

Tobias Rautenberg | FUCHS Enprotec GmbH

ERTÜCHTIGUNG VON KTAS ZUR VERBESSERUNG DES CSB UND N_{GES ANORG.} ABBAUS

- Stand Reinigung in KTAs
- Aufbau Pilotanlage vor Erweiterung
- Ziel: Verbesserung der Reinigungsleistung
- Konzept mit gezieltem Stickstoffabbau
- Versuchsergebnisse
- Kosten
- Wissenschaftliche Einordnung / Grenzen
- Fazit

Stand Reinigung in KTAs

- Ca. 1000 KTAs in Deutschland davon ca. die Hälfte im Norden
- Ca. die Hälfte belüftet
- In der Regel bis Größenklasse 2
- Vornehmlich CSB/BSB₅ reduzieren
- Mindestanforderungen der Größenklasse 2 werden eingehalten
- Auslegung entsprechend DWA-A201
- Reinigung in erster Linie durch Biofilm in der Kontaktzone Wasser/Bodenschlamm
 - Begrenzt durch Teichgröße
- Stickstoffoxidation und -elimination ist möglich und erfordert zusätzliche Schritte

Aufbau Pilotanlage vor Erweiterung

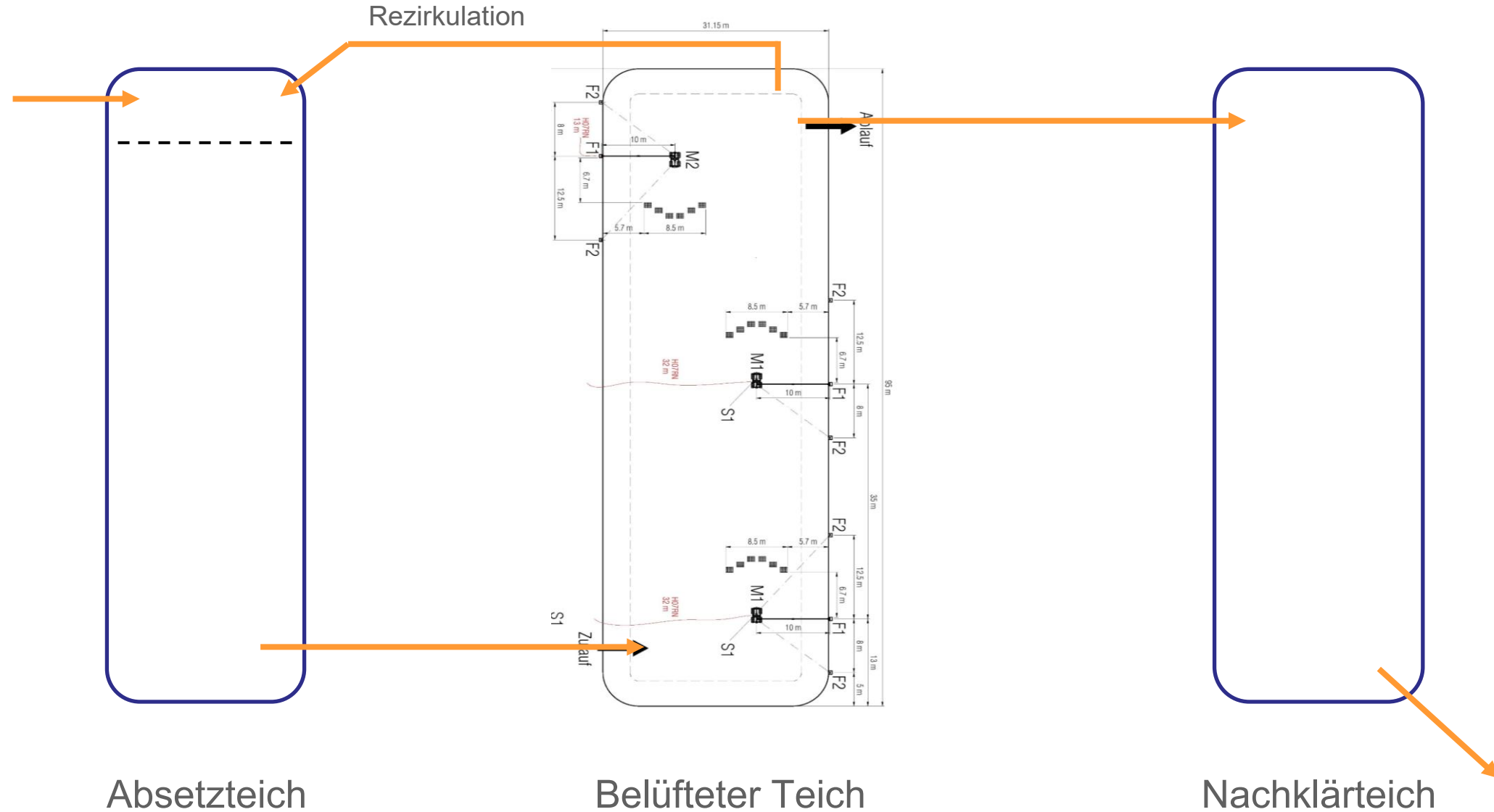
- Angeschlossene Einwohner ~ 350 EW
- 1. Absetzteich: $A = 1.600 \text{ m}^2$
- 2. unbelüfteter Teich: $A = 2.000 \text{ m}^2$
- 3. Nachklärteich: $A = 1.500 \text{ m}^2$
- HRT: $> 90 \text{ Tage}$



Ziel

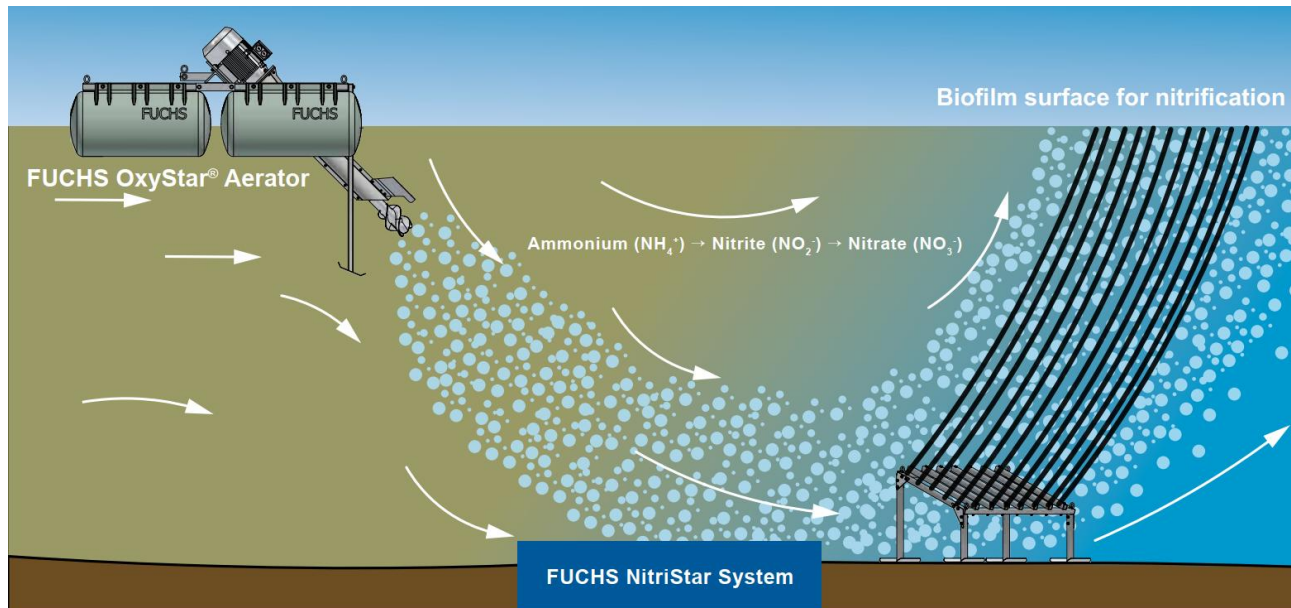
- Geplante Erweiterung der Klärtechanlage Latendorf von 350 auf 400 EW
- Kostengünstige Massnahme zur Ertüchtigung
- Momentane Überwachungswerte:
 - BSB₅: 25 mg/l
 - CSB: 110 mg/l
 - N_{gesamt anorg.}: 15 mg/l
 - P_{ges.}: 5 mg/l
- Im Versuchsbetrieb zu erreichende Ablaufwerte um Frachten beizubehalten:
 - BSB₅: 19 mg/l
 - CSB: 82 mg/l
 - N_{gesamt anorg.}: 11 mg/l wenn T>12°C
 - P_{ges.}: 3,75 mg/l

Konzept zur Erweiterten Behandlung



Konzept: Nitrifikation mit FUCHS NitriStar

- Flexibles Festbettmaterial in Verbindung mit FUCHS Belüftern
- Belüfter für Sauerstoffeintrag und horizontale Durchmischung im gesamten Teich
- NitriStar Module liefern Aufwuchsfläche für Nitrifikanten, Schlamm kann sich ablösen
- Einbau im vorhandenen Teich möglich



Patentiert:
DE 10 2023 110 512 B3 2024.10.10

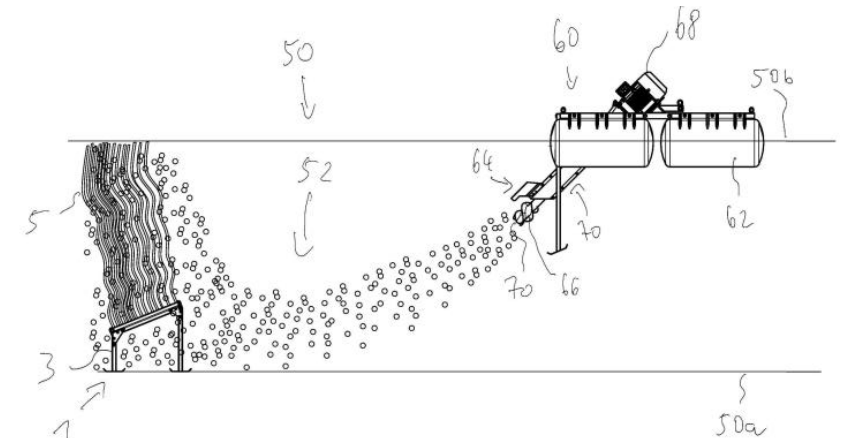
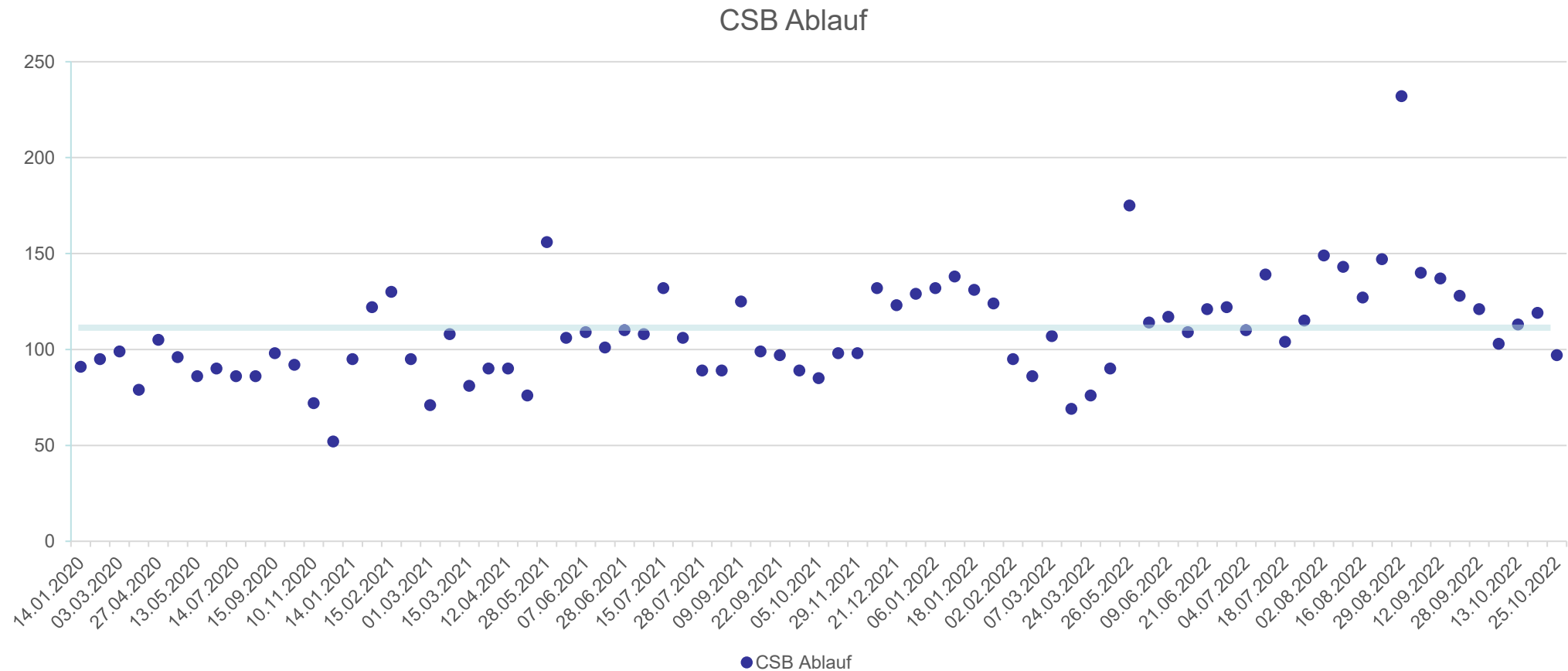


Fig. 1

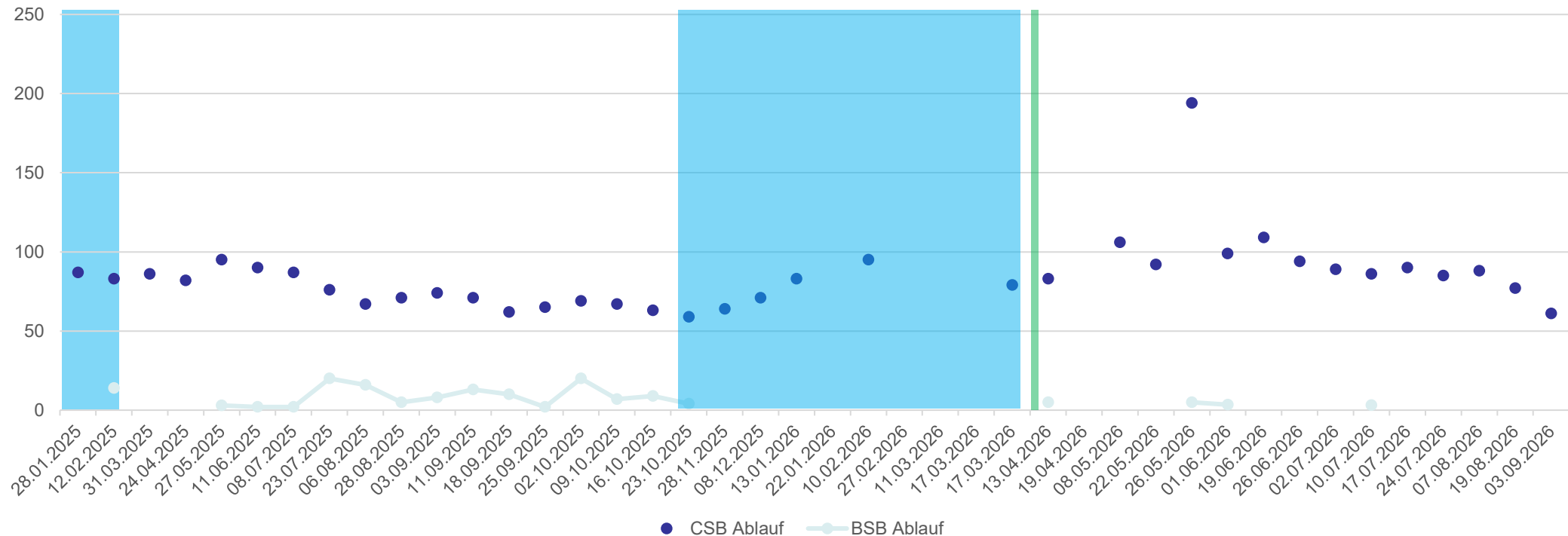
V Versuchsergebnisse



- CSB Ablauf: in den vorigen Jahren oft über 110 mg/l

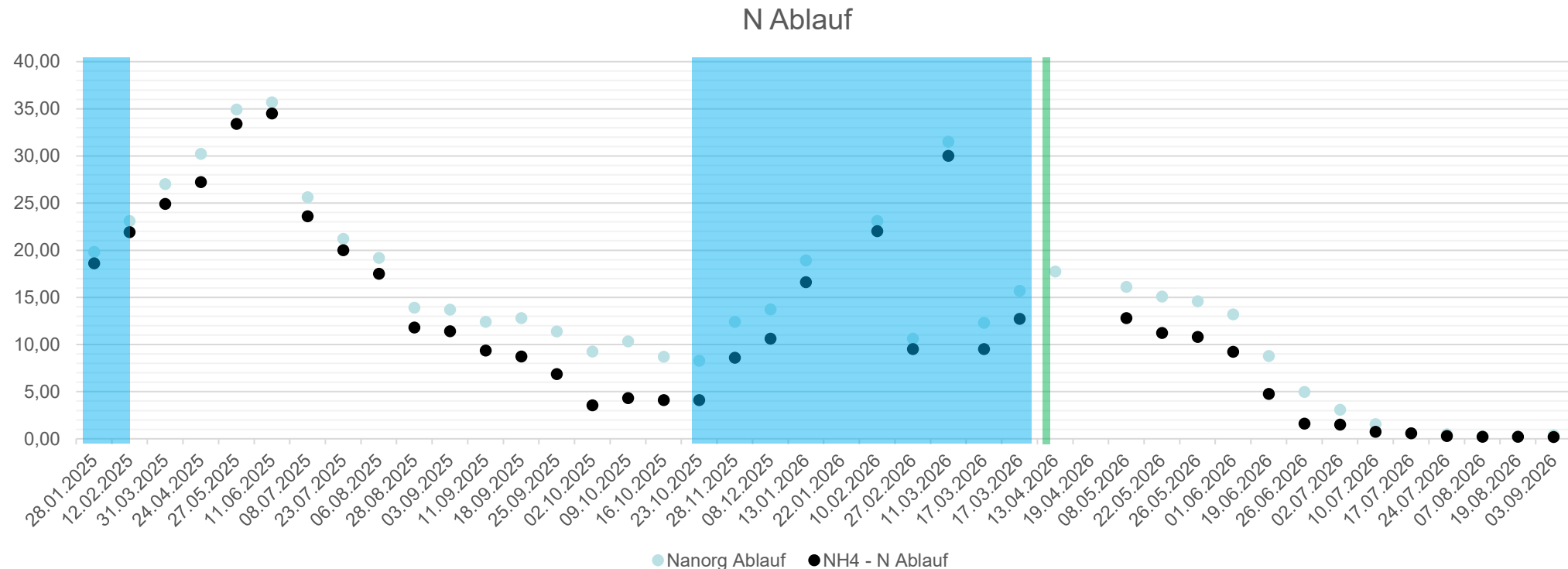
V Versuchsergebnisse

CSB und BSB Ablauf



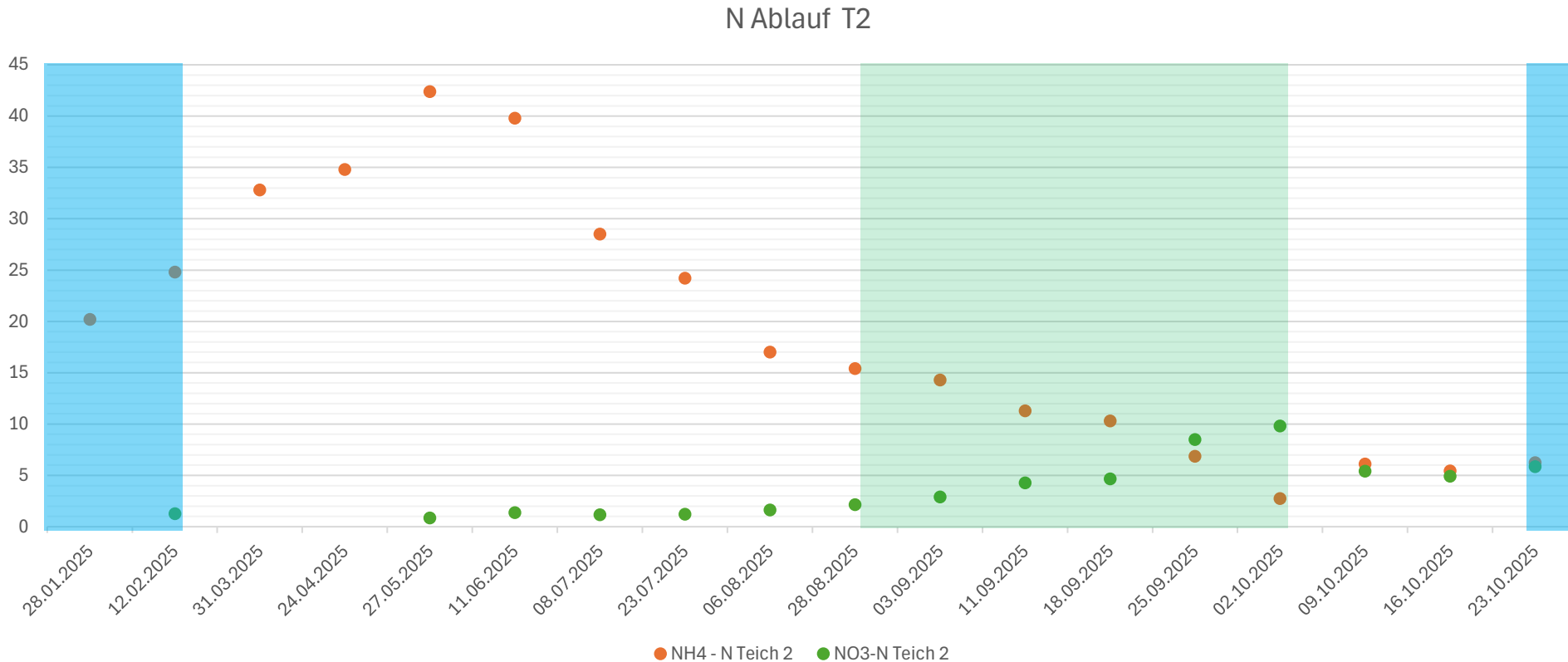
- **CSB** stabil unter 110 mg/l, ab 19.8.26 ≤ 77 mg/l
- **BSB₅**: seit Messung und Betrieb der Belüfter unter 16 mg/l bis auf eine Messung im Juli und Oktober 25 mit 20 mg/l, Messungen in 2026 alle ≤ 5 mg/l
- Verhältnis von CSB und BSB₅ lässt auf schwer abbaubare Anteile schließen
- Blaue Bereiche: T < 12°C, grün: Optimierung der NitriStar Module April 26

V Versuchsergebnisse



- $N_{\text{gesamt anorganisch}}$ Juni 25 Höhepunkt seitdem kontinuierlich nach unten bis 23.10.25 niedrigster Wert **8.28mg/l**
- Über den Winter anstieg, bei unter 12°C
- Nach Verbesserung der NitriStar (April 26) schnellerer Abbau bis aktuell **unter 1 mg/l $N_{\text{gesamt anorganisch}}$**
- $N_{\text{gesamt anorganisch}}$ Ablauf ab 19.6.26 unter 9 mg/l
- Blaue Bereiche: $T < 12^{\circ}\text{C}$, grün: Optimierung der NitriStar Module April 26

V Versuchsergebnisse



- NO3-N Anstieg auf max. 9,81 am 2.10 nach Umstellung auf Handbetrieb, dann wieder Intervallbelüftung und Nitrat sinkt wieder
- Blaue Bereiche: $T < 12^{\circ}\text{C}$, grün: alle Belüfter laufen 24h am Tag

Kosten

- Ertüchtigung mit FUCHS Belüftern und NitriStar
 - Investmentkosten ca. 100.000 €
 - ca. 18.000 €, netto pro Jahr (inklusive Stromverbrauch)
 - inkl. Maschinentechnik und NitriStar, Schaltschrank, Rezirkulationspumpe mit Rohrleitung
 - Planungskosten: ca. 20.000 €
 - (Planung, neues Messprogramm, Immissionsbetrachtung, FFH Vorprüfung)
- Neubau Kompaktkläranlage
 - Investmentkosten ca. 400.000 € für 400EW im günstigsten Fall bei geringen Baukosten
 - ca. 36.600 €, netto pro Jahr (inklusive Stromverbrauch)
 - Planungskosten: ca. 80.000 €
 - (Planung, Immissionsbetrachtung, FFH Vorprüfung)

Wissenschaftliche Einordnung / Grenzen

- Beprobung im Zulauf und Ablauf der einzelnen Teiche
- Keine Mengenmessung vorhanden, Abschätzung vom Ingenieurbüro
- Qualitative Stichproben wurden genommen und '26 von akkreditiertem Labor ausgewertet
- Abstände der Probenahme je nach Pilotphase wöchentlich bis monatlich
- Sehr lange Verweilzeit bei Trockenwetter: über 90 Tage
 - Vollständige Bilanzierung unter den gegebenen Umständen nicht möglich

Fazit

- Der Kohlenstoffabbau wurde verbessert, insbesondere der BSB_5 ist $\leq 5 \text{ mg/l}$
 - Der Stickstoffabbau wurde wesentlich verbessert und $\text{N}_{\text{gesamt anorganisch}}$ liegt **unter 1 mg/l**
 - Die Investment- und jährlichen Kosten liegen bei einem viertel bzw. der Hälfte
 - Der Eingriff in die vorhandene Bausubstanz und Natur ist minimiert
 - Eine schnelle Umsetzung ist möglich
- **Alle Ziele wurden erreicht und weit untertroffen!**

Fragen