



Umweltschonende Abwasserreinigung für Ingolstadt und Umgebung



Zweckverband Zentralkläranlage Ingolstadt

Am Mailinger Moos 145

85055 Ingolstadt

Tel.: 0841 305 465-00

www.zka-ingolstadt.de

WIR KLÄREN
DAS!



Dr.-Ing. Schreff

Ingenieurbüro für Wasser, Abwasser und Energie



Betriebserfahrungen mit der Deammonifikation auf der ZKA Ingolstadt

Seminar am 16.12.2013

W. Gander und K. Thoma, ZKA Ingolstadt

Dr. Schreff und A. Hühn, Ing.-Büro Dr.-Ing. Schreff/Irschenberg

Zentralkläranlage und Müllverwertungsanlage Ingolstadt



ZKA Ingolstadt:
Ausbaugröße: 275.000 EW
zweistufige Anlage im System Belebung - Tropfkörper



Information zum Pilotvorhaben:

Vorhabensträger:	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit
Betreuung:	Bayerisches Landesamt für Umwelt
Wiss. Begleitung:	Technische Universität München (Prof. Horn / Dr. Lackner)

Zeitablauf

Herbst 2010:	Auswahl ZKA Ingolstadt aus 11 Kläranlagen durch Fachjury
Dez. 2010:	Start des Pilotprojekts durch Umweltminister Dr. Söder
Jan. – Sept. 2011:	Planung, Ausschreibung, Vergabe, Bauausführung
Oktober 2011:	Inbetriebnahme der neuen Gesamtanlage
Herbst 2013:	Abschlussbericht Deammonifikation

Verfahrensschema vor Umbau auf Deammonifikation:

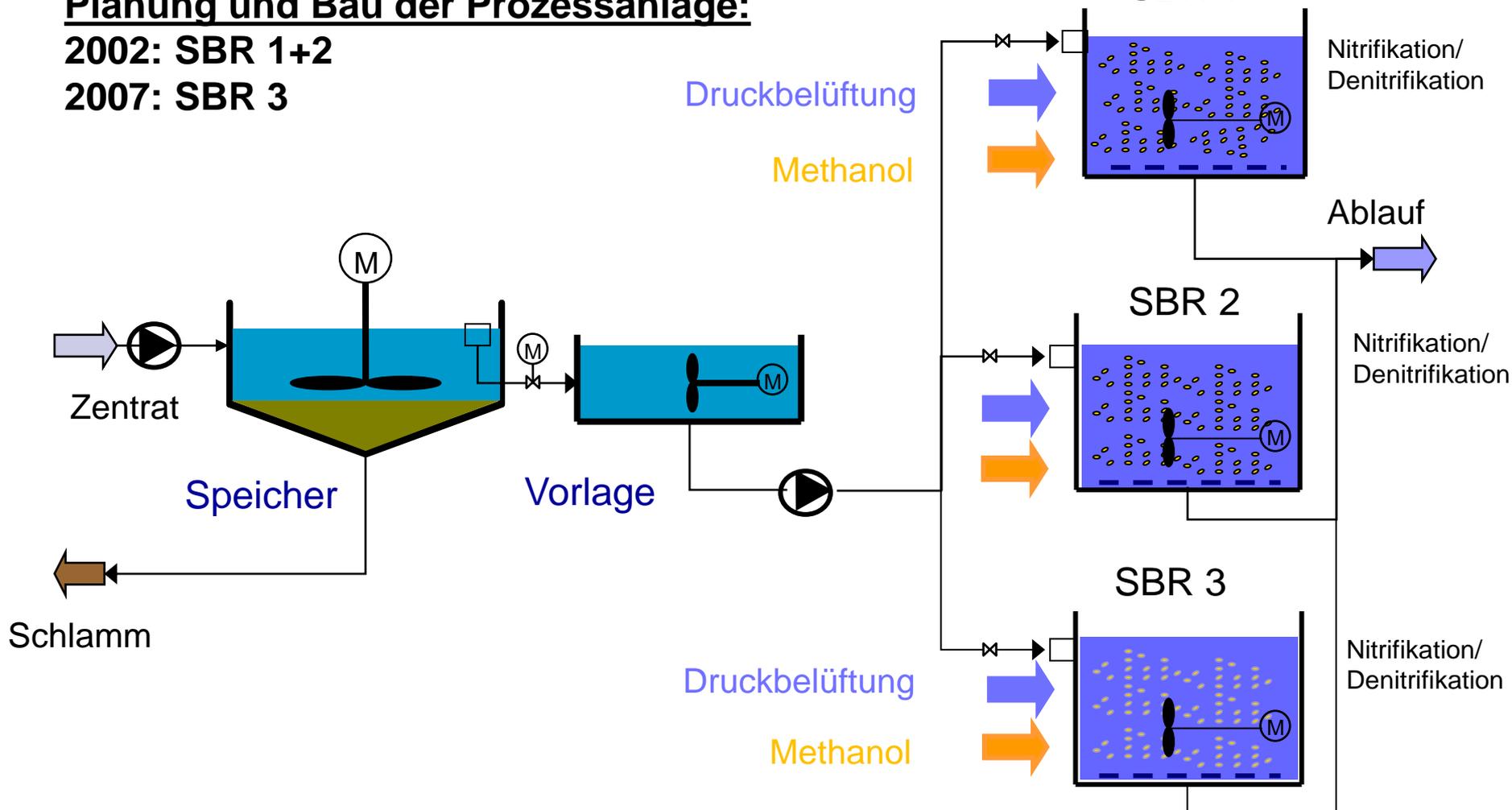
3 SBR Behälter a 560 m³

Fracht: 450 kg NH₄-N/d

Planung und Bau der Prozessanlage:

2002: SBR 1+2

2007: SBR 3



Gesamtkonzept Umbau Deammonifikation

→ Einsatz des SBR-Verfahrens (Belebtschlamm)

→ einstufiges System

Prozessparameter	Maßnahme
Sauerstoffbedarf	Neubau Gebläsestation (geringerer Lufteintrag) Anpassung Rohrleitungen, Belüfterelemente
Zyklusgestaltung	Erneuerung und Ergänzung der Messtechnik Änderung / Anpassung der Steuerung
Temperatur	a) Isolierung SBR-Behälter, Speicher b) Abdeckung SBR-Behälter, Speicher c) Wärmetauscher zur Aufheizung entfällt
Biozönose	Animpfung durch Schlammlieferung von anderen Kläranlagen

Gesamtkonzept Umbau Deammonifikation

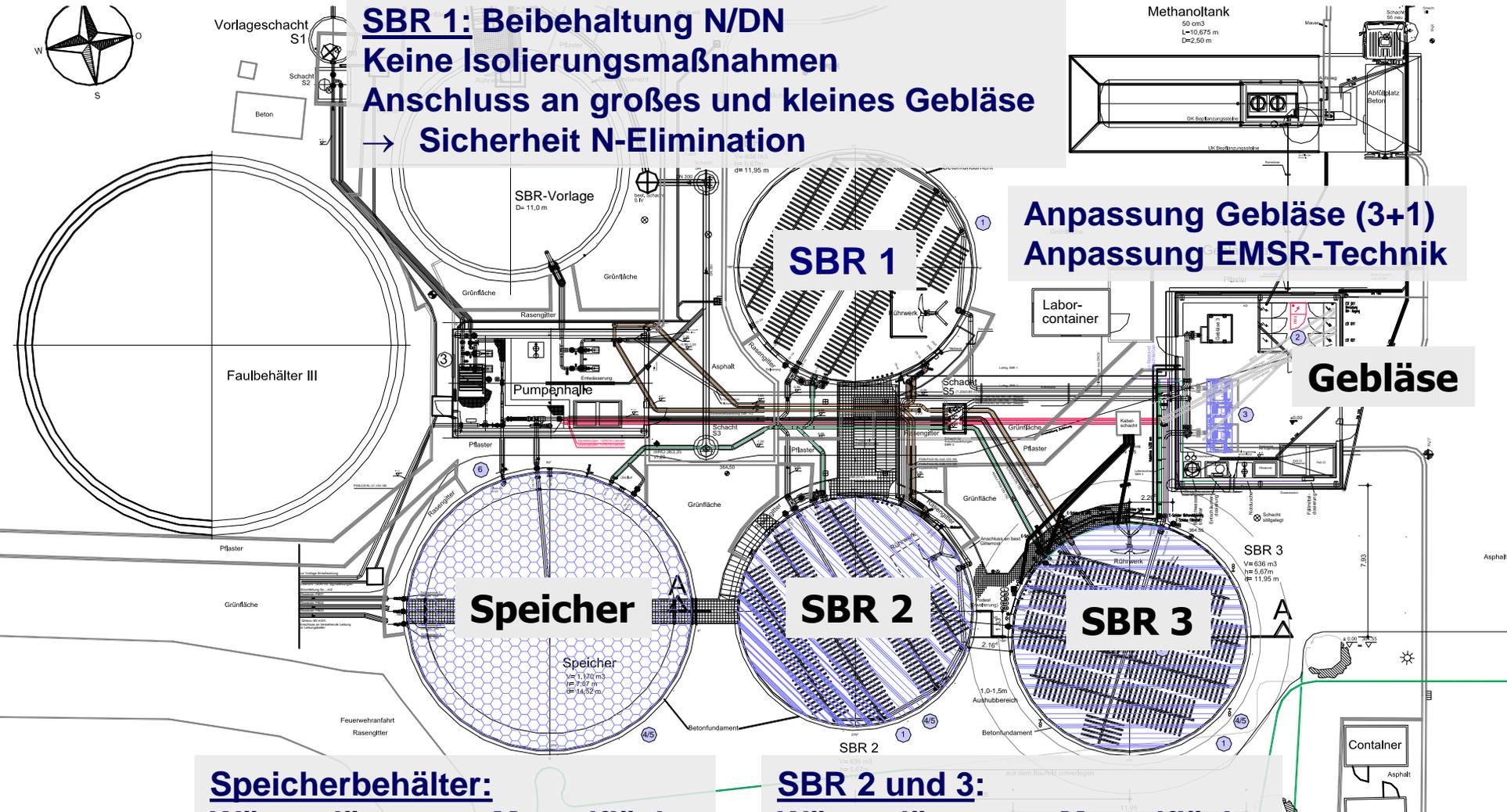
SBR 1: Beibehaltung N/DN
Keine Isolierungsmaßnahmen
Anschluss an großes und kleines Gebläse
→ **Sicherheit N-Elimination**

Anpassung Gebläse (3+1)
Anpassung EMSR-Technik

Gebläse

Speicherbehälter:
Wärmedämmung Mantelfläche
Schwimmabdeckung

SBR 2 und 3:
Wärmedämmung Mantelfläche
Angepasste Gfk-Abdeckung



Isolierung der Behälter: Ausgangszustand



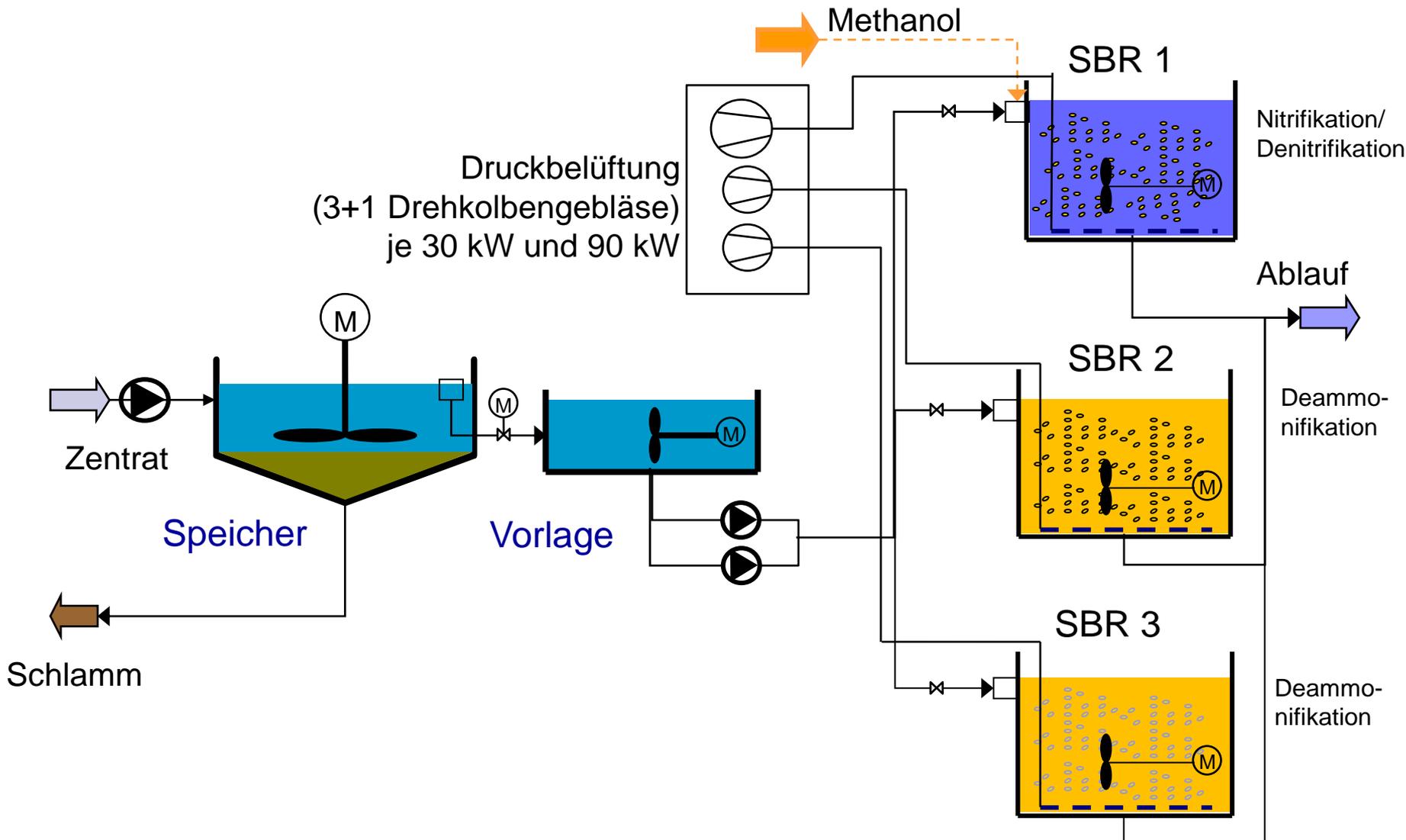
Isolierung der Behälter: Bauphase



Isolierung und Abdeckung der Behälter: Endzustand

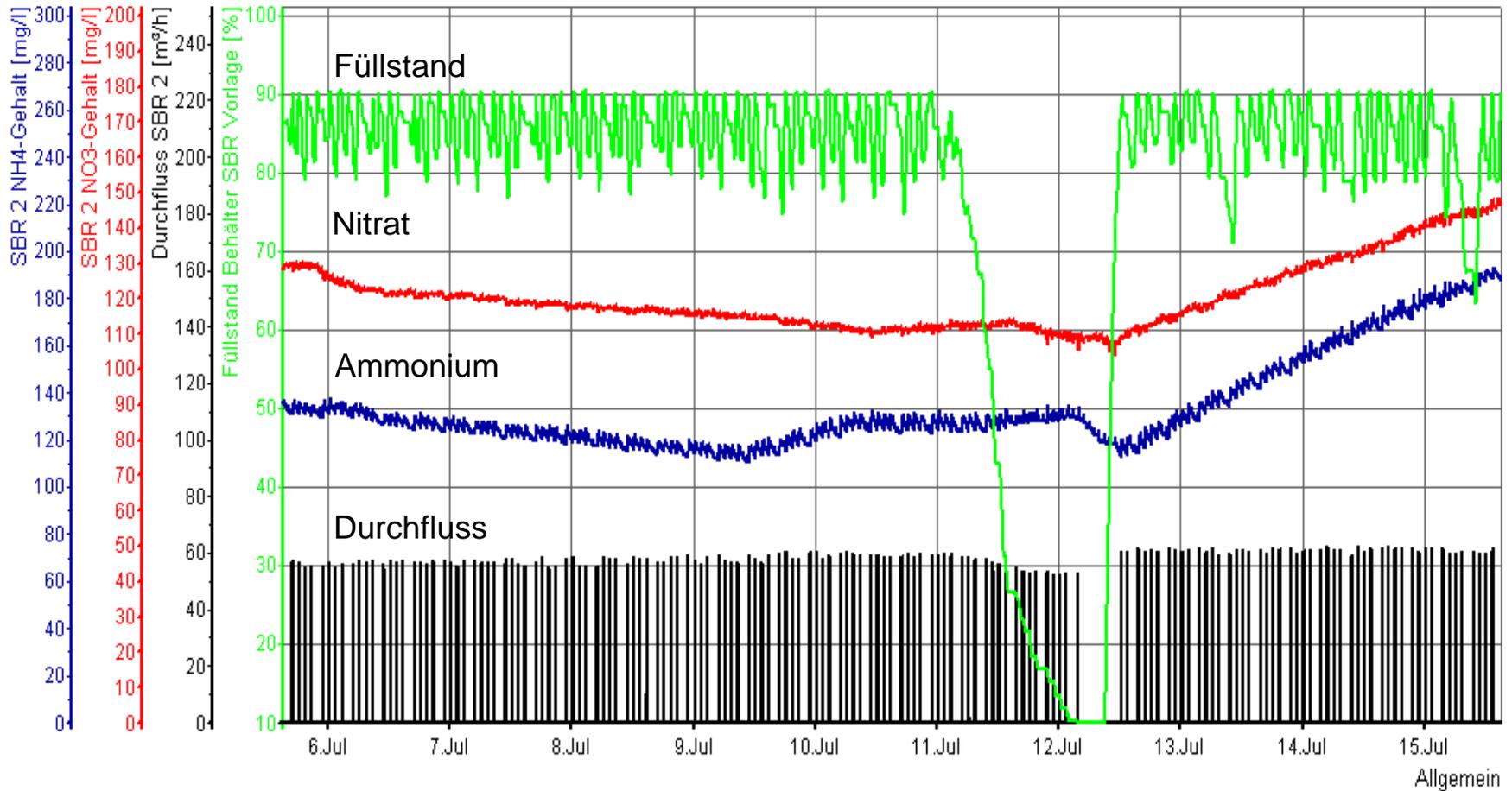


Verfahrensschema nach Umbau auf Deammonifikation



Feststoffregime

Feststoffeintrag nach Betriebsstörung

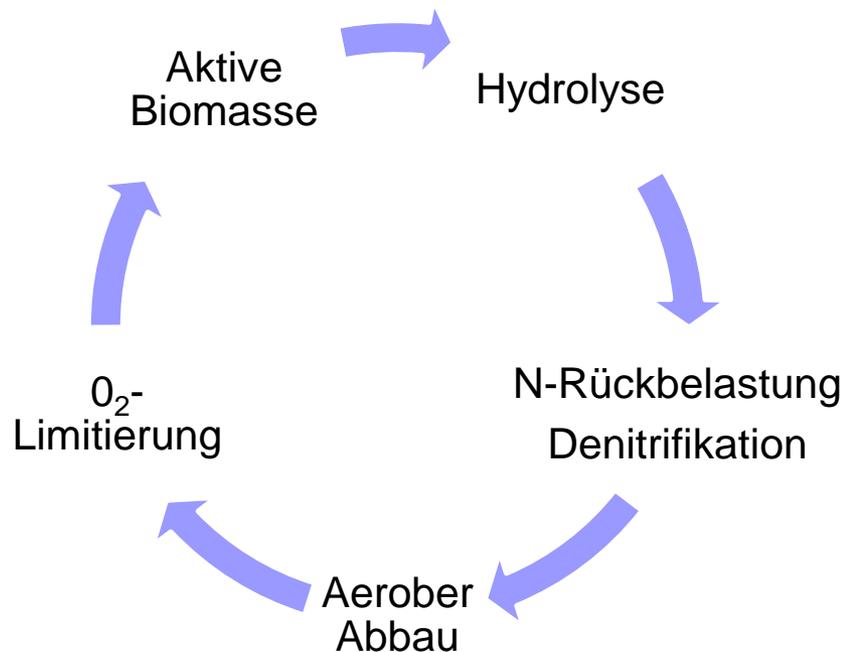


Feststoffregime

→ Mögliche Ursachen zur Hemmung der ANAMMOX-Aktivität

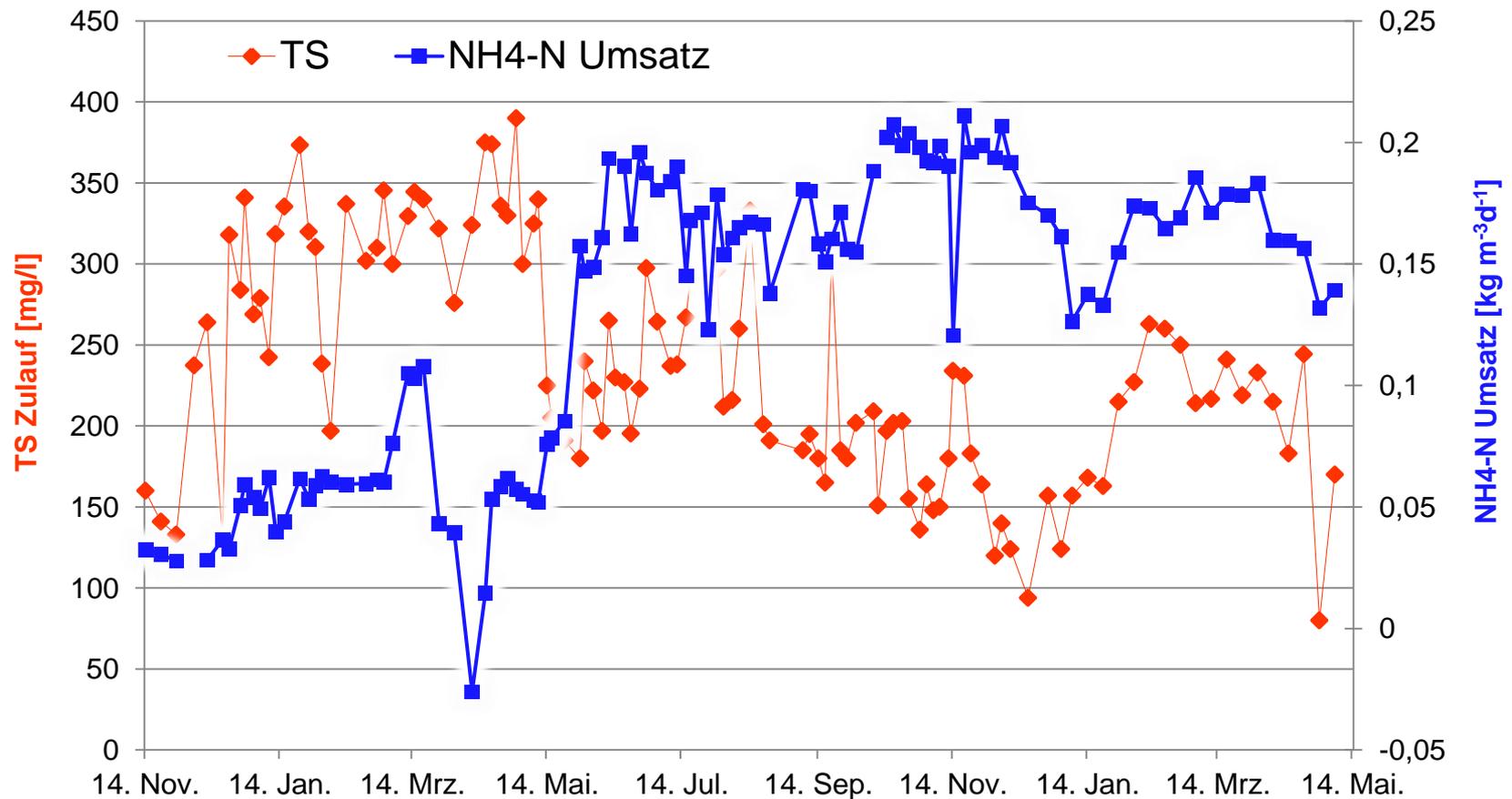
- Feststoffeintrag durch abgesetzten Faulschlamm
- Hydrolyse- und Stoffwechselprodukte
- Abbau der Zwischenprodukte
- Rücklösung von Speicherstoffen

→ Negative Auswirkungen durch Feststoffeintrag bzw. zu hohem Schlammalter



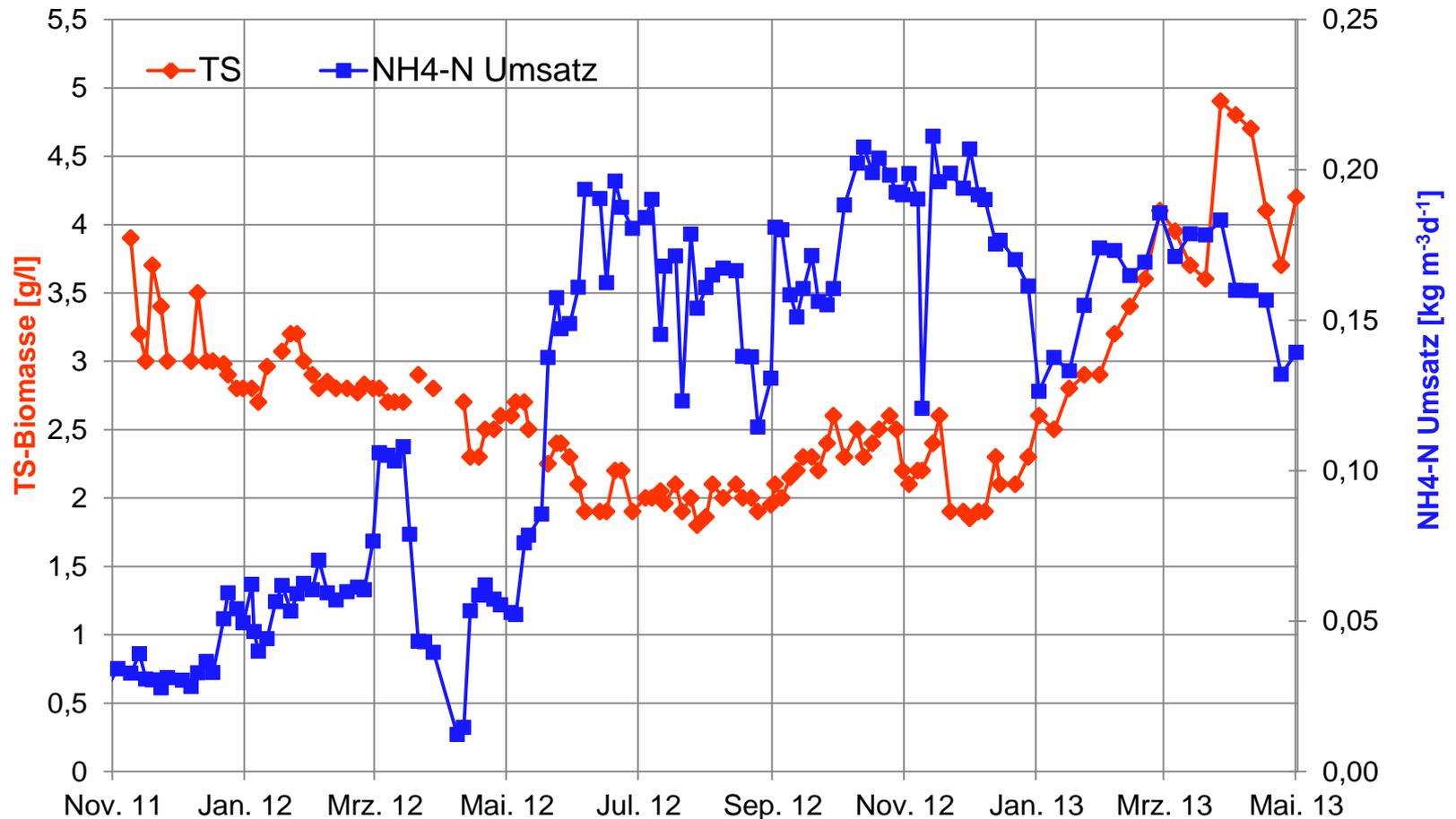
Feststoffregime

NH₄-N Umsatzleistung und TS-Gehalt im Zulauf



Feststoffregime

NH₄-N Umsatzleistung und TS-Gehalt im Reaktor



Feststoffregime

Vermeidung Feststoffeinträge

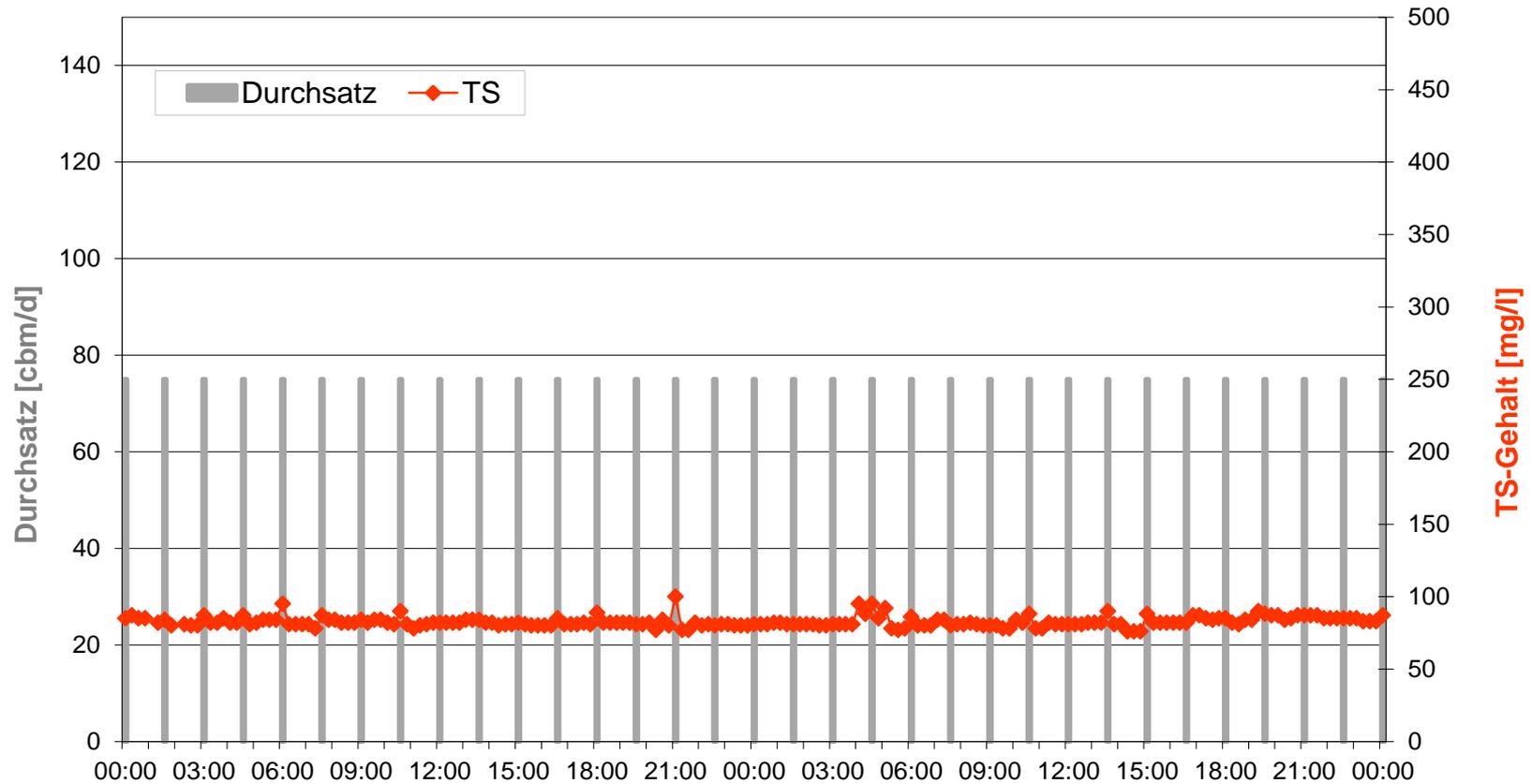
- Bestandsaufnahme Vorlage und Speicher
- Außerbetriebnahme Vorlage
- Überwachung TS-Gehalt im Zulauf
- Automatisierung Schlammabzug aus Speicher

Entleerung und Reinigung Vorlage und Speicher



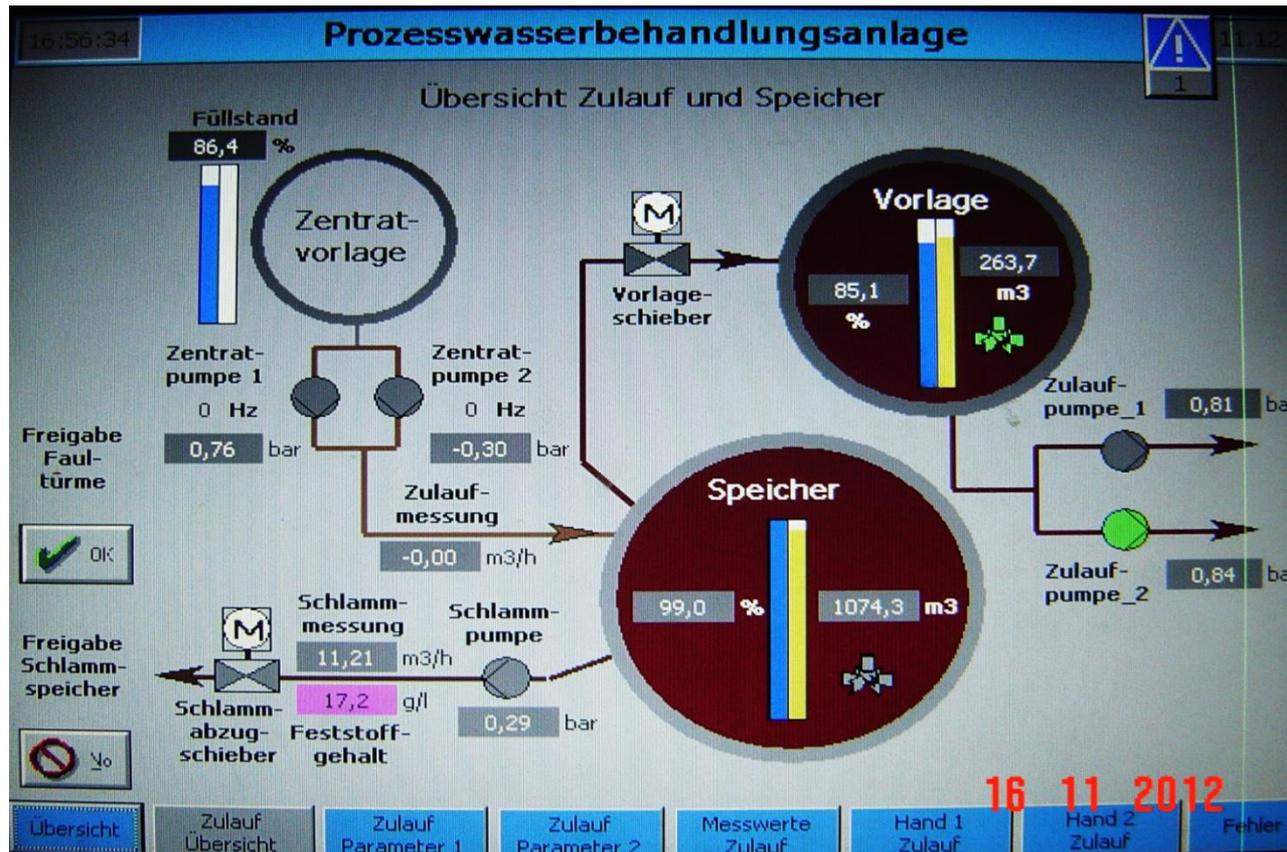
Feststoffregime

Überwachung des TS-Gehaltes im Reaktorzulauf



Feststoffregime

Außerbetriebnahme der Vorlage
 Automatisierung Schlammabzug Speicher



Feststoffregime

Automatisierung Schlammabzug Speicher

Speicher Rühren/Absetzen			
Hand	Start	Stop	
Start über Uhrzeit	Aktiv		
Startzeit	08:00:00	Uhr	
Dauer Rühren	0	90	Min
Dauer Absetzen	0	120	Min
Solldrehzahl Rührwerk	100,0	%	
Schlammabzug			
Hand	Start	Stop	
Start über Uhrzeit	Aktiv		
Startzeit	05:00:00	Uhr	
Dauer Schlammabzug	0	60	Min
Min TS-Gehalt Schlamm	0,0	g/l	
Solldrehzahl Rührwerk	0,0	%	
Max-Druck Schlammpumpe -> Störung	2,0	bar	
Dauer bis Max-Druck Störung	20	Sek	
Messwerte Zulauf	Hand 1 Zulauf	Hand 2 Zulauf	Fehler

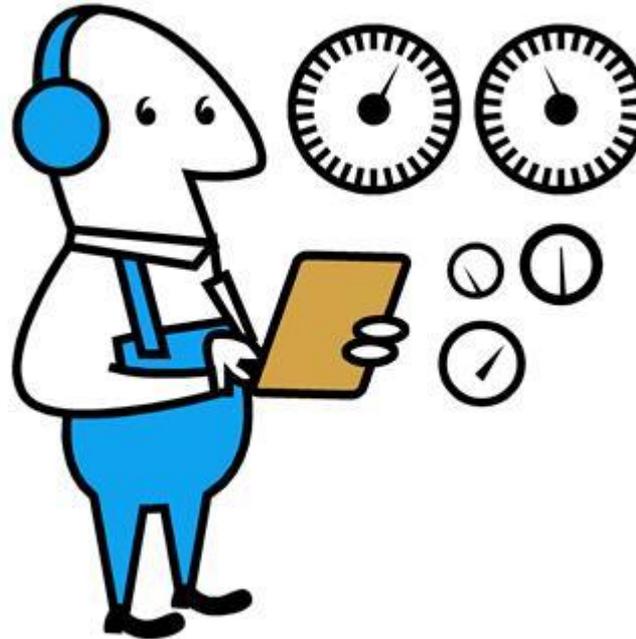
■ Rühren /Absetzen

1. Variable Zeiteinstellung
2. Solldrehzahl Rührwerk

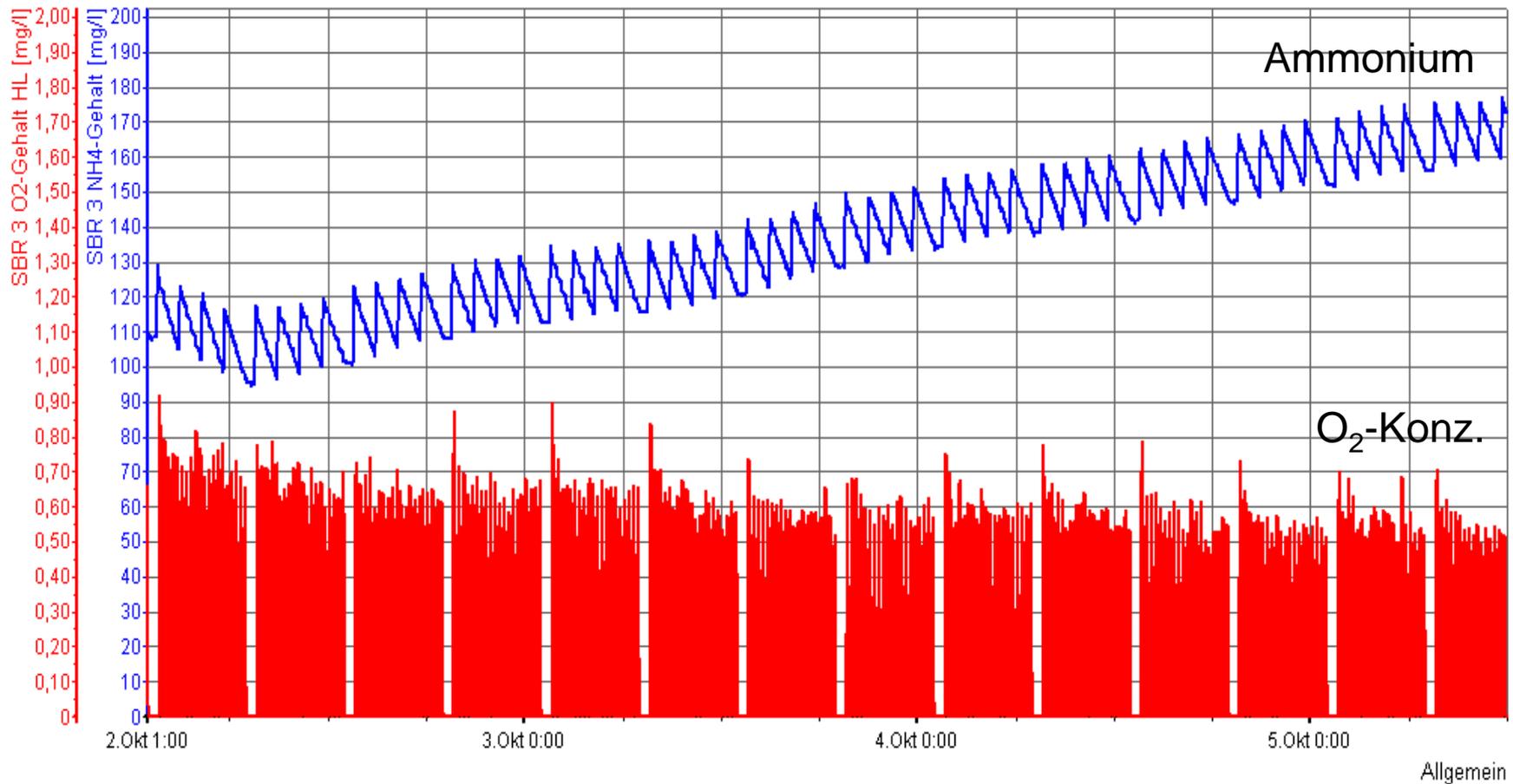
■ Schlammabzug

1. Variable Startzeit
2. Dauer Schlammabzug
3. Abschaltung über TS

Anfahrbetrieb nach technischen Betriebsstörungen

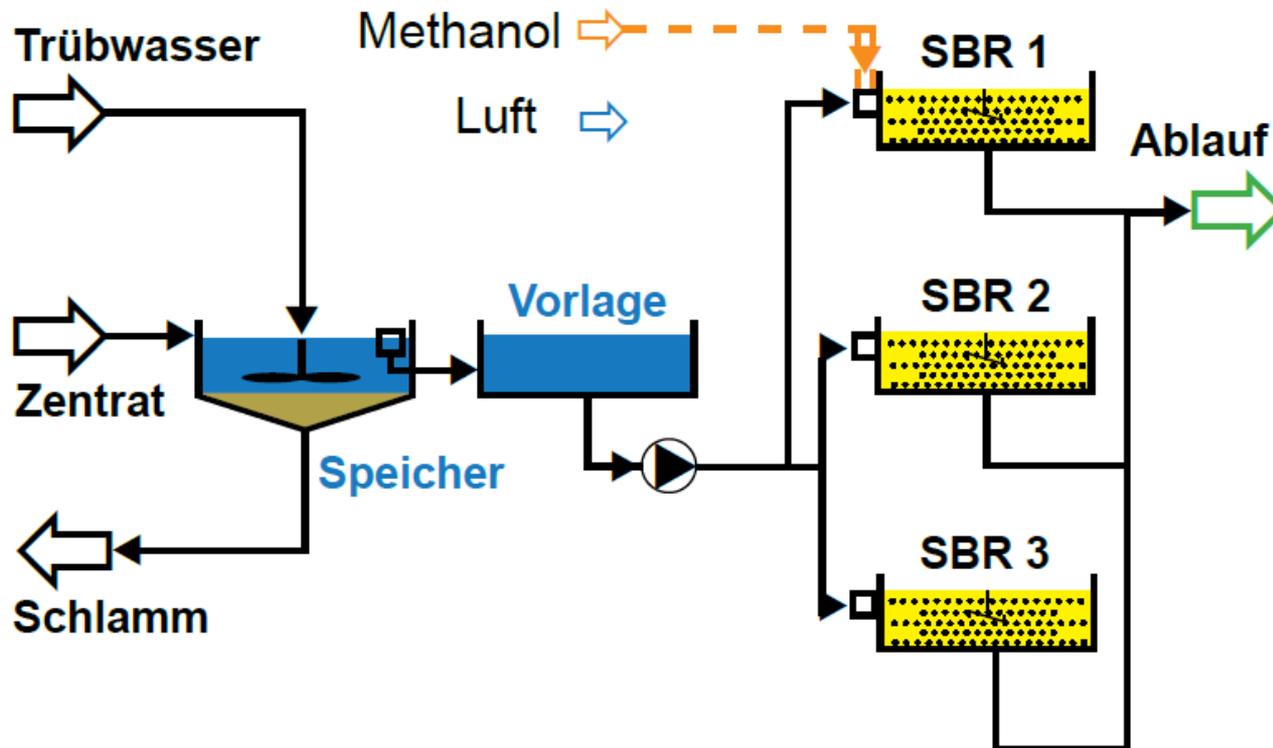


Auswirkungen defekter Belüfterplatten beim SBR 3



Anfahrbetrieb-Technische Betriebsstörungen

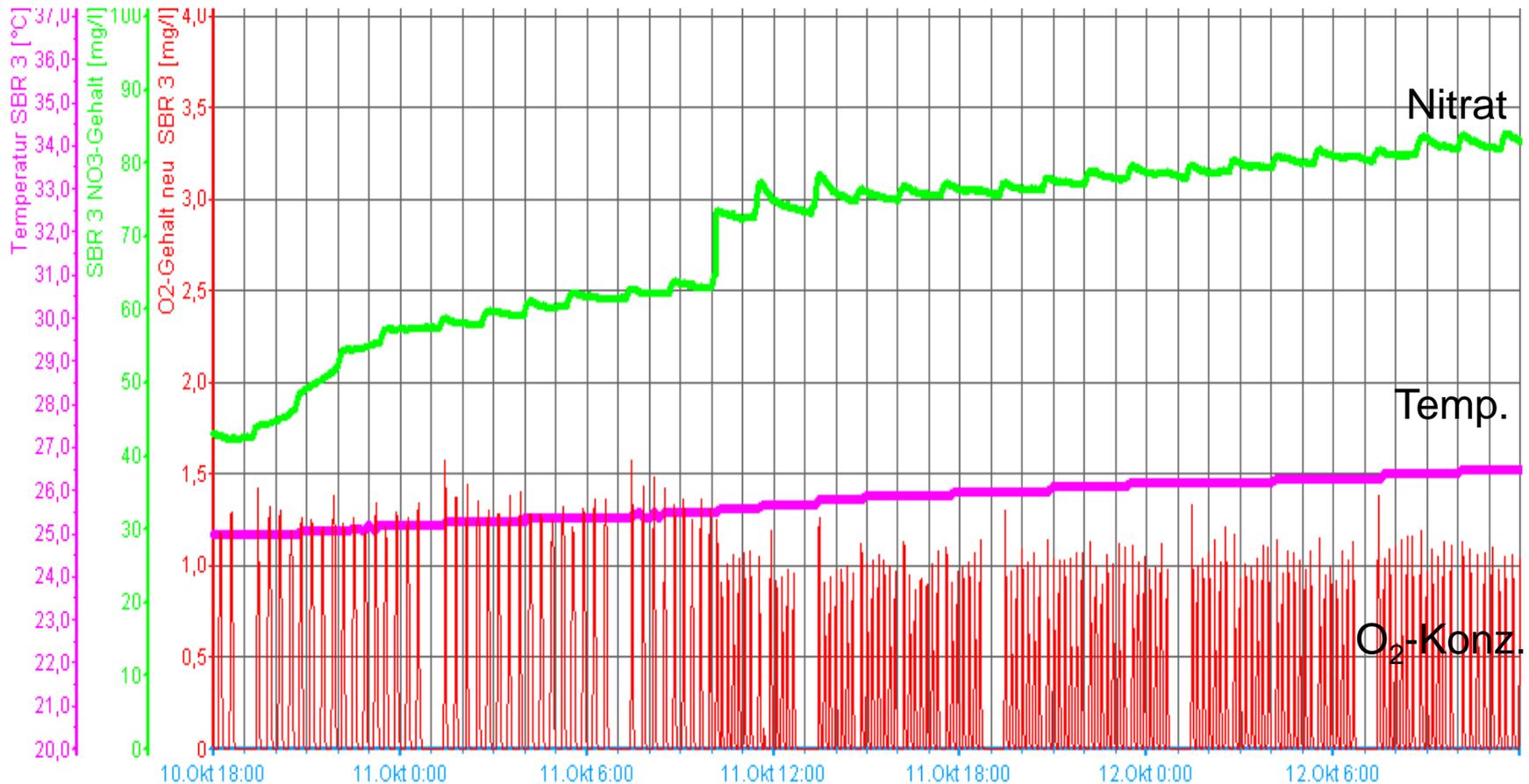
Austausch defekter Belüfterplatten
 Biomassespeicherung im Vorlagebehälter



Anfahrbetrieb-Technische Betriebsstörungen

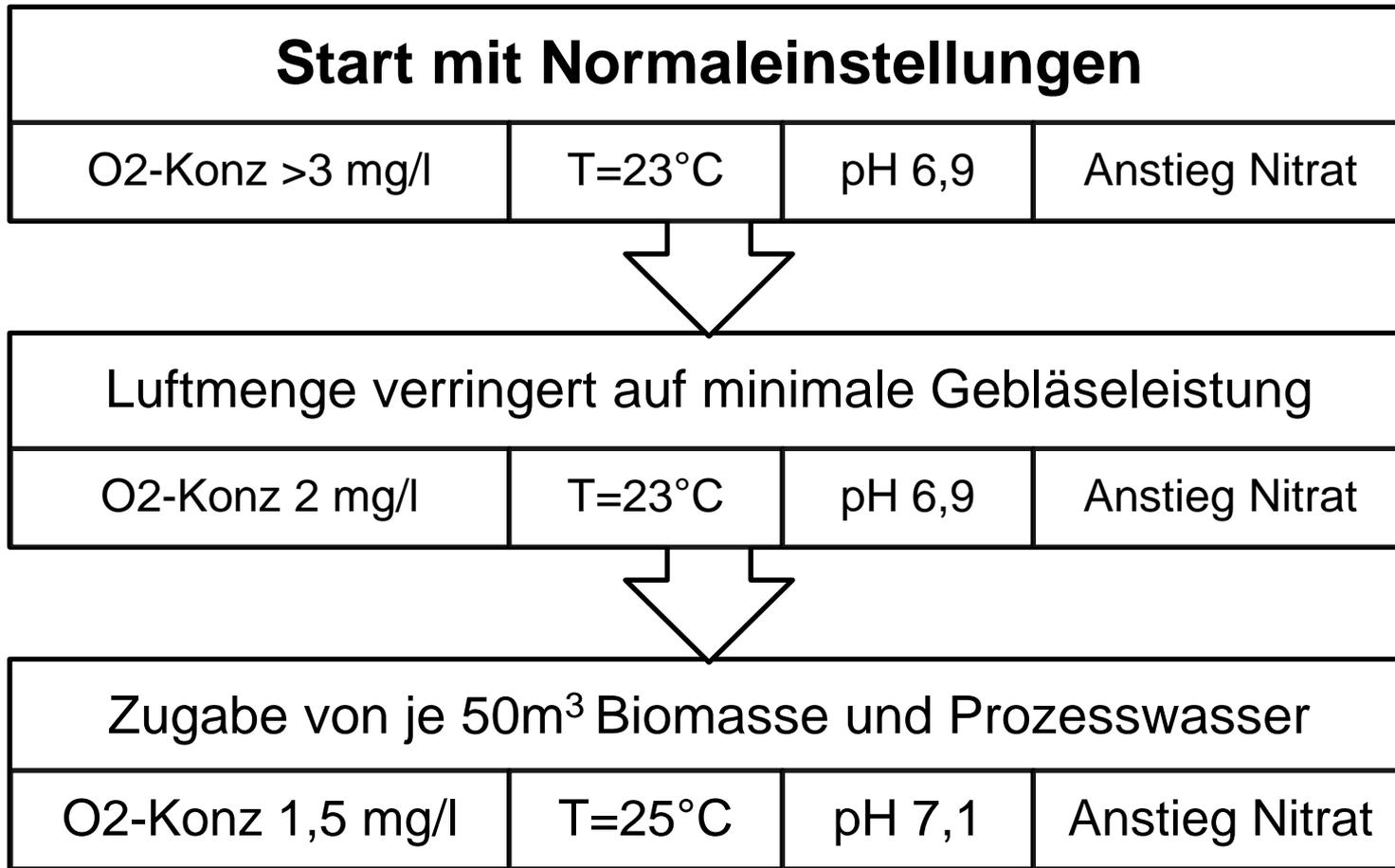
Herausforderungen im Anfahrbetrieb

hohe O₂ Konz. – niedrige Temperatur = Nitratanstieg



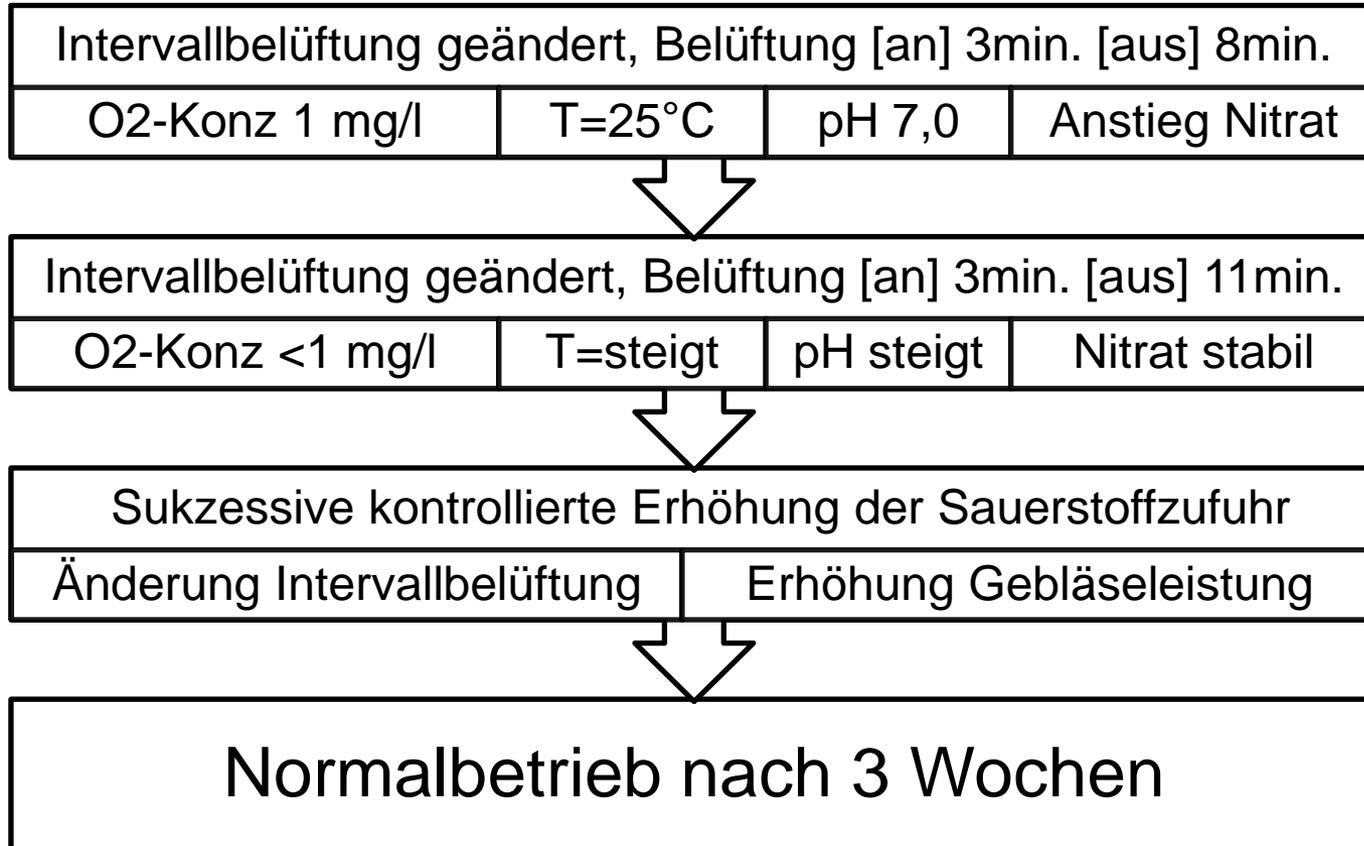
Anfahrbetrieb-Technische Betriebsstörungen

Herausforderungen im Anfahrbetrieb Teil I



Anfahrbetrieb-Technische Betriebsstörungen

Herausforderungen im Anfahrbetrieb Teil II



Einstufige Deammonifikation

Verfahrenvergleich Stickstoffelimination

Bewertungen	Einheit	N/DN	Mischbetrieb: 2/3 Deammonifikation 1/3 N/DN
Prozesswassermenge	[m ³ /d]	400	400
Methanolverbrauch	Tonnen/a	210	70
Stromverbrauch	kwh/a	420.000	240.000
Personalaufwand	h/w	13	20
Prozessstabilität	-	stabil	schwankend
Betriebskosten	€	223.000	113.500

Schlussfolgerungen

- Die einstufige Deammonifikation ist derzeit noch ein sehr anspruchsvoller Prozess
- Vorteilhaft ist, wenn Prozessstörungen ausgeglichen werden können
- Forschungsbedarf besteht bei der Unterdrückung der Nitritoxidation
- Wirtschaftliche Vorteile rechtfertigen den Einsatz des Verfahrens