

# Erste Praxiserfahrungen einer mobilen Anlage zur reduktiven P-Remobilisierung nach dem iPHOS-Verfahren für 5.000 EW

12.11.2025

Joachim Clemens, Martin Teloo & Christine Oeppert  
SF-Soepenbergl GmbH

# SF-SoepenberG GmbH

- Firmensitz: Hünxe, NRW
  - Weitere Standorte in Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Bayern
- Wir erstellen Nährstoffverwertungskonzepte für die Industrie.
- Wir produzieren Düngemittel aus Sekundärrohstoffen (z.B. Ammoniumsulfat-Lösung).
- Wir betreiben und optimieren Industriekläranlagen.
- Unser iPhos-Verfahren reduziert den P-Gehalt im Klärschlamm auf unter 2% im TR.  
**Dadurch unterliegt der Klärschlamm nicht mehr der P-Recyclingpflicht (Mitverbrennung ist weiterhin möglich).**



# Klärschlamm mit weniger als 2% P im TR

Abwasser- und nicht klärschlamm-basiertes Verfahren

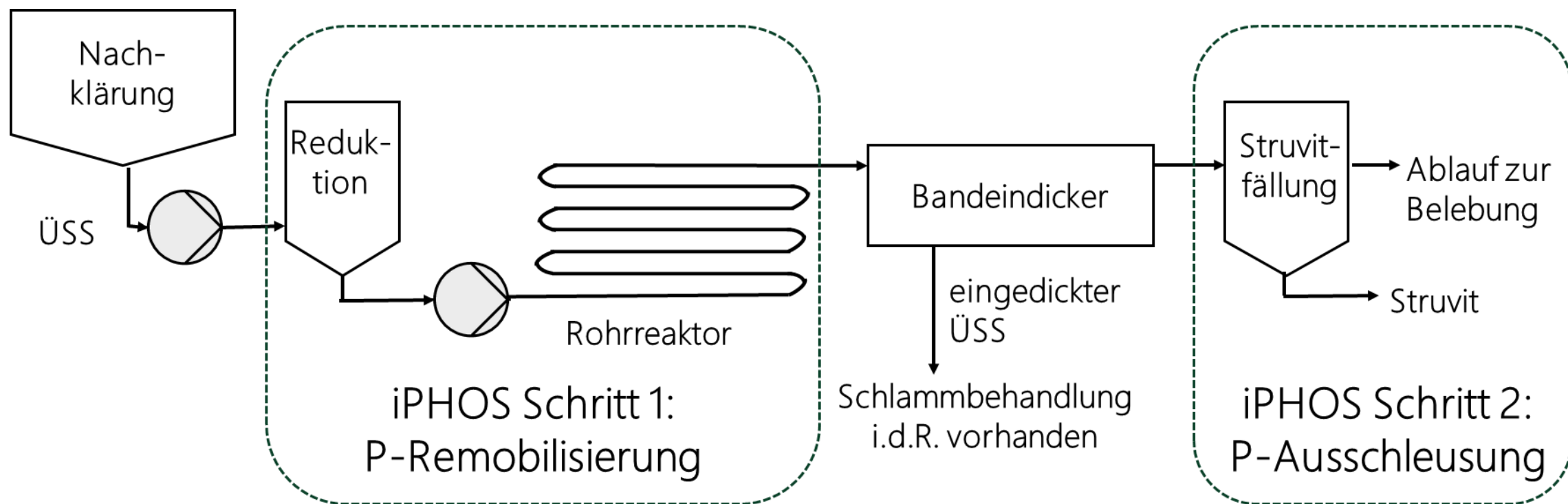
Das Verfahrensprinzip:

- iPHOS remobilisiert Phosphor aus dem Überschussschlamm.
- Der Schlamm und das freigesetzte Phosphat werden voneinander getrennt.
- Das freigesetzte Phosphat wird als Struvit gefällt.
- Der Schlamm kann nun wie normaler Überschussschlamm weiter behandelt werden (Vergärung oder Entwässerung).
- Der Schlamm unterliegt nicht der P-Recyclingpflicht.

# Welcher Klärschlamm für iPHOS geeignet?

- iPHOS funktioniert besonders gut in Anlagen, die mit Phosphor mit Eisen fällen und Bio-P anwenden.
- Für Anlagen, die Phosphat ausschließlich mit Aluminium fällen, ist iPHOS (noch) ungeeignet.
- In unserem SchlammLabor führen wir Eignungstests mit Schlamm durch.

# Implementierung iPHOS



# Implementierung iPHOS



# Welcher Klärschlamm ist für iPHOS geeignet?

- iPHOS funktioniert besonders gut in Anlagen, die mit Phosphor mit Eisen fällen und Bio-P anwenden.
- Für Anlagen, die Phosphat ausschließlich mit Aluminium fällen, ist iPHOS (noch) ungeeignet.
- In unserem SchlammLabor führen wir Eignungstests mit Schlamm durch.
- Mit unserer mobilen Anlage demonstrieren wir vor Ort die Schlammbehandlung mit iPHOS.



# Email von Herrn Holm mit unseren „Hausaufgaben“

„Die BeiratskollgInnen gaben mir auch noch auf den Weg, dass wir uns freuen würden, wenn folgende Fragestellungen von Ihnen beantwortet werden könnten.

- Wie steht es mit einer **Limitierung des Verfahrens bei höheren P-Gehalten**? Wo ist eine etwaige Obergrenze bezogen auf den Ausgangsgehalt?
- Ist das **Verfahren auf Bio-P beschränkt** oder was passiert bei **zusätzlicher Co-Fällung**?

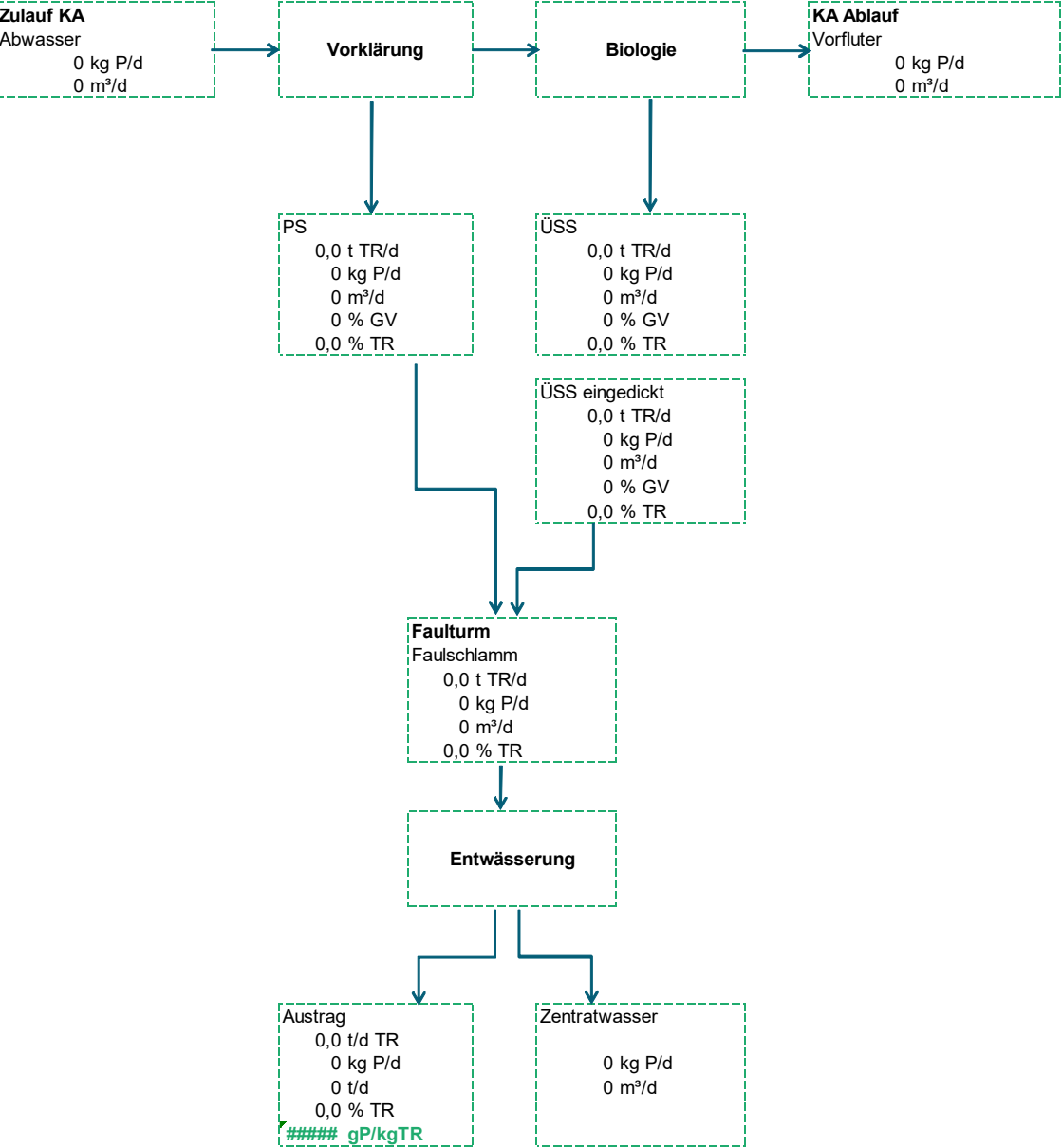


# Stand iPHOS - Ergebnisse

	Alle Anlagen	Al-P	Al-P/ <u>Fe-P</u>	<u>Fe-P</u>	Bio-P/ <u>Fe-P</u>
Anzahl der untersuchten Schlämme (bzw. Anlagen)	24	1	7	12	4
Freigesetztes P (%) Mittelwert	68	27	57	75	78
<b>Anzahl der Anlagen mit P-Bilanz</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
Anzahl der Anlagen mit P unter 2% im Klärschlamm nach <u>iPHOS</u>	7	0	1	5	1
Anzahl der Anlagen mit P über 2% im Klärschlamm nach <u>iPHOS</u>	1	1	0	0	0

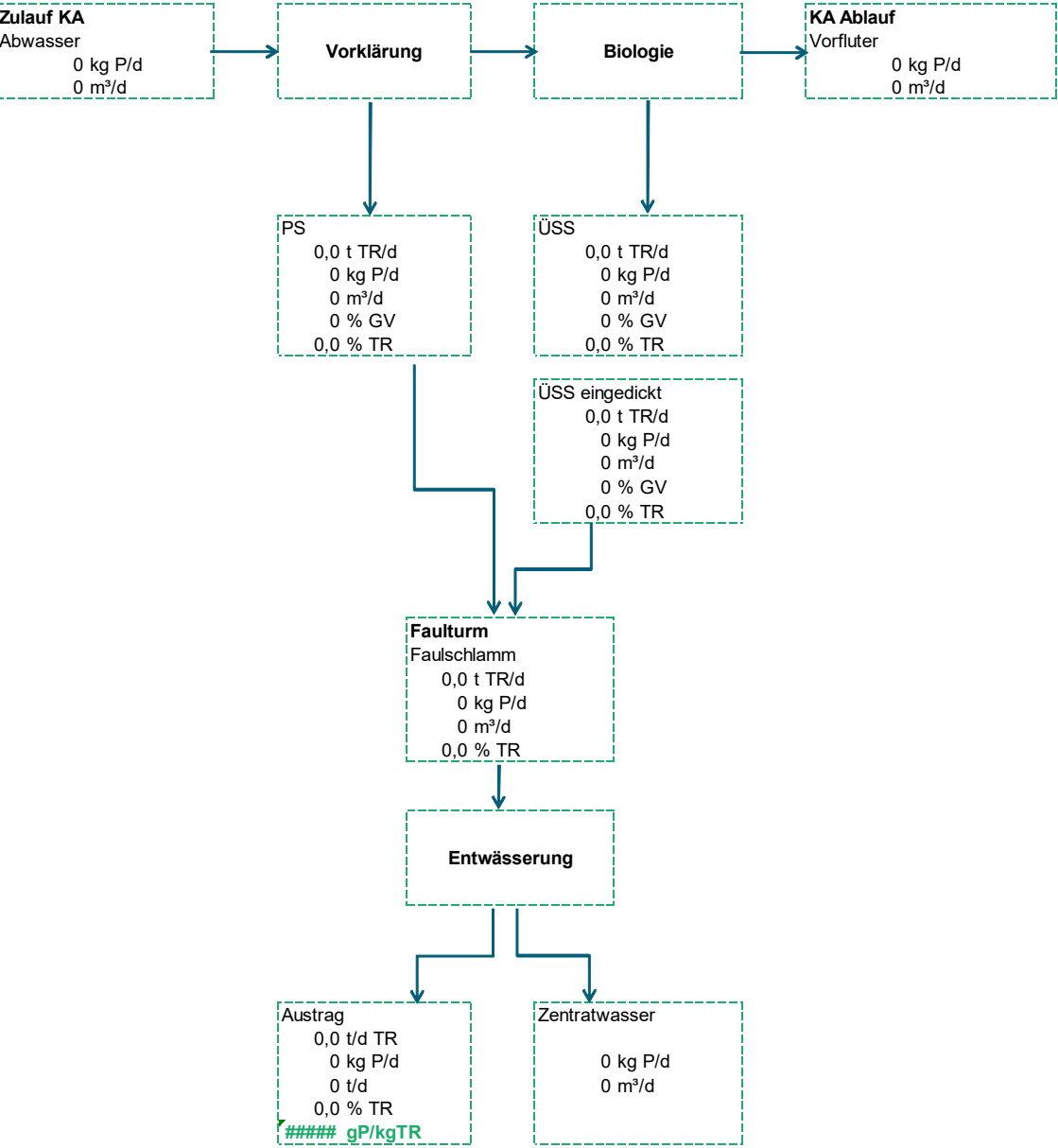
Phosphorbilanz der Kläranlage  
IST-Zustand

Stand: 19.06.2025



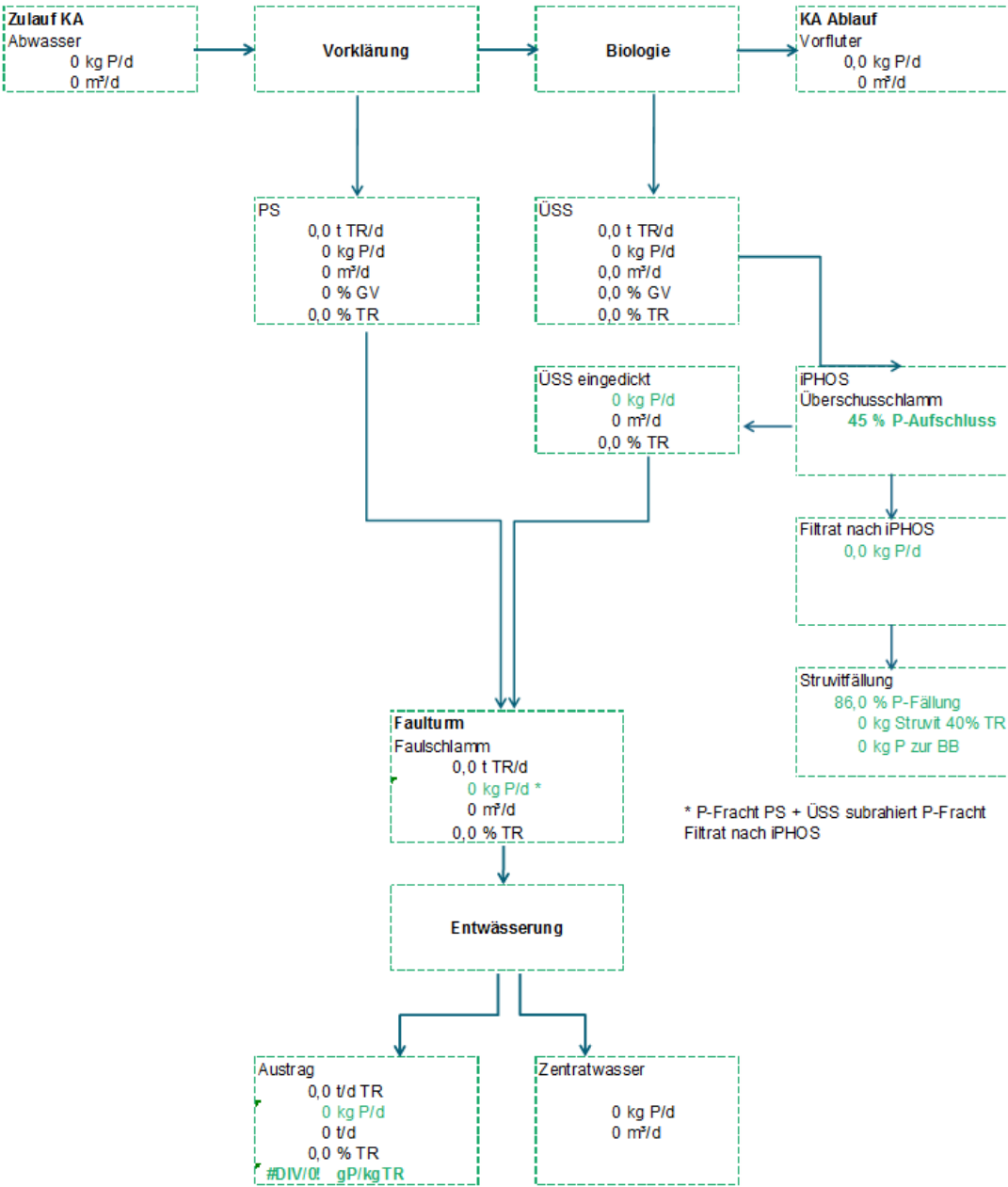
# Phosphorbilanz der Kläranlage IST-Zustand

Stand: 19.06.2025

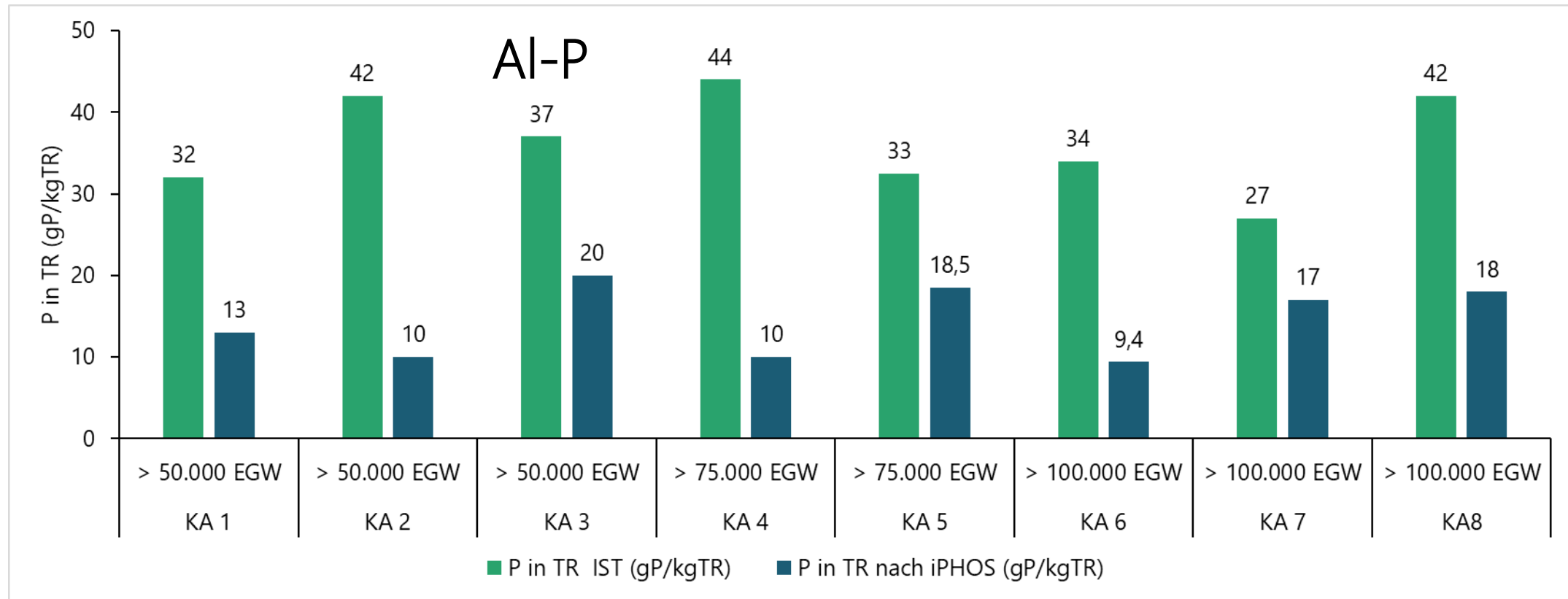


# Phosphorbilanz der Kläranlage nach iPHOS

Stand: 19.06.2025



# Ergebnisse iPHOS – Untersuchungen inkl. P-Bilanz



# Mobile Anlage

- Ankündigung: November 2024
- Fertigstellung: Juni 2025
- Testfahrten in Hünxe: Juli 2025
- Betrieb auf Kläranlage 1: August – Oktober 2025
- Betrieb auf Kläranlage 2: November – Januar 2025/2026

# Mobile Anlage



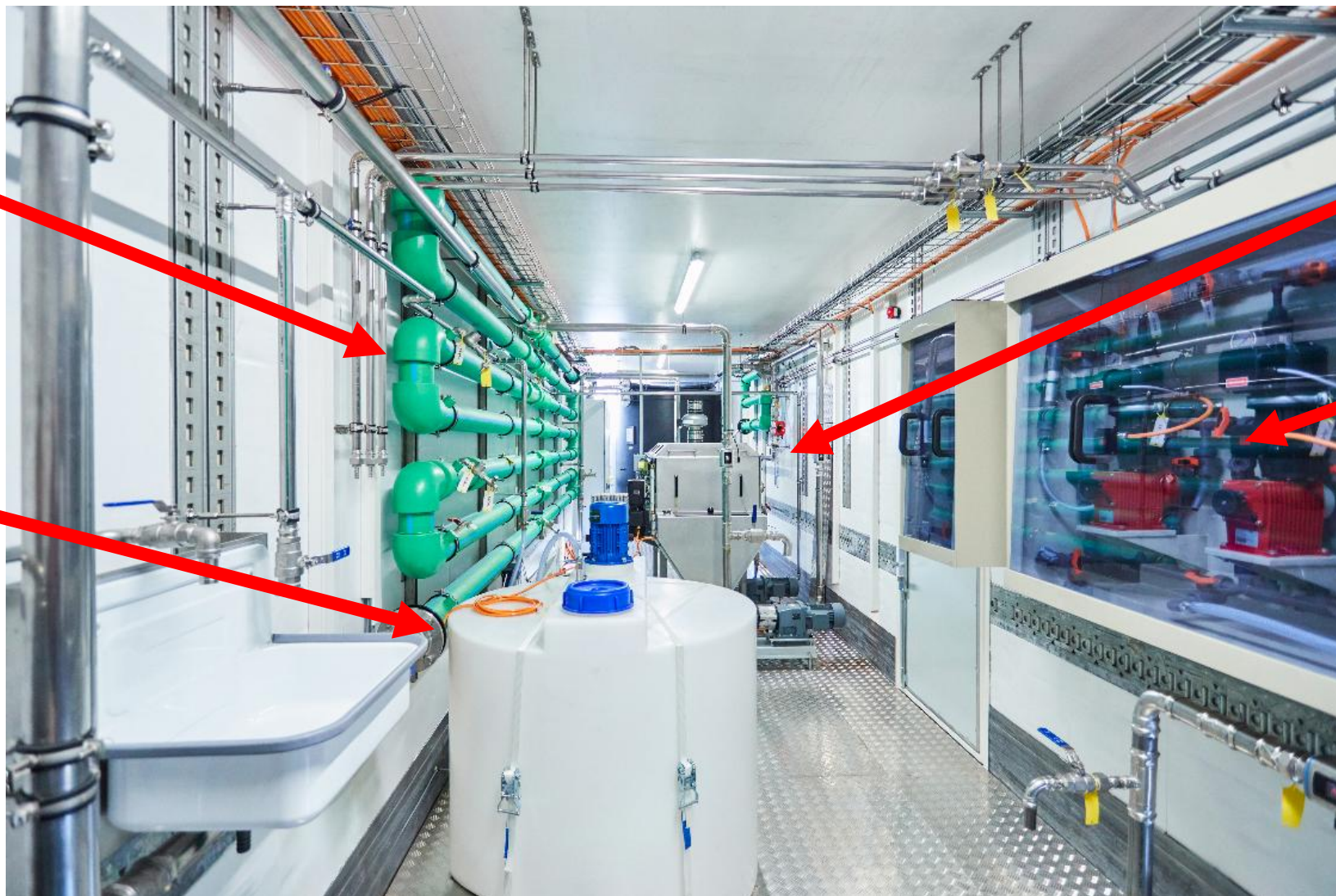


# Mobile Anlage – Auflieger 1





# Mobile Anlage – Auflieger 2



Rohrreaktor

Polymere  
Flockungsmittel

Bandeindicker

Chemikalien-  
dosierung

# Medien

Zulauf von der Kläranlage:

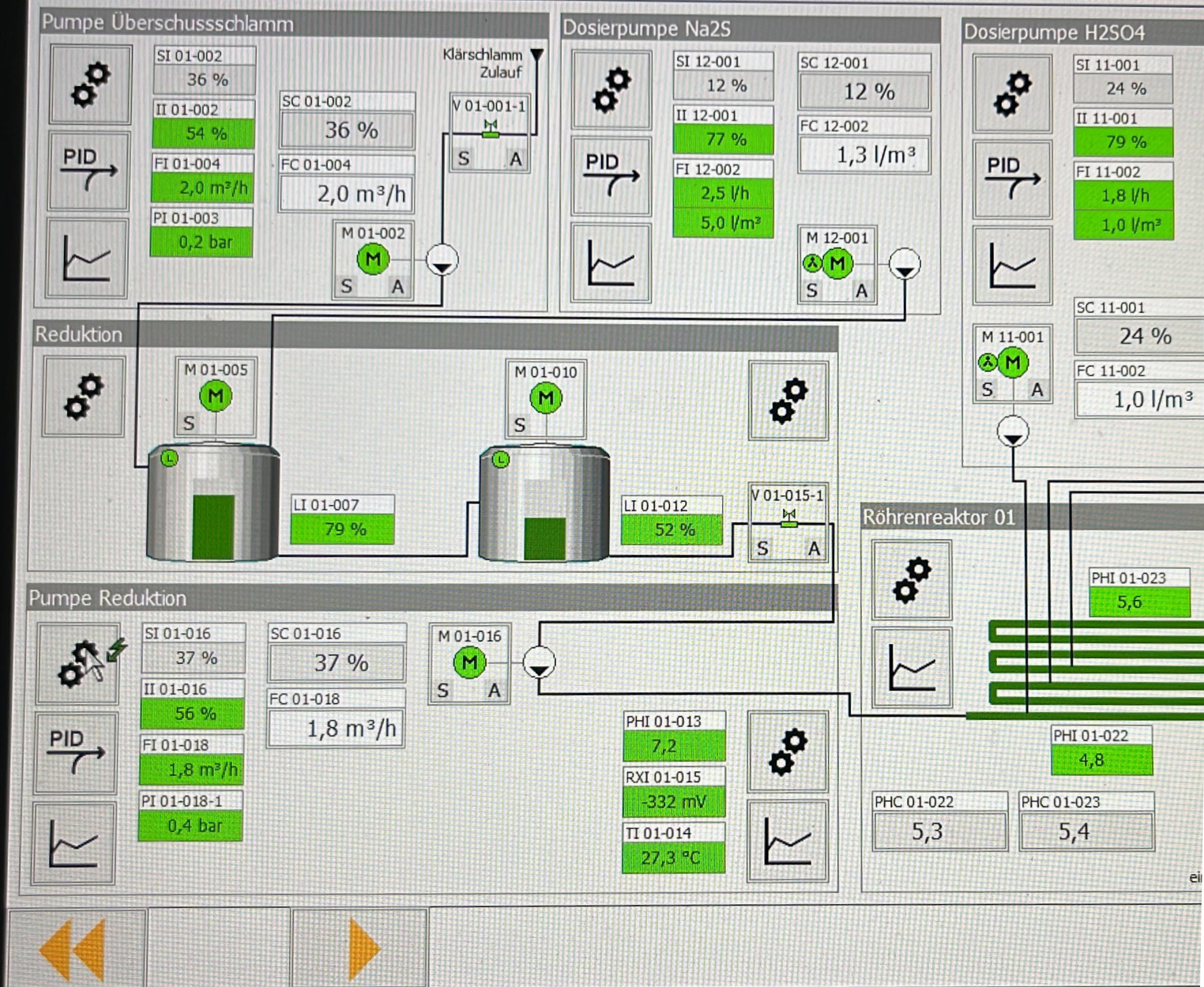
- Überschussschlamm mit bis zu drei bar
- Zentrat (optional)
- Brauchwasser

Ablauf in die Kläranlage:

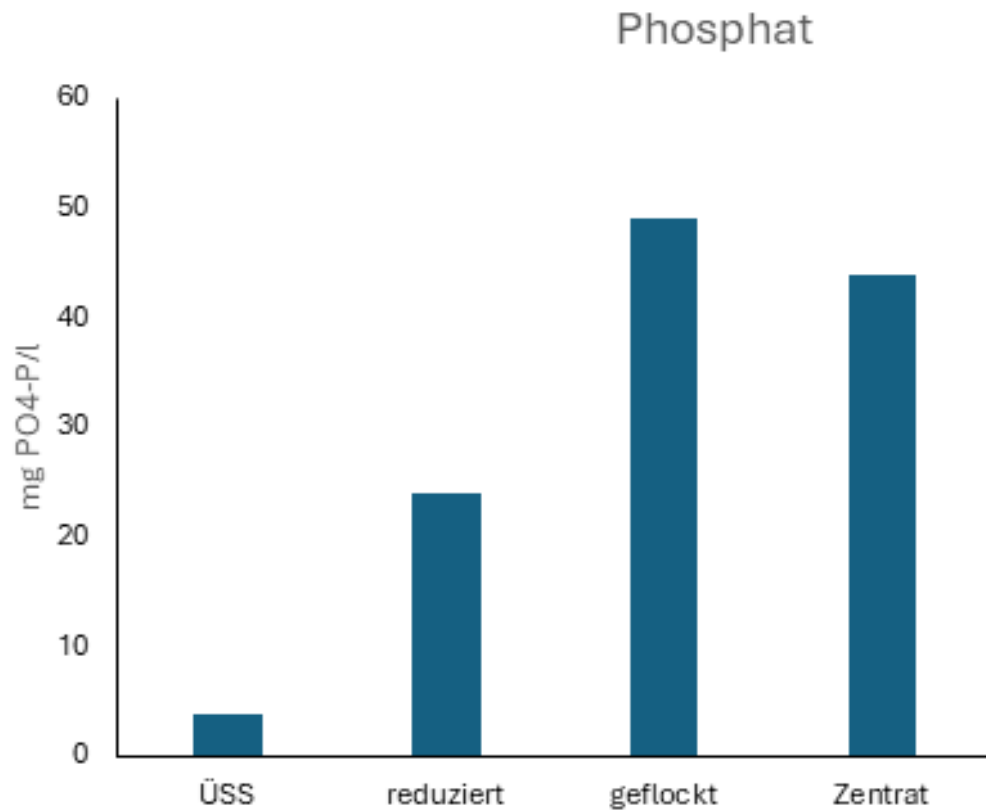
- Spülwasser Bandeindicker
- Eingedickter Überschussschlamm
- Ablauf Struvitfällung
- Struvit



# Ausschnitt des Bedienfelds



# Erste Erfahrungen - Probebetrieb



Ohne Optimierung

- Durch Transport ÜSS nach Hünxe beginnende P-Rücklösung
- 44% P-Aufschluss im ÜSS

# Erste Erfahrungen – Kläranlage 1

- ÜSS-Eindickung ist in der Anlage im Dauerbetrieb nur bis ca. 3,5 % TR möglich.
- „iPHOS-ÜSS“ ist besser entwässerbar als unbehandelter ÜSS (eigentlich gut, aber...)
- P-Aufschlüsse in der mobilen Anlage waren auf Kläranlage 1 vergleichbar mit den Ergebnissen aus Laboruntersuchungen.
- Es bietet sich ein Dauerbetrieb auch über das Wochenende an.
- Wir werten gerade Chemikalienverbräuche aus.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit