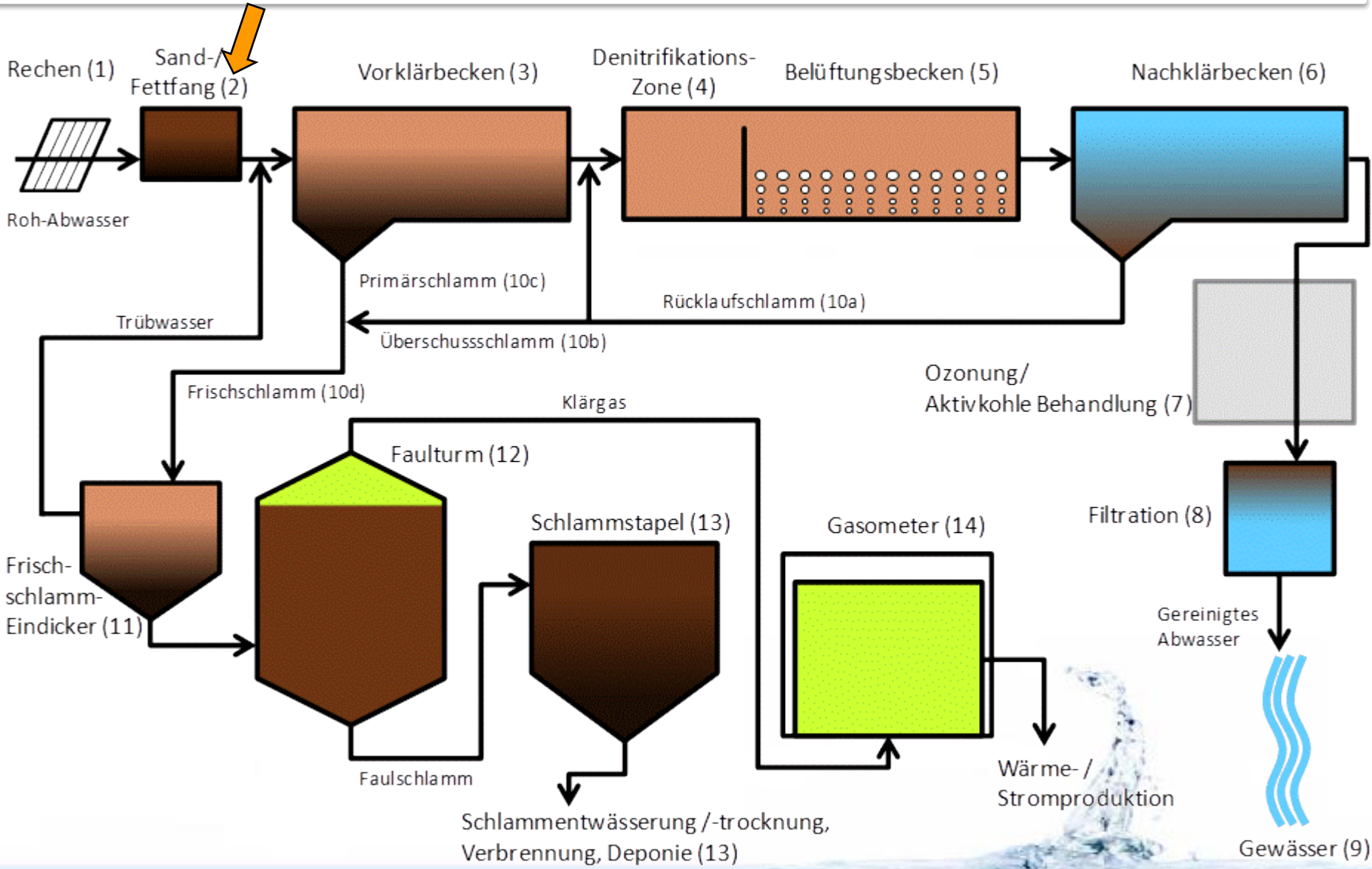




*Anwendung von Fällmitteln aus  
praktischer Sicht*

*Remo Jörg  
Feralco (Schweiz) AG  
Seestrasse 108  
8707 Uetikon am See*

# Vorfällung



Die Vorfällung wird angewendet zur

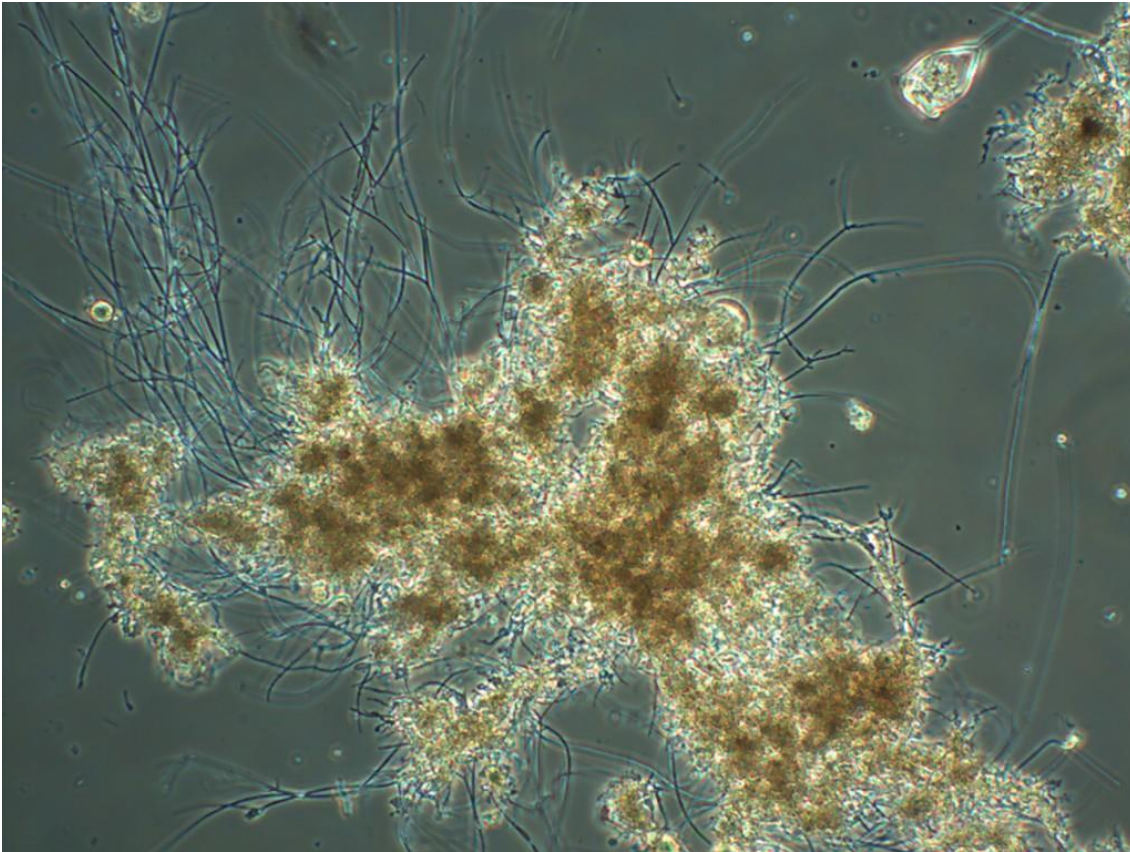
- Phosphatelimination
- Entlastung der Biologie
- Dämpfung von Stossbelastungen
- Verbesserung des Nährstoffverhältnisses
- Energie-Optimierung (Erhöhung der Gasproduktion, Senkung der Gebläseleistung)
- Systembedingt (Bsp. Biofiltration)
- H<sub>2</sub>S-Elimination



# Vorfällung

Beispiel einer Biologie mit Stossbelastung unter dem Mikroskop

Hochlastbakterium s. Natans trotz Niederlast von  $B_{TS} 0.07 \text{ kgBSB}_5/\text{kgTS}^*d$



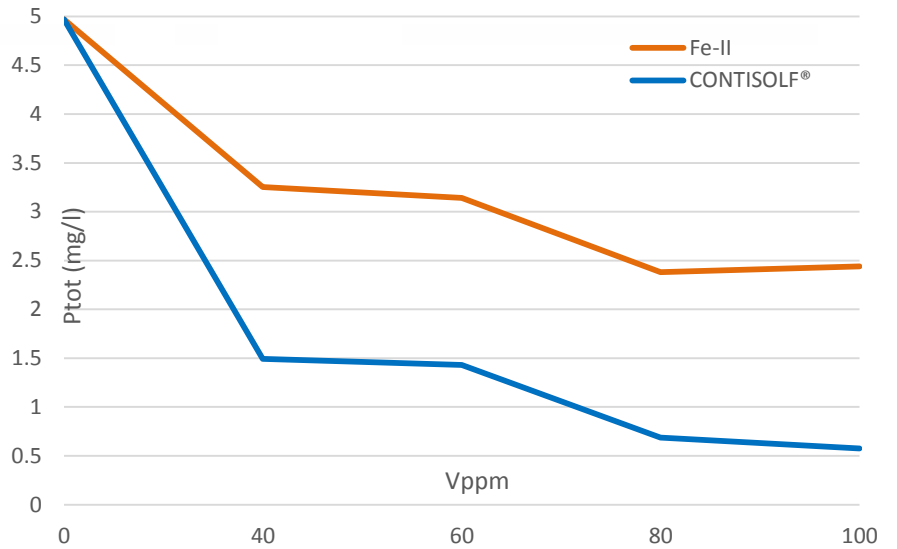
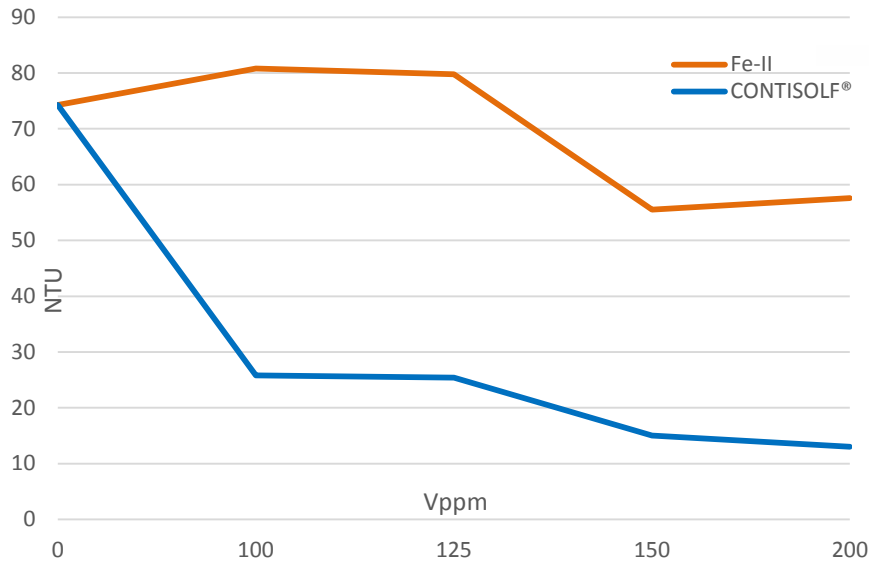
Folgende Fällmittel eignen sich gut für die Vorfällung

- Eisen-III-chlorid (ggf. + Polymer)
- Eisenchloridsulfat (ggf. + Polymer)
- Eisen-II-sulfat (nur bedingt geeignet)
- Polyaluminiumchloride (keine H<sub>2</sub>S-Elimination)
- **Modifizierte Polyaluminiumchloride** (veränderte Basizität / Mischprodukte mit Fe / Polymerzugabe)

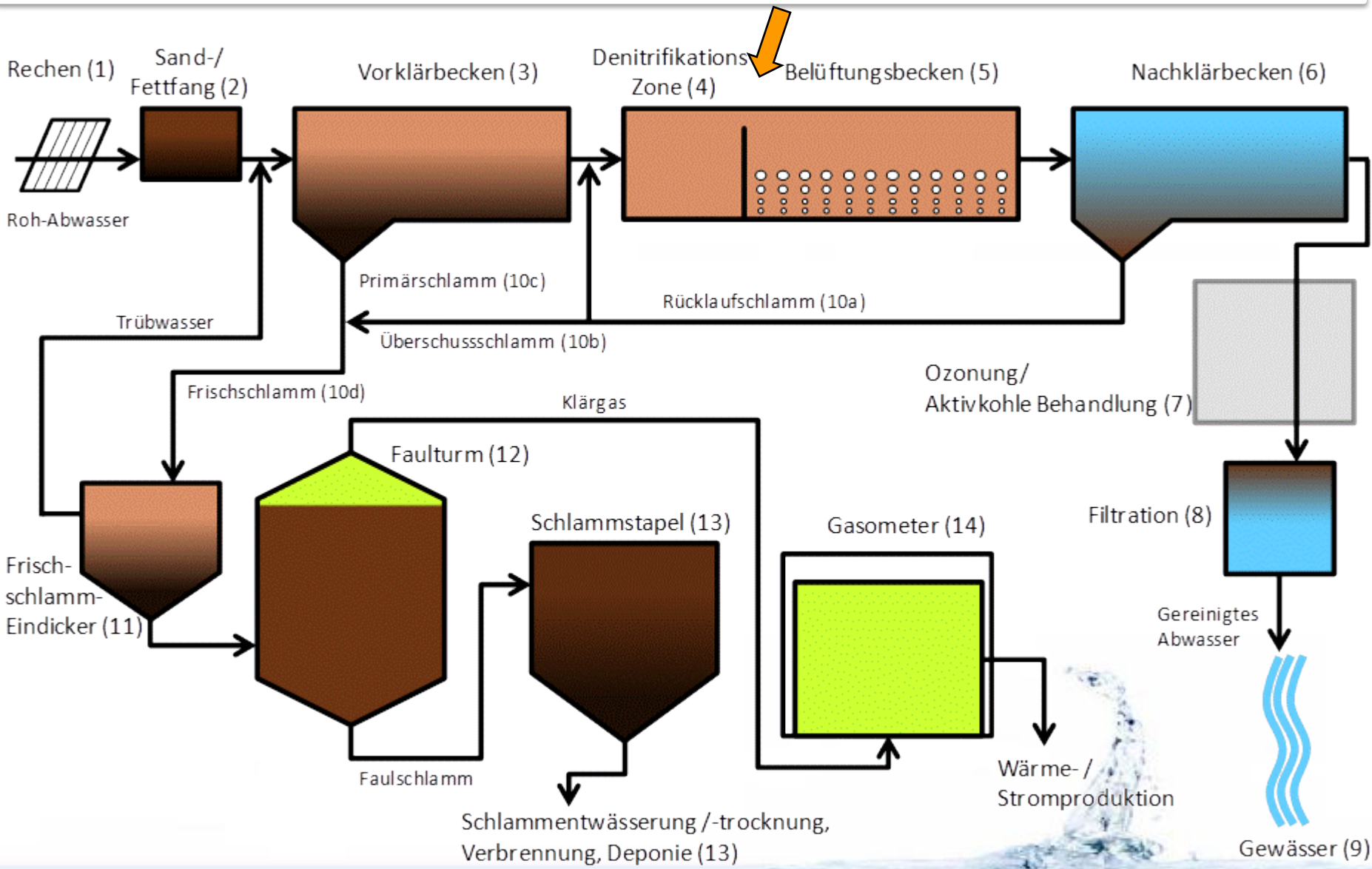


# Vorfällung

Vergleich verschiedener Fällmittel unter Berücksichtigung des Ziels der Vorfällung (Nährstoffverhältnis usw.)



# Simultanfällung



# Simultanfällung

Die Simultanfällung wird angewendet zur

- Phosphatelimination
- Flockenbeschwerung / Trübstoffentfernung
- Fadenbakterienverhinderung
- H<sub>2</sub>S-Elimination





# Simultanfällung

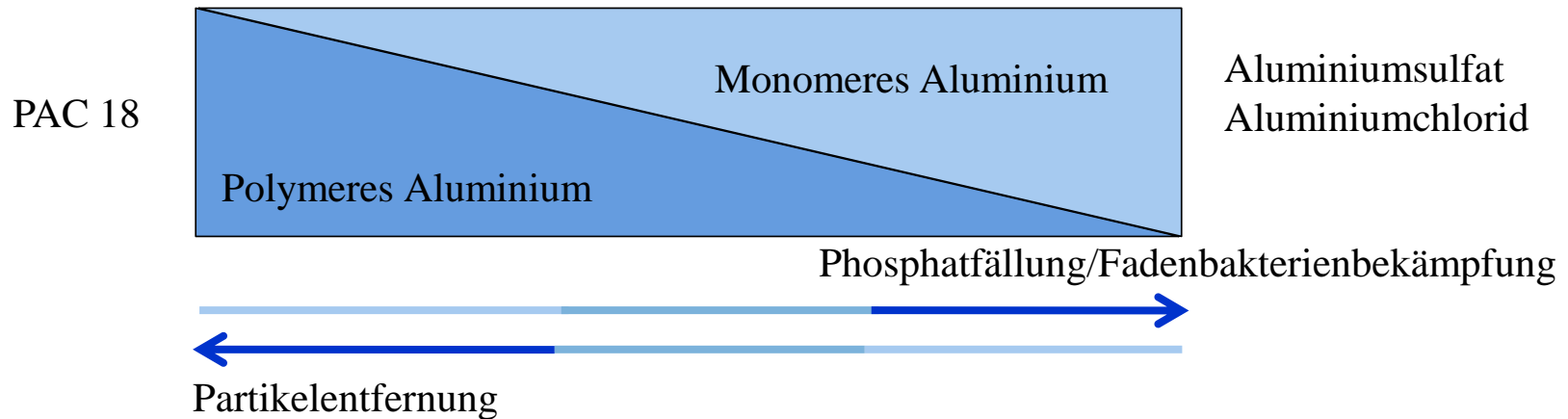
Folgende Fällmittel eignen sich gut für die Simultanfällung

- Eisen-III-chlorid
- Eisenchloridsulfat
- Eisen-II-sulfat
- Polyaluminiumchloride (keine H<sub>2</sub>S-Elimination)
- Aluminiumchlorid (keine H<sub>2</sub>S-Elimination)
- Aluminiumsulfat (keine H<sub>2</sub>S-Elimination)
- Eisen-Aluminium Mischprodukte
- Modifizierte Polyaluminiumchloride (veränderte Basizität / Mischprodukte mit Fe / Polymerzugabe)



# Unterschiedliche Aluminiumprodukte

Es gibt grundsätzlich zwei verschiedene Arten von Aluminium, welche in Fällmitteln verwendet werden.



Polyaluminiumchlorid (PAC) sieht auf dem Papier durch eine hohe Molzahl (Aluminiumgehalt) verlockend aus – es ist aber nur ca. 62% davon in monomeren Zustand und somit für die P-Fällung aktiv!

# Wissenswertes über die Phosphat-Fällung

## Chemische Grundlage zur Phosphatfällung

1 mol Eisen oder Aluminium fällt 1 mol Ortho-Phosphat

## Phosphor im Abwasser

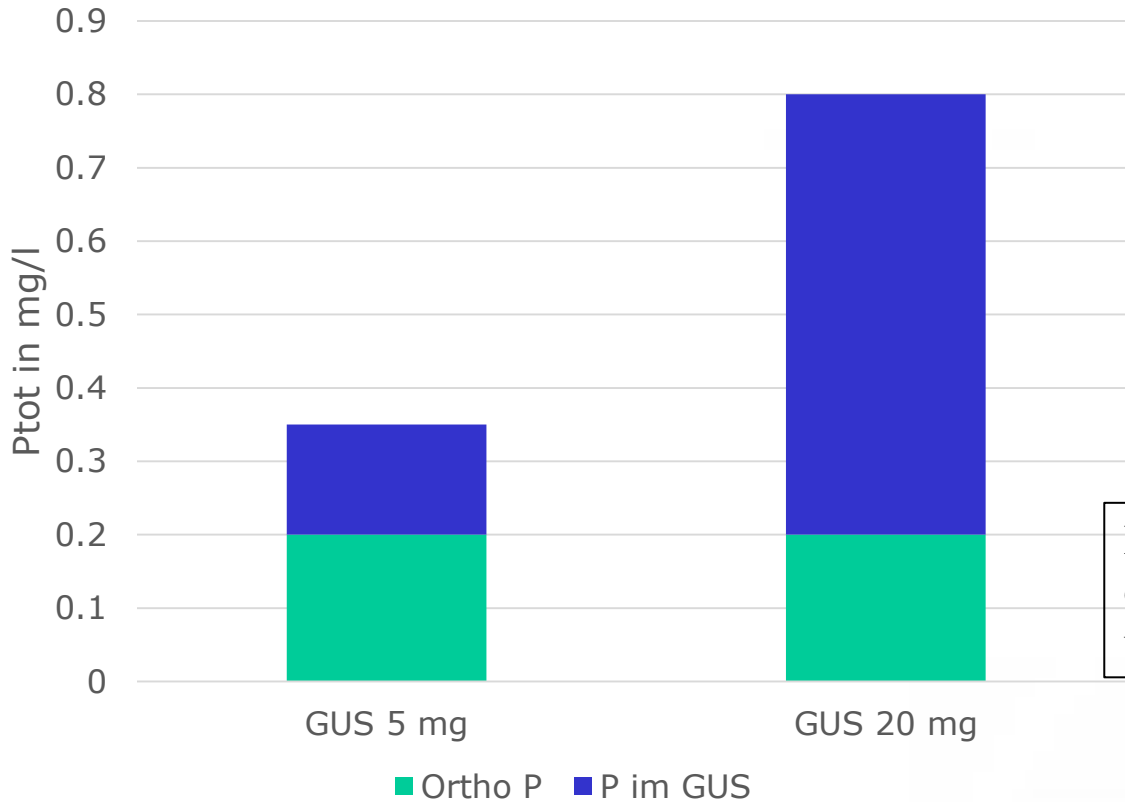
Es gibt verschiedene gelöste und ungelöste Phosphorverbindungen, welche im Abwasser vorhanden sind. Durch die langen Verweilzeiten im Kanalnetz und der Kläranlage liegen jedoch im ARA Abfluss 70-100% als Ortho-P vor.

**Als ARA Betreiber ist es wichtig die folgenden Zusammenhänge zu kennen!**



# Wissenswertes über die Phosphat-Fällung

## Vereinfachte Darstellung der P-Werte



Berechnungsbasis:  
nach VSA beinhaltet  
1mg GUS = 0.02-0.04 mg P

Bei Unsicherheiten in der Fällung  
oder bei Fällmittelversuchen  
unbedingt Ortho-P einbeziehen!

# Wissenswertes über die Phosphat-Fällung

Fazit:

Als ARA Betreiber kann ich mit dem Fällmittel direkten Einfluss auf den Ortho-P nehmen und indirekt über eine allfällige Verbesserung der GUS-Werte auf den Partikulären-P.

Gibt es P-Wert Überschreitungen trotz tiefer Ortho-P und GUS-Werte, handelt es sich um Phosphonate, deren Ursachenquelle ausfindig gemacht werden sollte.



## Mögliche Ursachen für Fadenbakterien

- **Schlammbelastung** (Hoch- oder Niederlast, Stossbelastungen)
- **Schlammalter** (zu hoch oder zu tief)
- **Sauerstoffwerte** (zu hoch oder zu tief)
- **Unausgeglichenes Nährstoffverhältnis** (interne Rückläufe nicht vergessen)
- **Fett / Öl** (typisch für Nocardia)
- **Ca/Na Verhältnis**
- **Zu wenig Säurekapazität**



## Mögliche Probleme infolge von Fadenbakterien

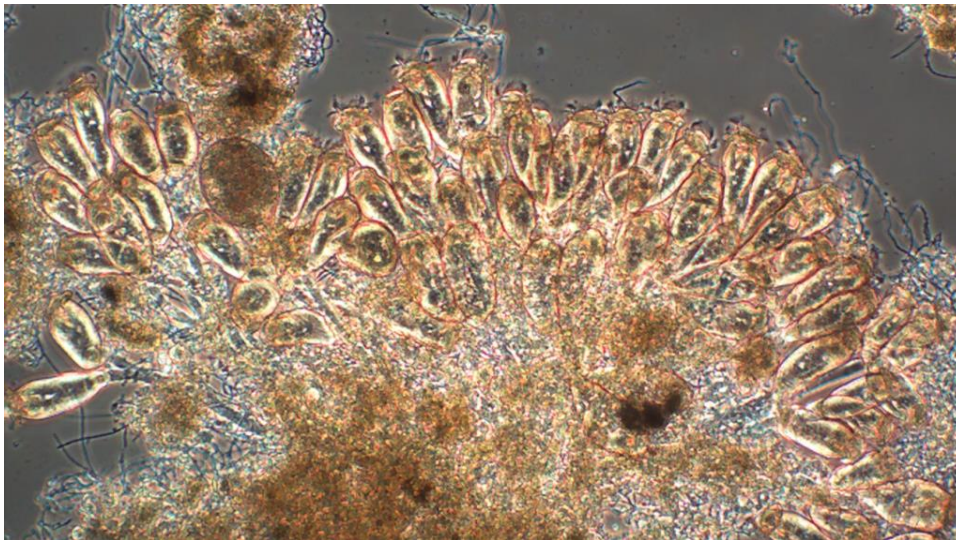
- Schlechte Absetzung im NKB (hoher Index, Risiko von Schlammabtrieb, Grenzwertüberschreitungen)
- Schwimm- und/oder Blähschlamm (im Winter Risiko von Räumblockade)
- Schaumbildung im Faulturm (Verminderung oder Verlust der Gasproduktion)
- Schlechte Absetzung im Schlammstapel (höhere Schlamm Entsorgungskosten)
- Verlust der Nitrifikation



# Fadenbakterien

## Gegenmassnahmen

- Identifikation der Fadenbakterien und Bewertung der Biozönose (Mikroskopie)
- Verfahrenstechnische Gegenmassnahmen (sofern möglich)
- Einsatz von Aluminiumhaltigen Fällmitteln (je nach Bakterium)
- Verwendung von präventiv wirkenden Fällmitteln (bei häufigem Fadenbakt.-Befall)





# Produkte für Kläranlagen

## *Mensch*

Gesund

➤ Wasser

Erkältet

➤ Resistenztropfen

Krank

➤ Aspirin/ Antibiotika

## *Kläranlage*

Stabiler Betrieb

➤ CONTISOLF®

Eisen-III-Chlorid-Lösung

Anfällig auf Fadenbakterien

➤ CONTISOLF®<sub>WINTER</sub> / CONTIPUR

Eisen-III-Chlorid-Lösung mit Al<sup>3+</sup>-IONEN

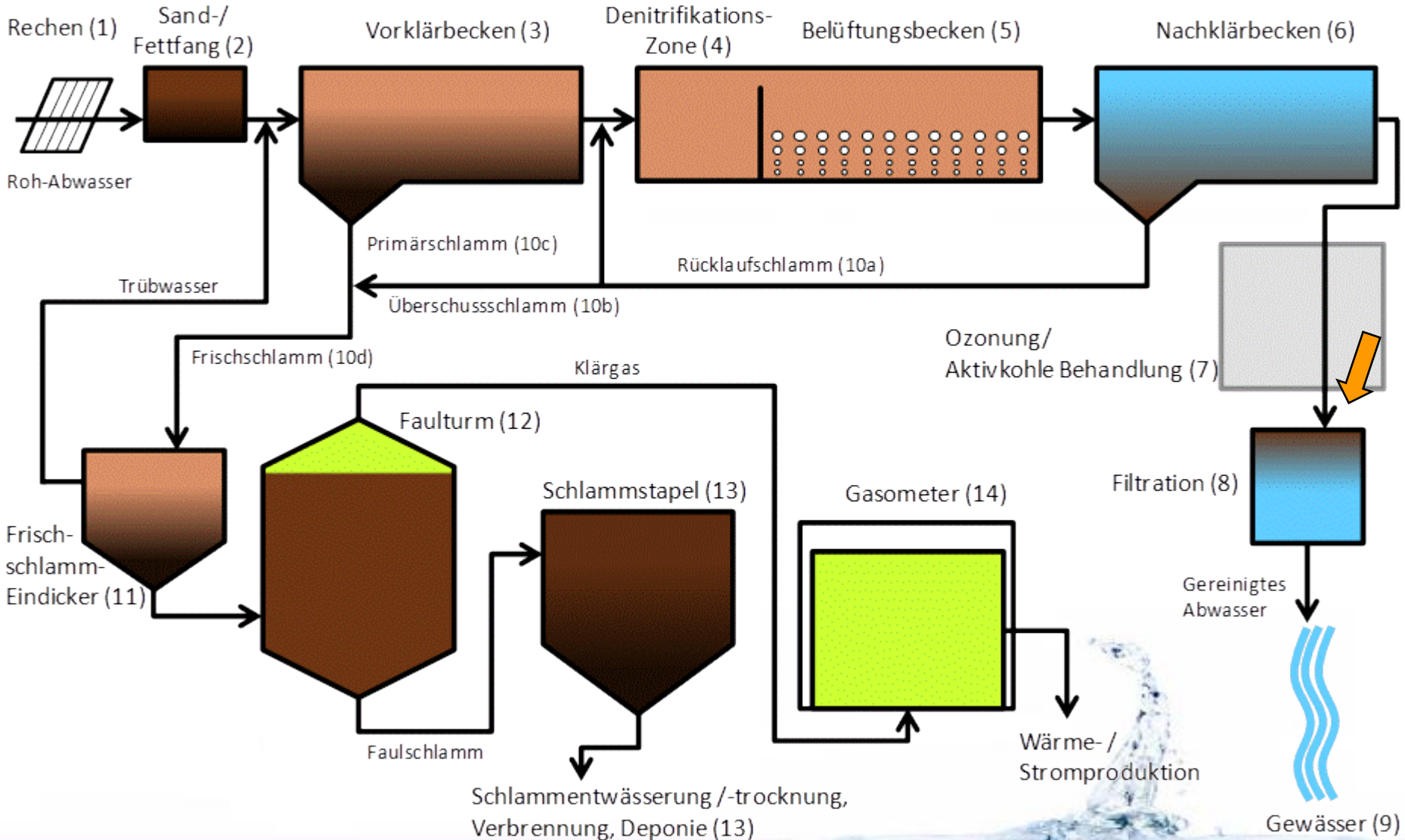
Fadenbakterienbefall

➤ UTOPUR®

Eisenhaltige Aluminiumsulfat-Lösung



# Nachfällung



# Nachfällung

Die Nachfällung wird angewendet bei

- Anlagen mit Filtration (Flockungsfiltration)
- Anlagen mit Flockungsreaktor nach Biologie (Bsp. Kaltness)



# Nachfällung

Folgende Fällmittel eignen sich gut für die Nachfällung

- Eisen-III-chlorid
- Eisenchloridsulfat
- Polyaluminiumchloride
- Aluminiumchlorid
- Aluminiumsulfat
- Modifizierte Polyaluminiumchloride (veränderte Basizität / Mischprodukte mit Fe / Polymerzugabe)

**Vor allem bei Sandfiltern sollte eine Rücksprache mit dem Systemhersteller erfolgen, ungeeignete Fällmittel können zu „Verbackungen“ im Filter führen!**



# Weitere Anwendungen

## Weitere Anwendungen von Fällmitteln

- H<sub>2</sub>S Elimination (im Kanalnetz oder bei ARA ohne Eisenfällung direkt in Faulturn)
- Verhinderung von Struvit
- Schwermetallausfällung (Bsp. belastetes Löschwasser)



Fragen?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

