Versuchsanlage zur Phosphor-Rückgewinnung auf dem Klärwerk Leutkirch

MAP-Anlage Leutkirch

Antragsteller	Betrieb Versuchsanlage	Ingenieurtechnische Begleitung
EB Abwasserbeseitigung Leutkirch 88299 Leutkirch im Allgäu B.Eng. Robert Rühfel Techn. Leiter des Eigenbetriebs robert.ruehfel@leutkirch.de	Fa. MSE – Mobile Schlammentwässerungs GmbH 76307 Karlsbad-Ittersbach Dr.-Ing. Rudolf Turek Dipl.-Ing. Martin Bouche r.turek@mse-mobile.de	iat - Ingenieurberatung GmbH 70499 Stuttgart Dr.-Ing. Werner Maier Dr. rer. nat. Birgit Poppe info@iat-stuttgart.de

Klärwerk Leutkirch	
Ausbaugröße	95.000 EW
Angeschl. Einwohner	rd. 23.000 E
Mittlere Belastung CSB TN P_{ges}	 62.150 EW 88.600 EW 201.700 EW
P-Gehalt Klärschlamm (Jahresmittel 2013) P_2O_5 P	 13,95 $\%_{TS}$ **6,09 $\%_{TS}$**

Rahmenbedingungen

- AbfKlärV: Pflicht zur P-Rückgewinnung ab **2032 (2029)**
- Bericht **2023**
- Aktuelle Entsorgung: Mitverbrennung im Zementwerk
- **P-Rückgewinnungspotenzial** in Leutkirch besonders hoch
- **Überlegung**: ein Nassverfahren mit möglichst hoher Rückgewinnungsrate als zukünftig notwendige Vorbehandlung für die Mitverbrennung testen
- Vorteilhaft→ **mobile P-Rückgewinnungsanlage** der Fa. MSE

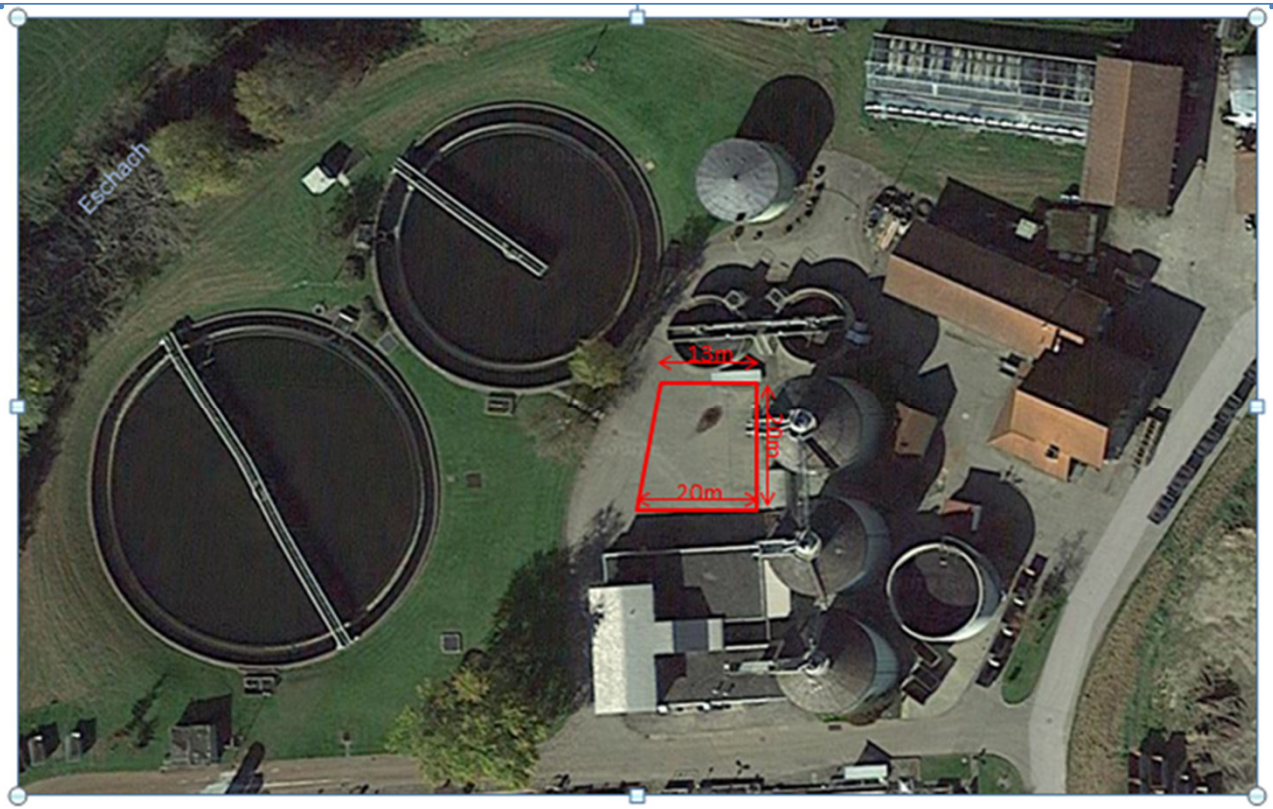
Ziele

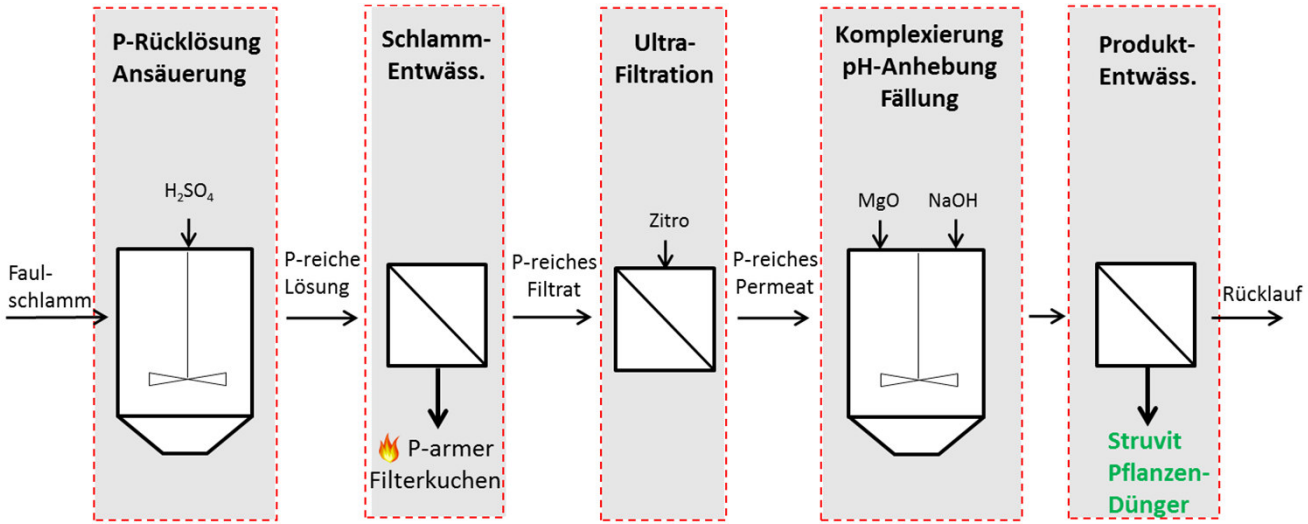
1. *Nassverfahren* für Klärschlamm zur Einhaltung der *Anforderungen* für die Mitverbrennung des Klärschlammes nach *AbfKlärV* erproben

2. *Betriebsmittelaufwand* zur Einhaltung der Grenzwerte nach AbfKlärV ermitteln

3. *Eckdaten* für eine stationäre Anlage auf der Kläranlage Leutkirch ableiten

Stellfläche mobile Anlage




P-Rücklösung
Ansäuerung
H_2SO_4
Faul-
schlamm
P-reiche
Lösung
Schlamm-
Entwäss.
P-armer
Filterkuchen
P-reiches
Filtrat
Ultra-
Filtration
Zitro
P-reiches
Permeat
Komplexierung
pH-Anhebung
Fällung
MgO
NaOH
Produkt-
Entwäss.
Rücklauf
Struvit
Pflanzen-
Dünger

Faulschlamm (Input)

- Analysen ISWA
- P_{ges} im FS erwartungsgemäß sehr hoch:
  rd. **2.200-3.000 mg P_{ges}/l FS** (üblich ~ 1.000 -1.400 mg/l)
  rd. **70 g P/kg TM** (7%)
- GV niedrig bei ~ 41-43%

Versuchsbetrieb

- **Aufbau und Inbetriebnahme:** insgesamt 2-3 Tage (11.-13.06.2018)
- **Vorversuche am ISWA :**
  Ziel : Einhaltung AbfKlärV → hier: **50% Rückgewinnungsrate** → erfordert 70% Rücklöserate → erreicht bei pH 3,4 (= Start pH)
- **Messkampagnen** (MK) mit jeweils rd. 20 m^3 FS bei 2 pH-Werten:
  pH 3,4 (MK 1+2) und **pH 4** (MK 3,4,5)
- Entwässerungsversuche mit einer **Versuchszentrifuge**

Versuchsbetrieb

- Entwässerung des sauren Faulschlammes mit KFP unter Zusatz von Polymer + Holzspäne → stichfester Filterkuchen + klares Filtrat
- Entwässerung mit Zentrifuge ohne Holzspäne möglich
- PO_4-P im Filtrat: pH 3,4 rd. 1.850 mg P/l Filtrat
  pH 4,0 rd. 1.200 mg P/l Filtrat
  (zum Vergleich: Offenburg , pH 3 ~ 900 mg/l , Faktor 2)

Leutkirch im Allgäu

EUROPÄISCHE UNION
europäischer Fonds für regionale Entwicklung

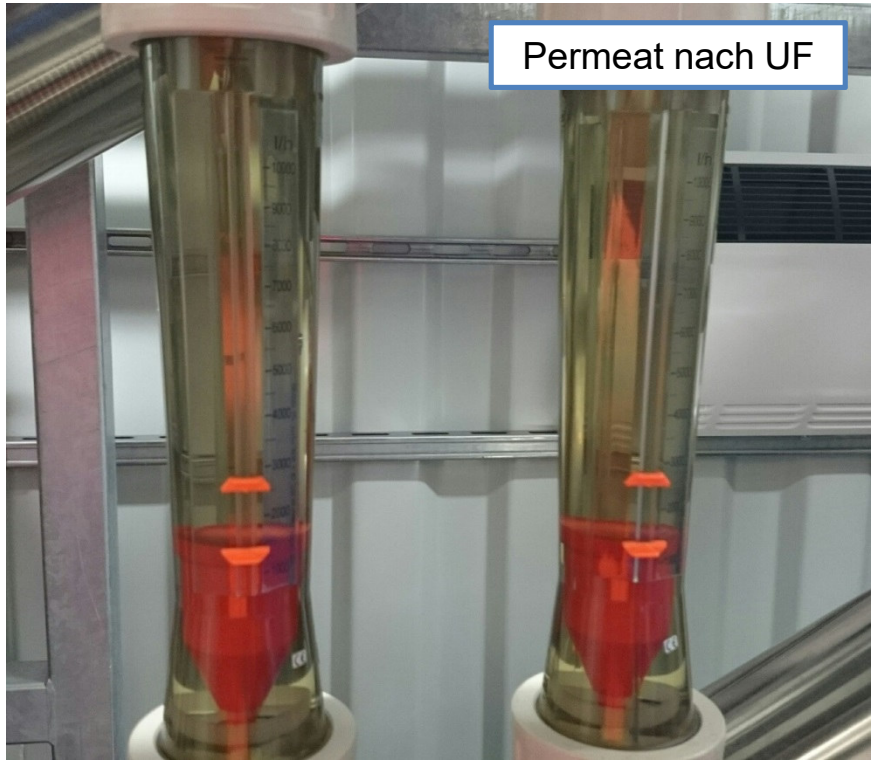
EFRE
Investition in Ihre Zukunft.

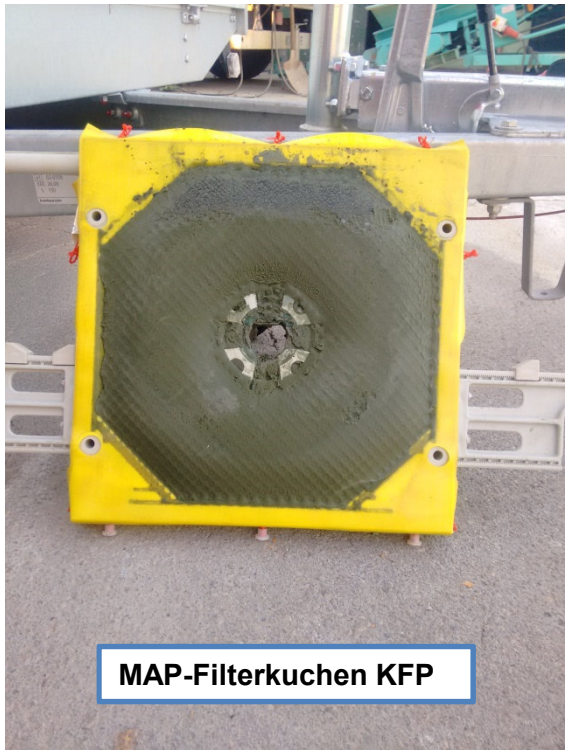
Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

L-BANK
Staatsbank für Baden-Württemberg

MSE
Mobile Schlammentwässerungs GmbH

iat
Ingenieurberatung



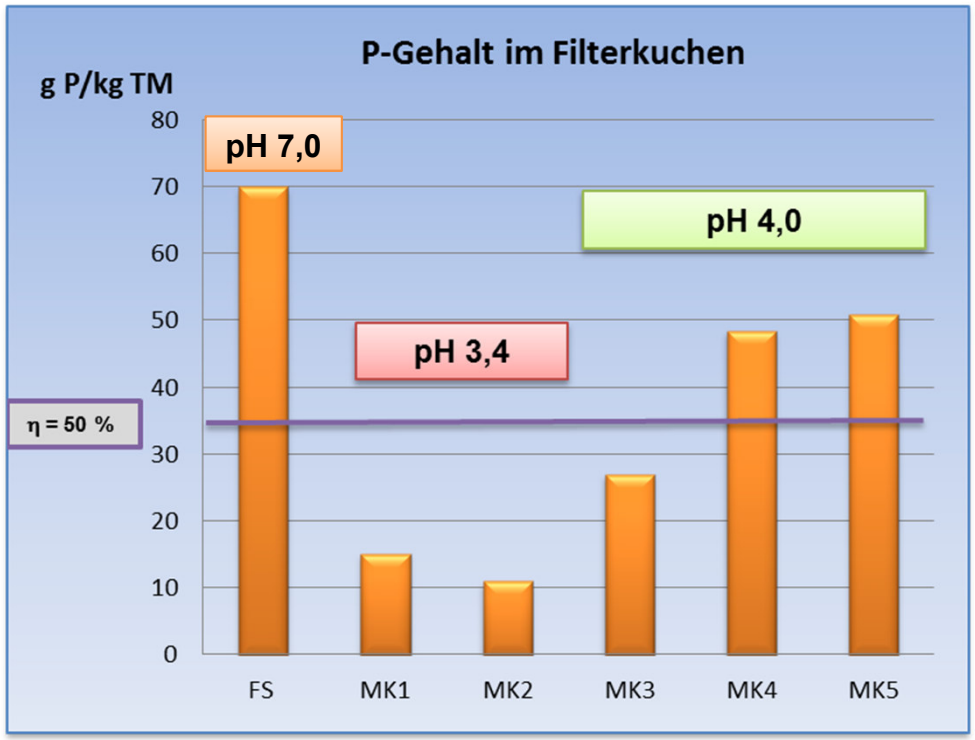


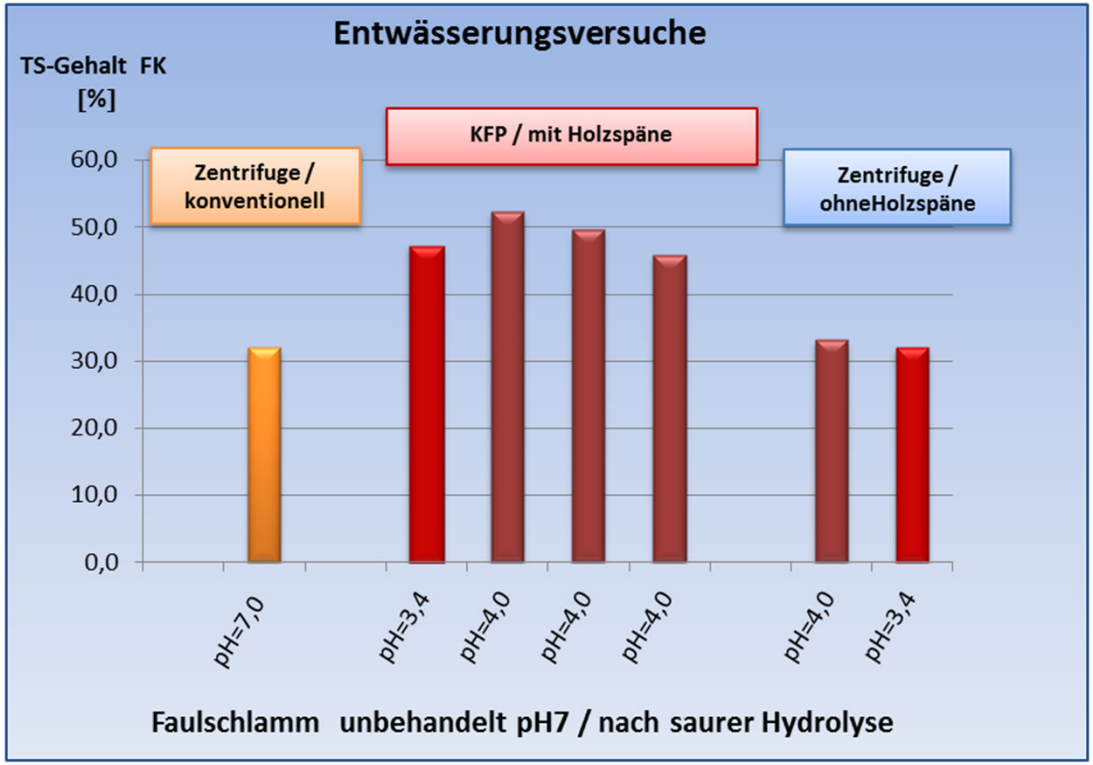
MAP-Filterkuchen KFP

MAP (Struvit)

Stand der Untersuchung

- bislang 5 Messkampagnen durchgeführt
- Analyse und P- Fracht-Bilanzen sämtlicher Stoffströme
  (FS, Filtrat, Permeat, Retentat, Filterkuchen, Rücklauf KA)
- Produkt → Granulierung, Nähr- und Schadstoffe
- Ermittlung Betriebsmittelverbräuche
- Entwässerungsversuche mit einer Versuchszentrifuge (FS, MAP)


P-Gehalt im Filterkuchen
g P/kg TM
80
70
60
50
40
30
20
10
0
pH 7,0
pH 4,0
pH 3,4
η = 50 %
FS
MK1
MK2
MK3
MK4
MK5


Entwässerungsversuche
TS-Gehalt FK
[%]
60,0
50,0
40,0
30,0
20,0
10,0
0,0
Zentrifuge / konventionell
KFP / mit Holzspäne
Zentrifuge / ohneHolzspäne
pH=7,0
pH=3,4
pH=4,0
pH=4,0
pH=4,0
pH=4,0
pH=3,4
Faulschlamm unbehandelt pH7 / nach saurer Hydrolyse

Fazit

- Die mobile Versuchsanlage der Fa. MSE konnte schnell und erfolgreich in Betrieb genommen werden.
- Die Entwässerung des sauren Klärschlammes gelang mit der KFP unter Zusatz von Holzspänen (TS bis zu 50%) - mit der Zentrifuge auch ohne Holzspäne (TS vergleichbar konventionelle Entwässerung TS ≈ 32%)
- Die Anforderung der AbfKlärV (η=50%) konnte sicher bei einem pH-Wert < 4 eingehalten werden.
- Bei pH 3,4 konnte ein P-Rückgewinnungsgrad bis zu 60% erreicht werden.
- Eine Optimierung der Betriebsmittel (Formulierung, Konzentration, Einkaufsrabatte) kann die Betriebskosten noch senken.

Leutkirch im Allgäu
EUROPÄISCHE UNION
europäischer Fonds für regionale Entwicklung
EFRE
Investition in Ihre Zukunft.
Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT
L-BANK
Staatsbank für Baden-Württemberg
MSE
Mobile Schlammentwässerungs GmbH
iat
Ingenieurberatung
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit