

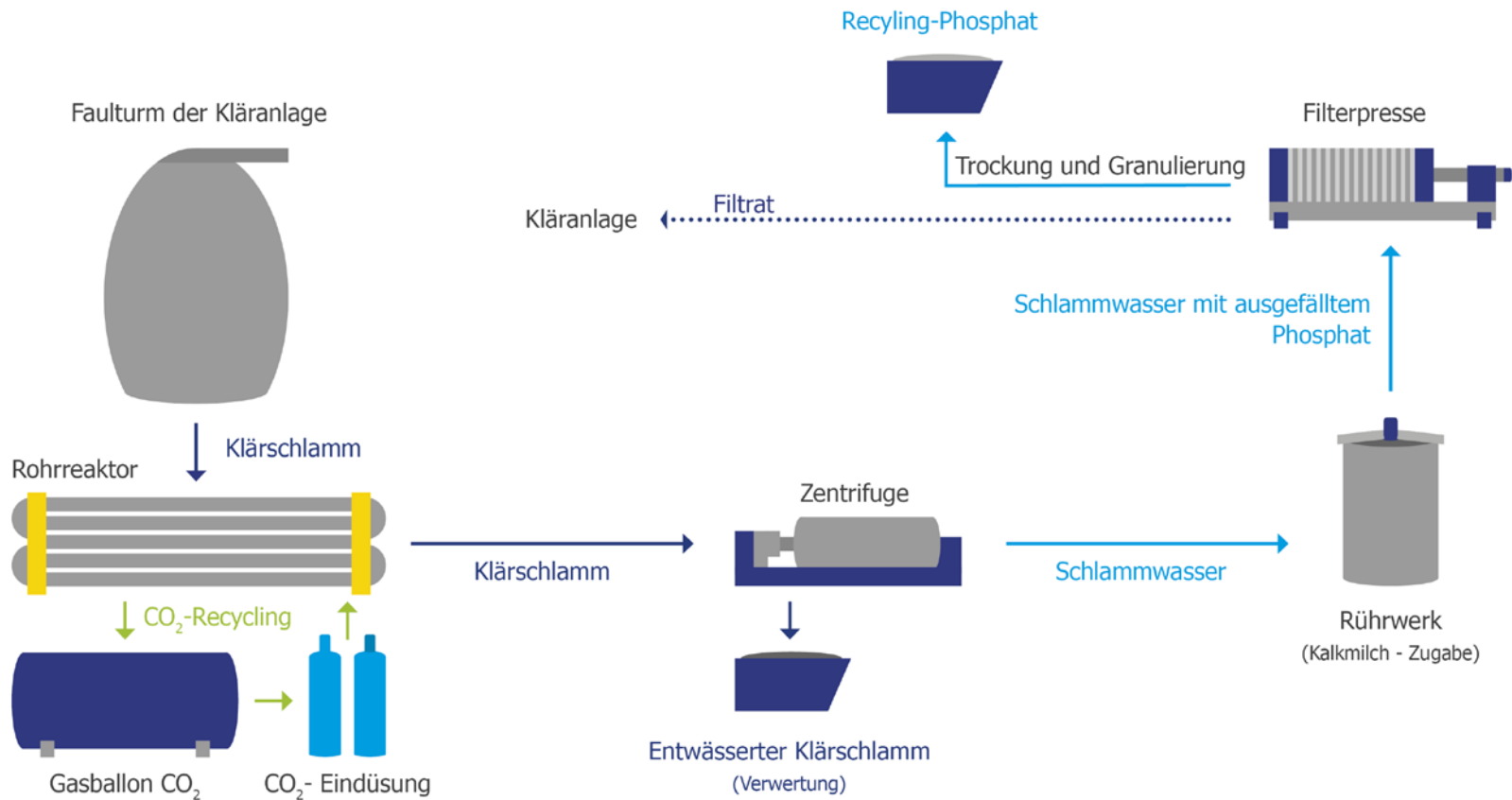


Budenheim ExtraPhos[®] – Verfahren

Wirkungsweise der Kohlensäure

Bad Cannstatt, 27.10.16

Beschreibung des ExtraPhos[®]-Verfahrens



Phosphor-Ausbeute ExtraPhos[®]-Verfahren

Parameter	Wert	Einheit
Druck	ca. 10	bar
Extraktionsdauer	ca. 15	min.
Feststoffanteil	ca. 3,5	%

- Erhöhte Phosphor-Ausbeute zusätzlich zur Rückgewinnung aus dem Schlammwasser
- Phosphor-Abreicherung im Klärschlamm um ca. 50 %

Phosphor Elimination - Stand der Literatur

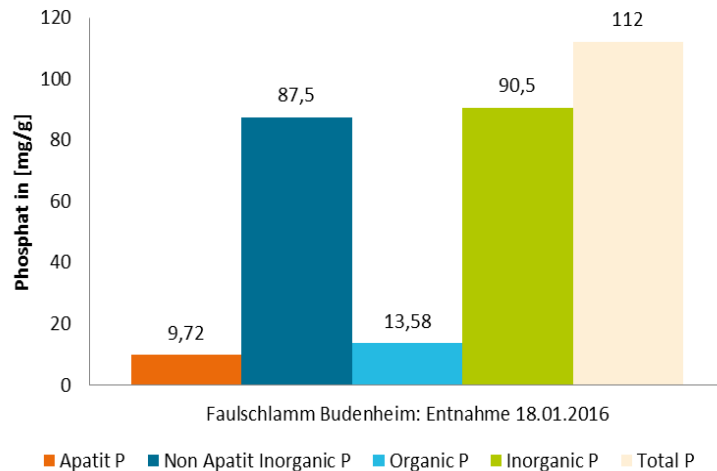
- In den meisten Kläranlagen wird Phosphor chemisch durch die Zugabe von Fe(II)/ Fe(III), Al(III) oder Ca(II) aus dem Abwasser ausgefällt. Der entstehende Niederschlag wird dann mit dem Überschussschlamm aus dem Belebungsbecken entfernt.
- Es erfolgt keine Bildung von Eisenphosphat (bildet sich erst bei pH 3,5), sondern Eisenhydroxid/-oxid bzw. das Al-Analogon, an die Phosphor adsorbiert oder eingelagert wird. Aufgrund der zahlreichen konkurrierenden Reaktionen ist bis heute unklar, welche Prozesse bei der Zugabe von Metallsalzen zur Phosphoreliminierung tatsächlich ablaufen. ¹⁾
- Zwischen 40 und 50% des Phosphors liegt bei der Eisenfällung als Vivianit gebundenes Fe(II)-Phosphat vor. ²⁾

¹⁾ Tchobanoglous und Abu-Orf, 2014

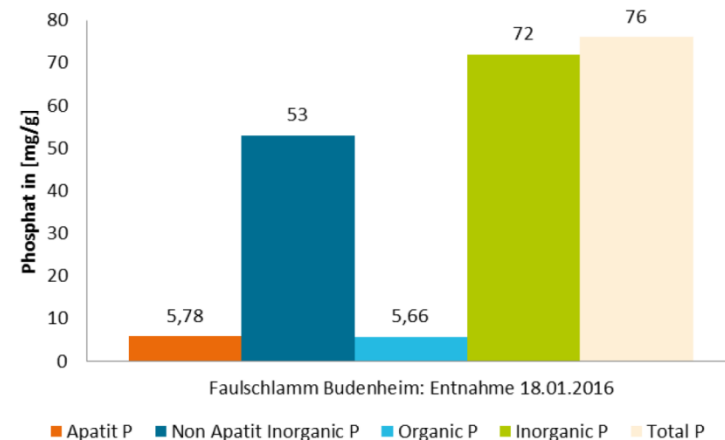
²⁾ Wilfert et al., Water Research Vol.104:449–460, 2016

Ergebnisse Forschungsprojekt Fraunhofer IWKS - Fraktionierung nach dem SMT Protokoll¹⁾

Phosphatgehalt des unbehandelten Klärschlammes



Phosphatgehalt des CO₂ behandelten Klärschlammes

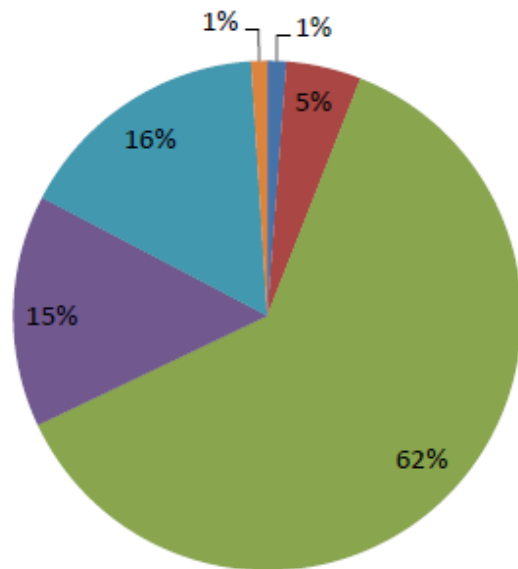


- Phosphor sinkt im CO₂ behandelten KS um über 30%
- Organischer Anteil wird bei dieser Fraktionierung kaum erfasst

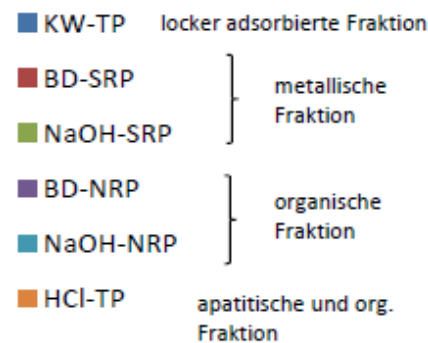
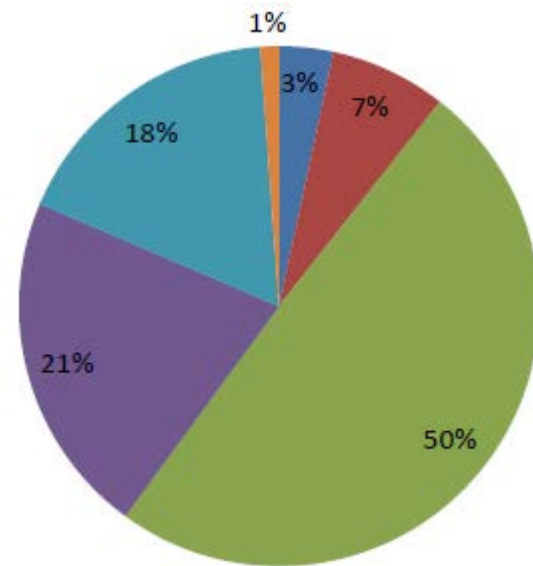
¹⁾ Williams, 1980

Ergebnisse Forschungsprojekt Fraunhofer IWKS - Fraktionierung nach dem Uhlmann Protokoll¹⁾

Prozentuale Verteilung der Phosphorfraktionen
im unbehandelten Klärschlamm



Prozentuale Verteilung der Phosphorfraktionen
im CO₂ behandelten Klärschlamm

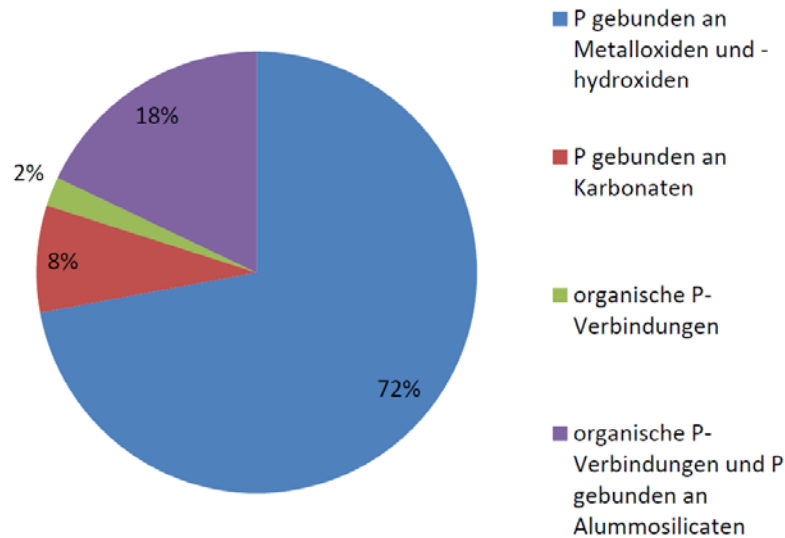


- CO₂ Behandlung erhöht Phosphor Extraktion aus anorganischer Fraktion
- Deutlich bessere Schlammentwässerung durch CO₂ Behandlung

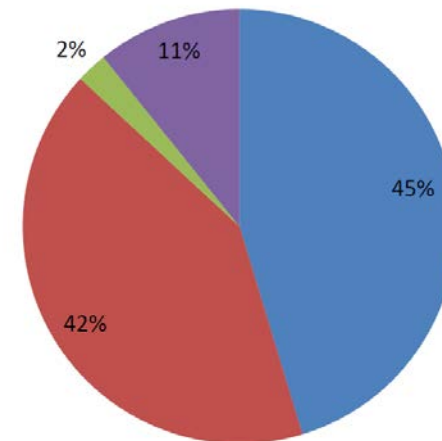
¹⁾ Uhlmann et al., 1990

Ergebnisse Forschungsprojekt Fraunhofer IWKS - Fraktionierung nach dem Goltermann Protokoll¹⁾

Prozentuale Verteilung der Phosphorfraktionen
im unbehandelten Klärschlamm



Prozentuale Verteilung der Phosphorfraktionen
im CO₂ behandelten Klärschlamm



- Der Eintrag von CO₂ führt zu einem deutlichen Anstieg des Anteils der carbonatischen Phosphorfraktion im Klärschlamm
- Phosphor wird während des CO₂ Eintrags in eine Carbonatmatrix eingebaut und/oder an dessen Grenzflächen adsorbiert

¹⁾ Goltermann, 1990

Fazit

- ✓ Sowohl in der anorganischen Phosphor-Fraktion (Phosphor mit Anbindung an ein anorganisches Matrixsystem) als auch in der organischen Phosphor-Fraktion (Phosphor mit Anbindung an ein organisches Matrixsystem) findet eine Extraktion von Phosphor mittels CO_2 statt.
- ✓ Es wird mehr als doppelt so viel anorganisch als organisch gebundener Phosphor extrahiert.
- ✓ Phosphor wird während des CO_2 Eintrags in eine Carbonatmatrix eingebaut und/oder an dessen Grenzflächen adsorbiert.

COPYRIGHT

All the information, models, concepts, pictures and conclusions incorporated into this presentation are the exclusive intellectual property of Budenheim and are protected under copyright. All information included is for presentation purpose only and is to be kept confidential. The client is not permitted to change or hold the presentation or to disseminate it in any way. This rule may only be amended or revoked with the express written consent of Budenheim. Verbal agreements shall not be deemed valid.

Chemische Fabrik Budenheim KG

Rheinstraße 27, 55257 Budenheim, Germany

Phone: +49 6139 - 89 0

E-mail: info@budenheim.com

www.budenheim.com