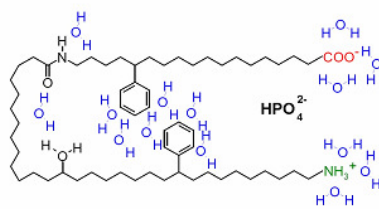


Potential – Verbesserung der Schlammentwässerung



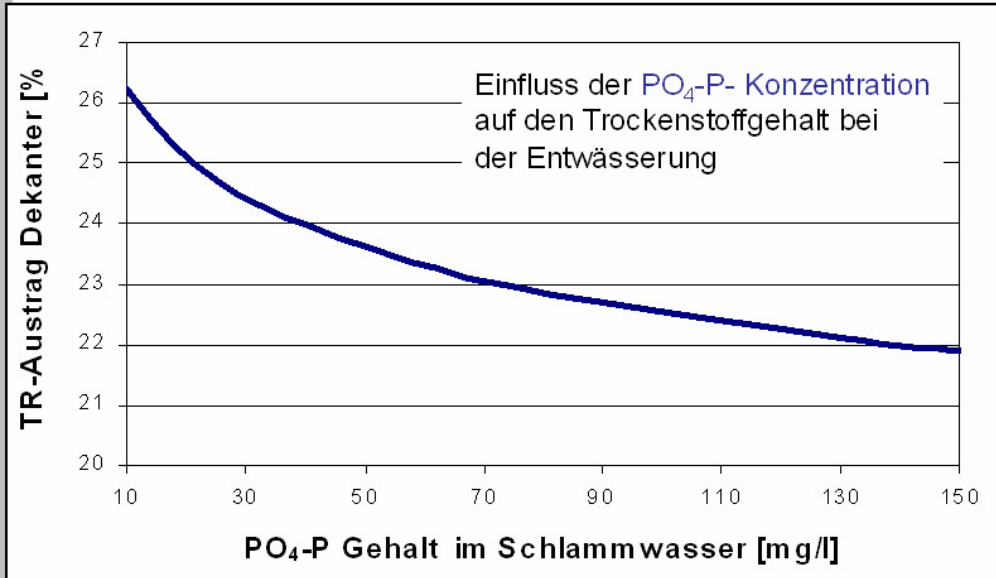
Wasserbindung durch Hydrogele (EPS), dargestellt durch Polysaccharide, Proteine etc.

Stabilisierung durch Phosphate und erhöhte pH-Werte



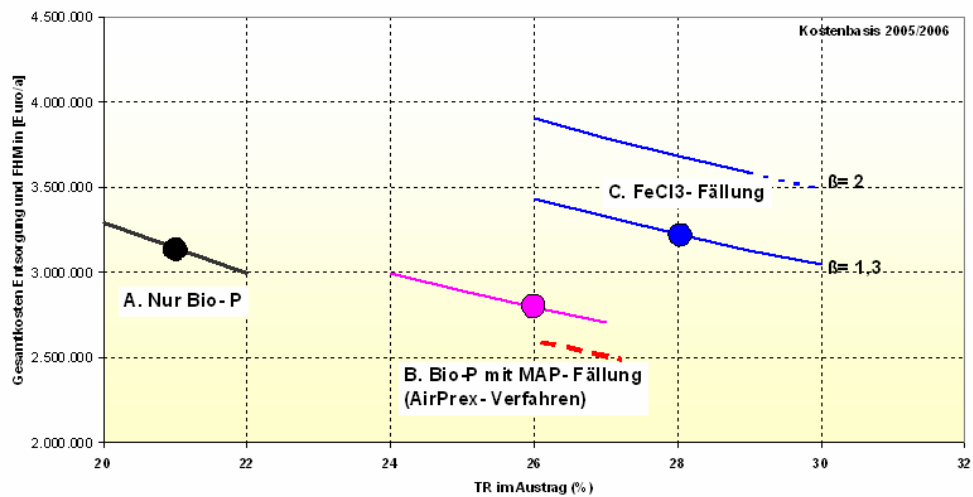
Folge:
erschwerte Schlammentwässerung

Potential – Verbesserung der Schlammwässerung



Wirtschaftlichkeit der gezielten MAP-Fällung

Kostenvergleich Nullvariante (Unterdrückung von Bio-P) und MAP - Fällungsanlage

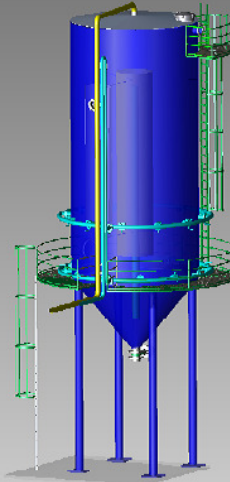


A. nur Bio-P: 3.150.000 € p.a.
 B. Bio-P plus MAP-Fällung: **2.600.000 € p.a.**
 C. chem. P-Fällung: 3.200.000 € p.a.

Berechnungen: Niersverband
 MG-Neuwerk
 ~ 500 TEGW

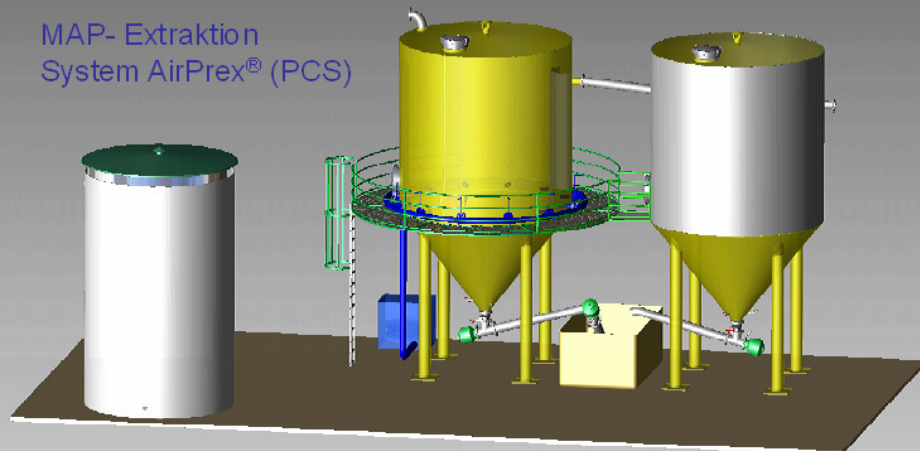
Potential – gezielte Prozessführung

MAP- Fällungsreaktor
System AirPrex® (PCS)



Potential – gezielte Prozessführung

MAP- Extraktion
System AirPrex® (PCS)



stöchiometrische MAP- Produktion:
ca. 1.000 kg/d (bei 380 mg/l PO₄ und 1200 m³Schlamm/d ~ 500 TEGW)

Erwartete MAP- Produktion ca. 200 t/Jahr
mit einem Reinheitsgrad von ca. 90%.



**Das Verfahren zur Fällung von Magnesium-Ammonium-
Phosphat (MAP) im Faulschlamm wurde entwickelt und
patentiert von den Berliner Wasserbetrieben.**

Lizenzvergabe unter dem Namen:

AirPrex[®] - MAP- Verfahren

seit 2006 an

P.C.S. GmbH, Hamburg