



## Umweltschonende Abwasserreinigung für Ingolstadt und Umgebung



Zweckverband Zentralkläranlage Ingolstadt

Am Mailinger Moos 145

85055 Ingolstadt

Tel.: 0841 305 465-00

[www.zka-ingolstadt.de](http://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:

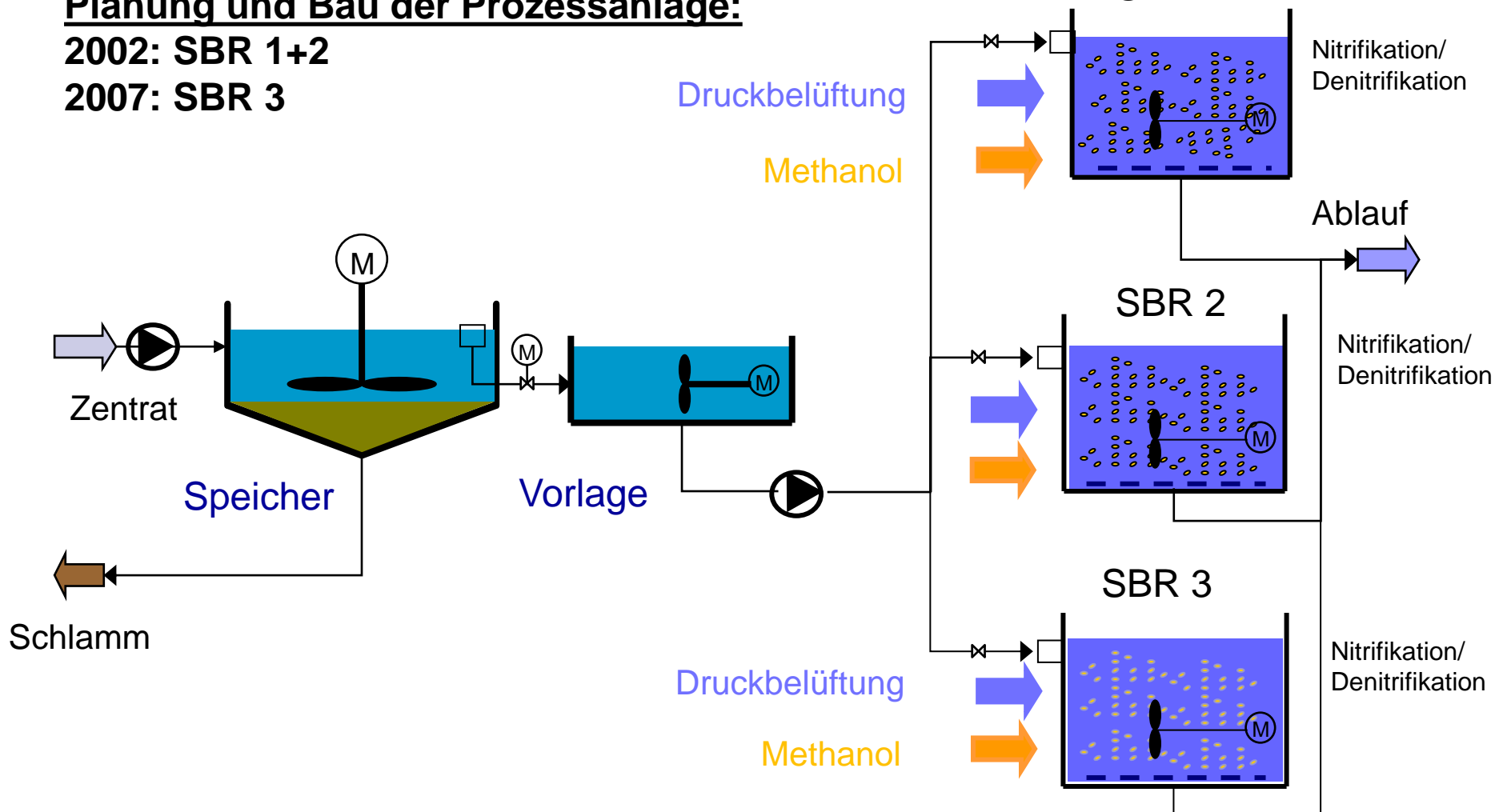
3 SBR Behälter a 560 m<sup>3</sup>

Fracht: 450 kg NH<sub>4</sub>-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

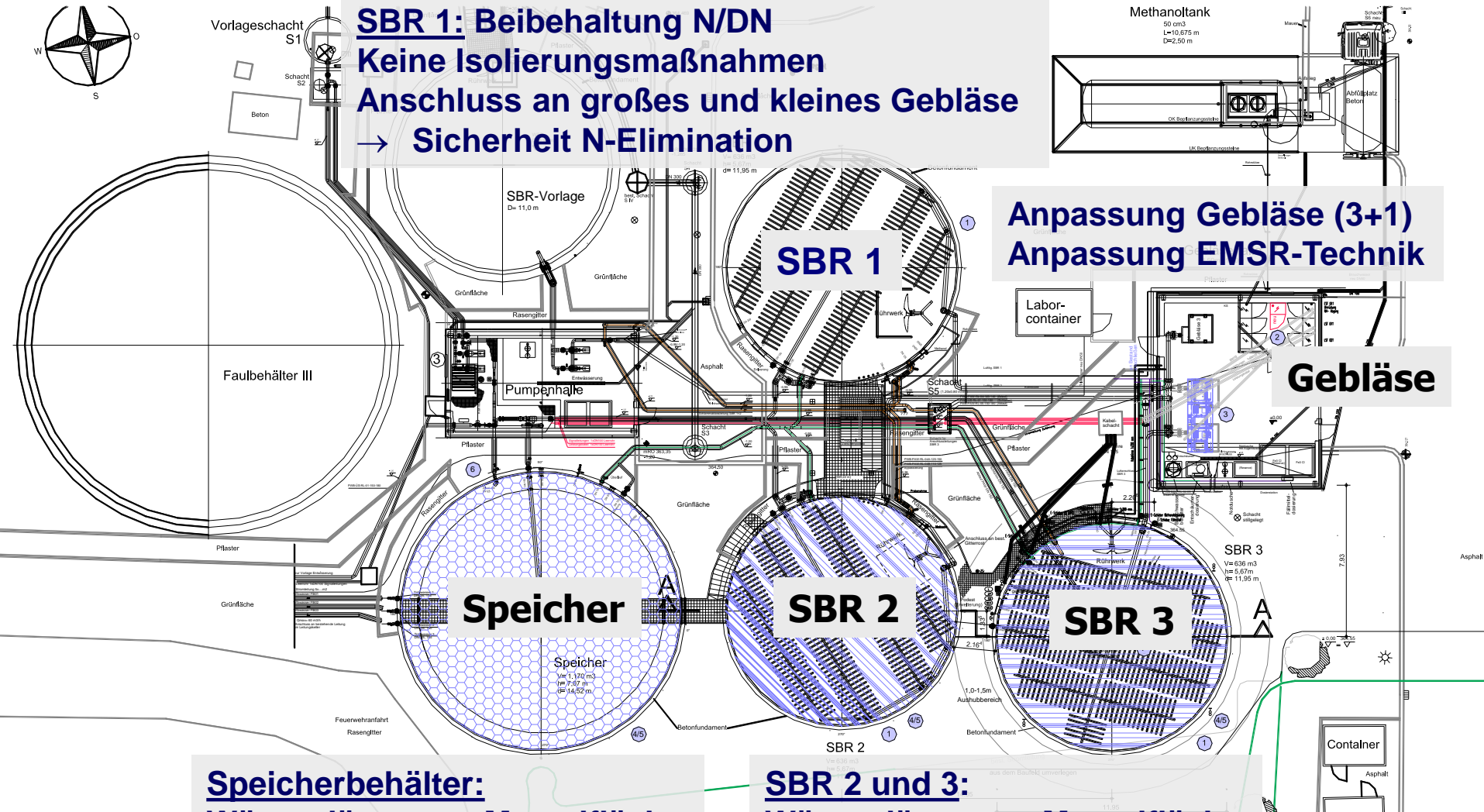
**SBR 1: Beibehaltung N/DN**  
**Keine Isolierungsmaßnahmen**  
**Anschluss an großes und kleines Gebläse**  
→ **Sicherheit N-Elimination**

**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

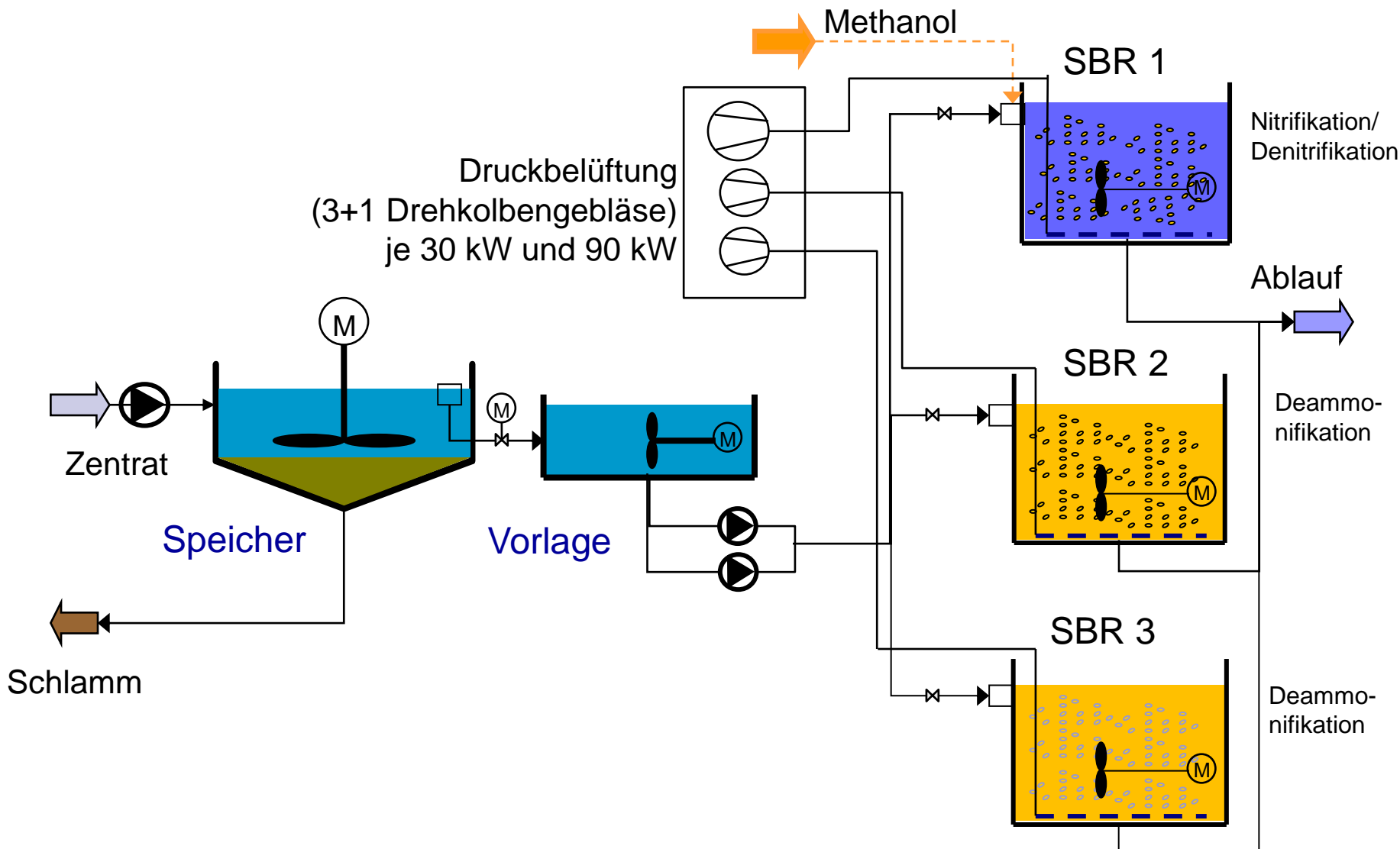




## Isolierung und Abdeckung der Behälter: Endzustand



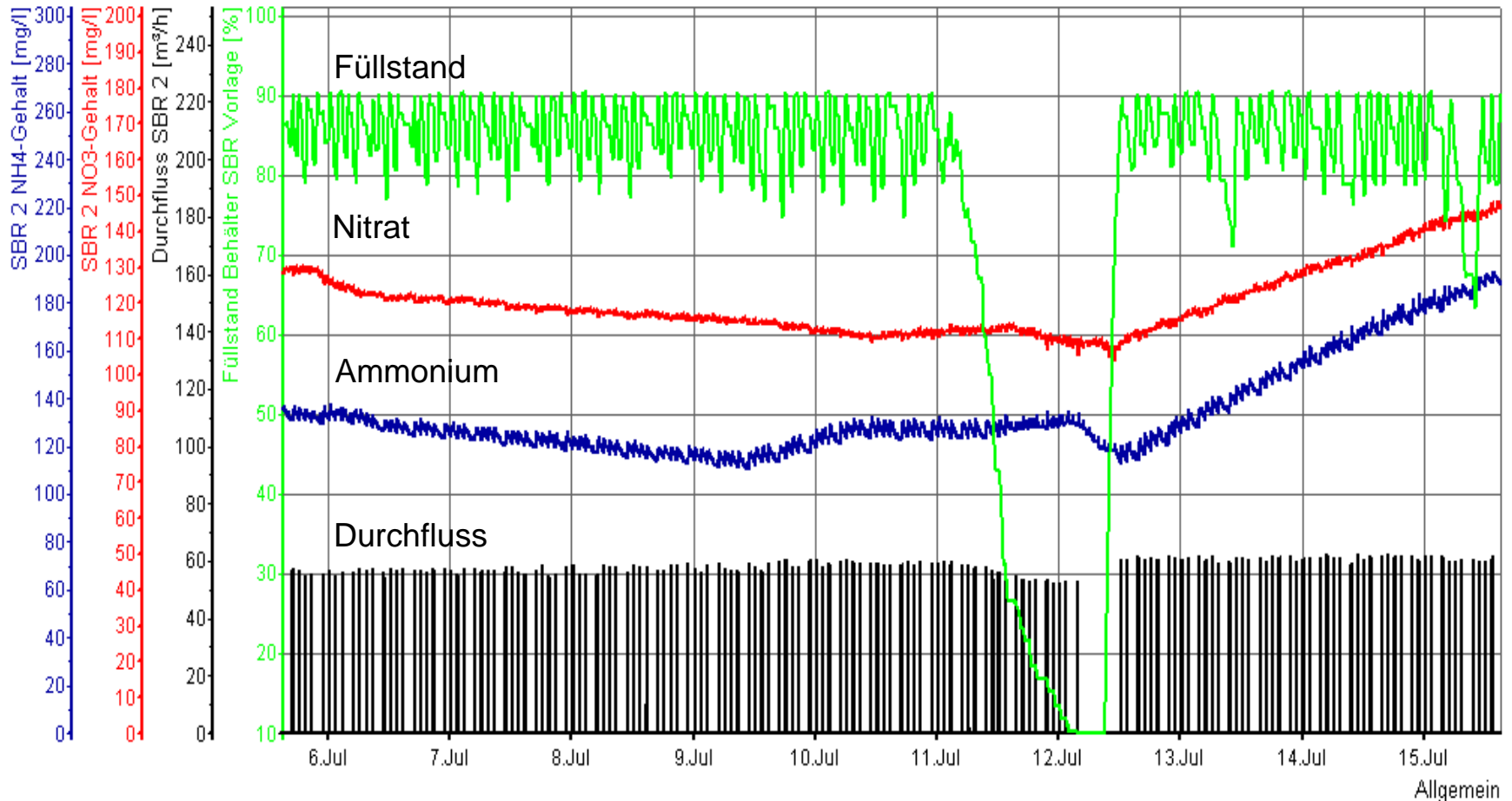
# Verfahrensschema nach Umbau auf Deammonifikation





# Feststoffregime

## Feststoffeintrag nach Betriebsstörung

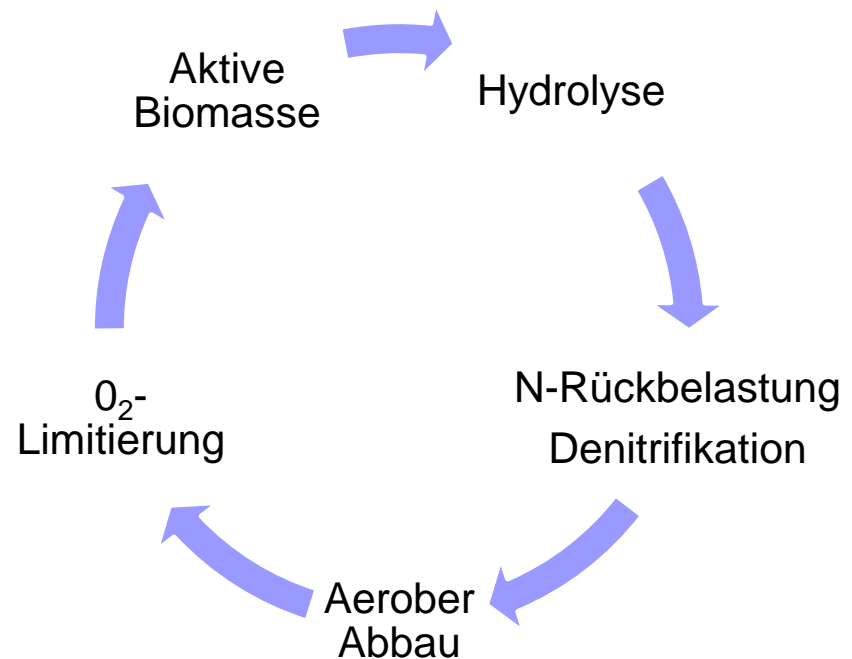


## Feststoffregime

→ Mögliche Ursachen zur Hemmung der ANAMMOX-Aktivität

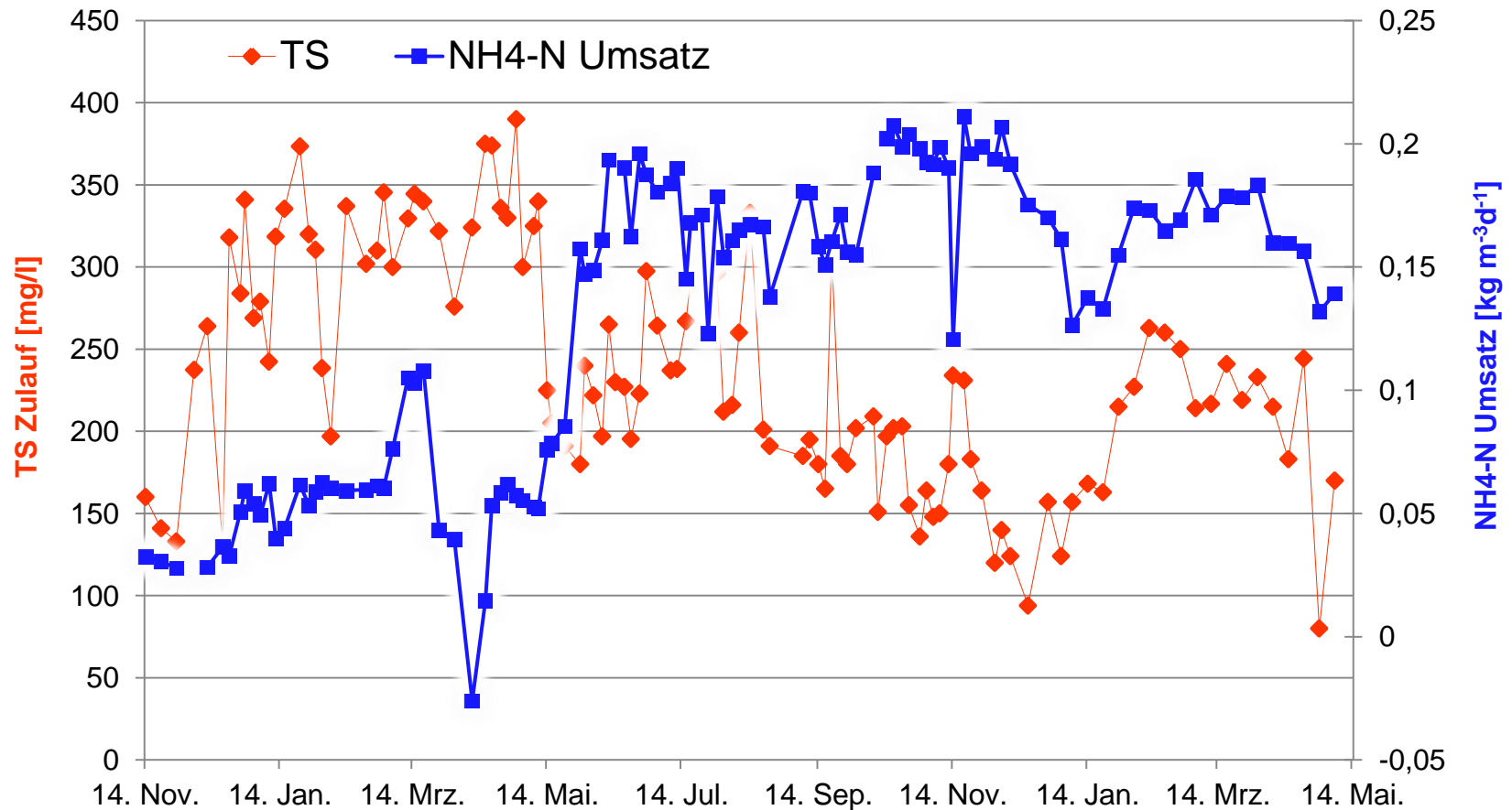
- Feststoffeintrag durch abgesetzten Faulschlamm
- Hydrolyse- und Stoffwechselprodukte
- Abbau der Zwischenprodukte
- Rücklösung von Speicherstoffen

→ Negative Auswirkungen durch Feststoffeintrag bzw. zu hohem Schlammalter



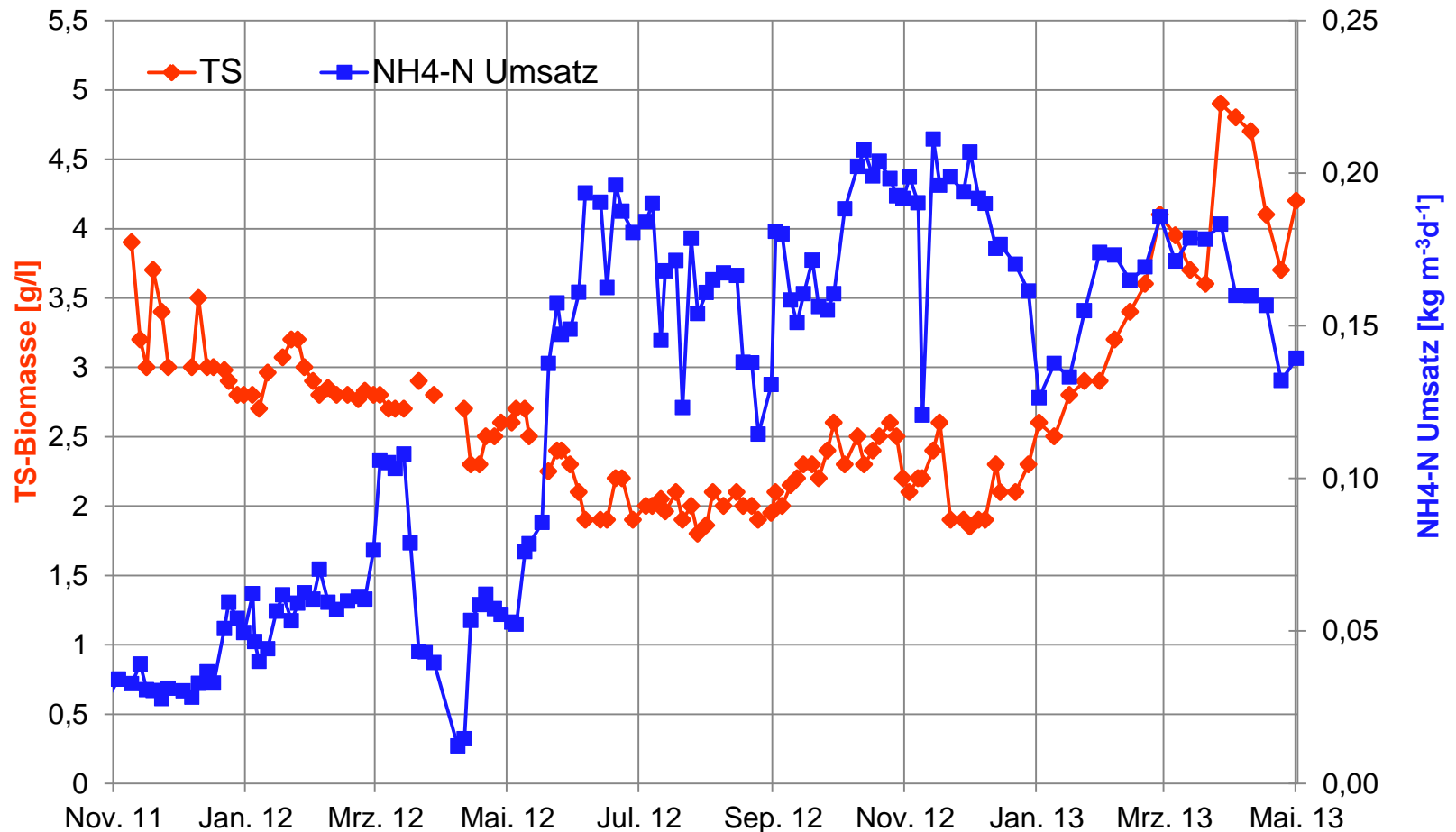
# Feststoffregime

## NH<sub>4</sub>-N Umsatzleistung und TS-Gehalt im Zulauf



# Feststoffregime

## NH<sub>4</sub>-N Umsatzleistung und TS-Gehalt im Reaktor





## Vermeidung Feststoffeinträge

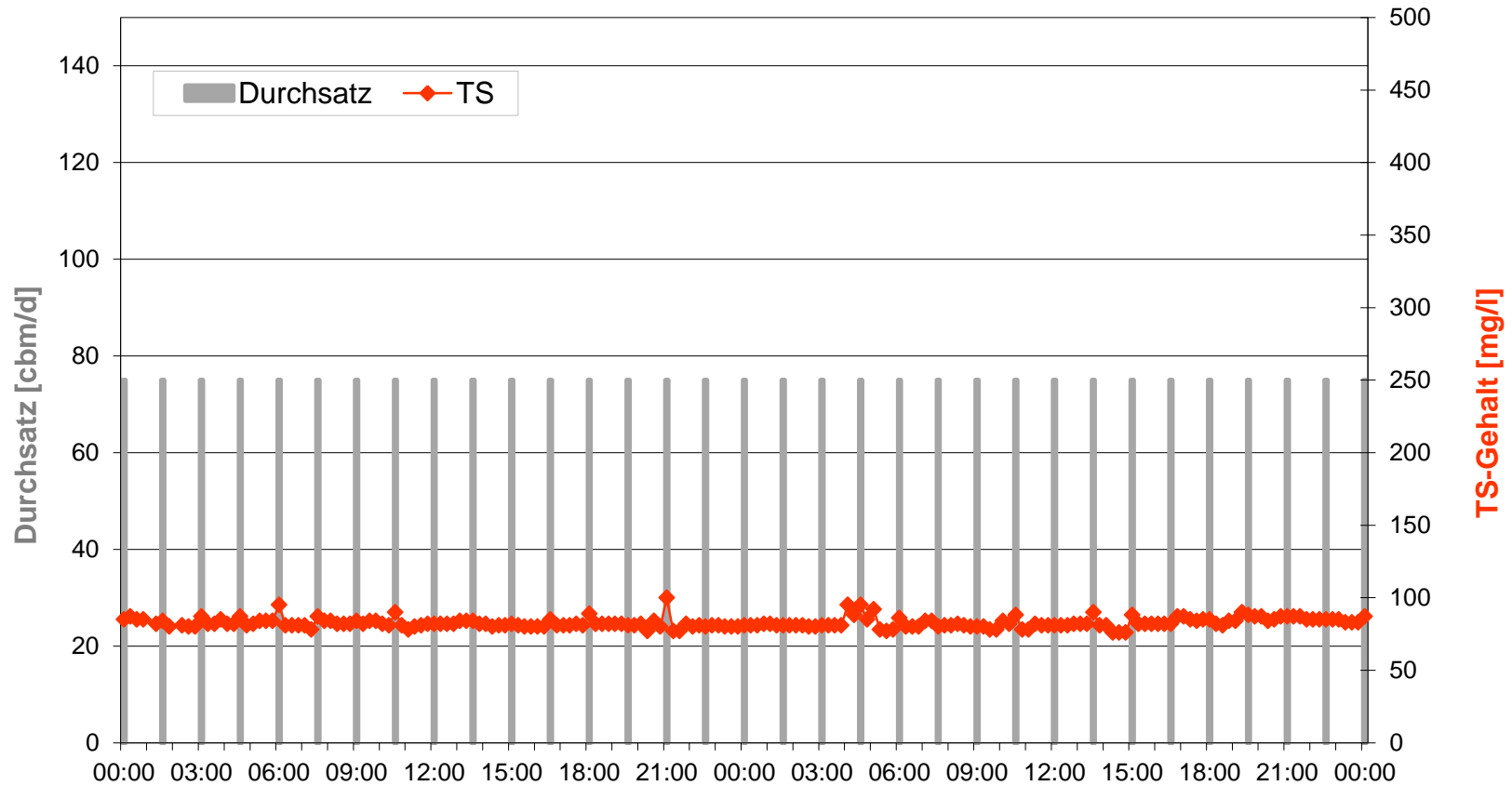
- Bestandsaufnahme Vorlage und Speicher
- Außerbetriebnahme Vorlage
- Überwachung TS-Gehalt im Zulauf
- Automatisierung Schlammabzug aus Speicher

## Entleerung und Reinigung Vorlage und Speicher



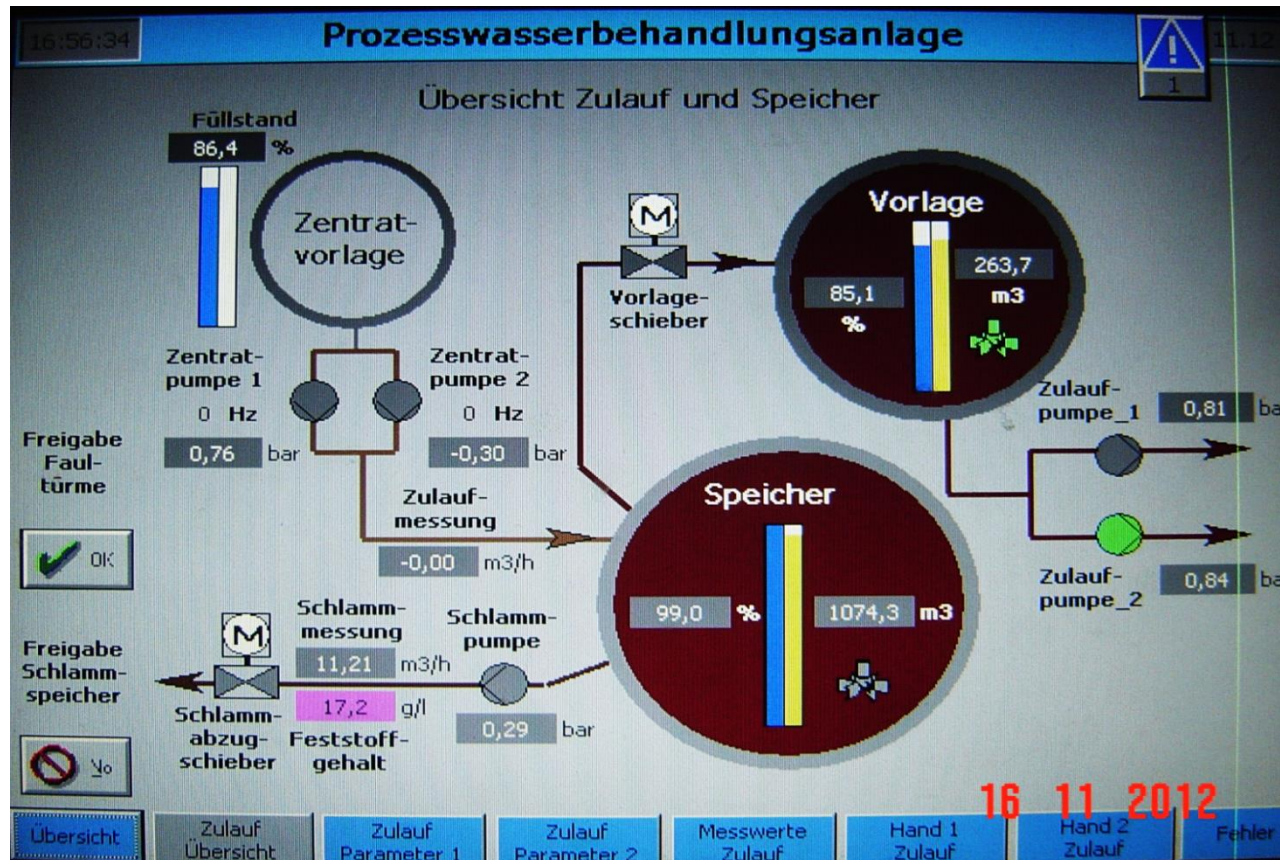
# Feststoffregime

## 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

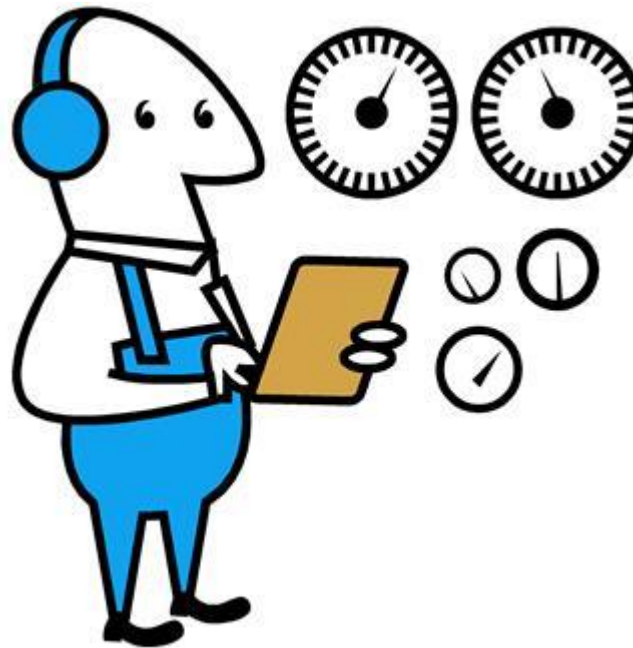
### ■ Rühren /Absetzen

1. Variable Zeiteinstellung
2. Solldrehzahl Rührwerk

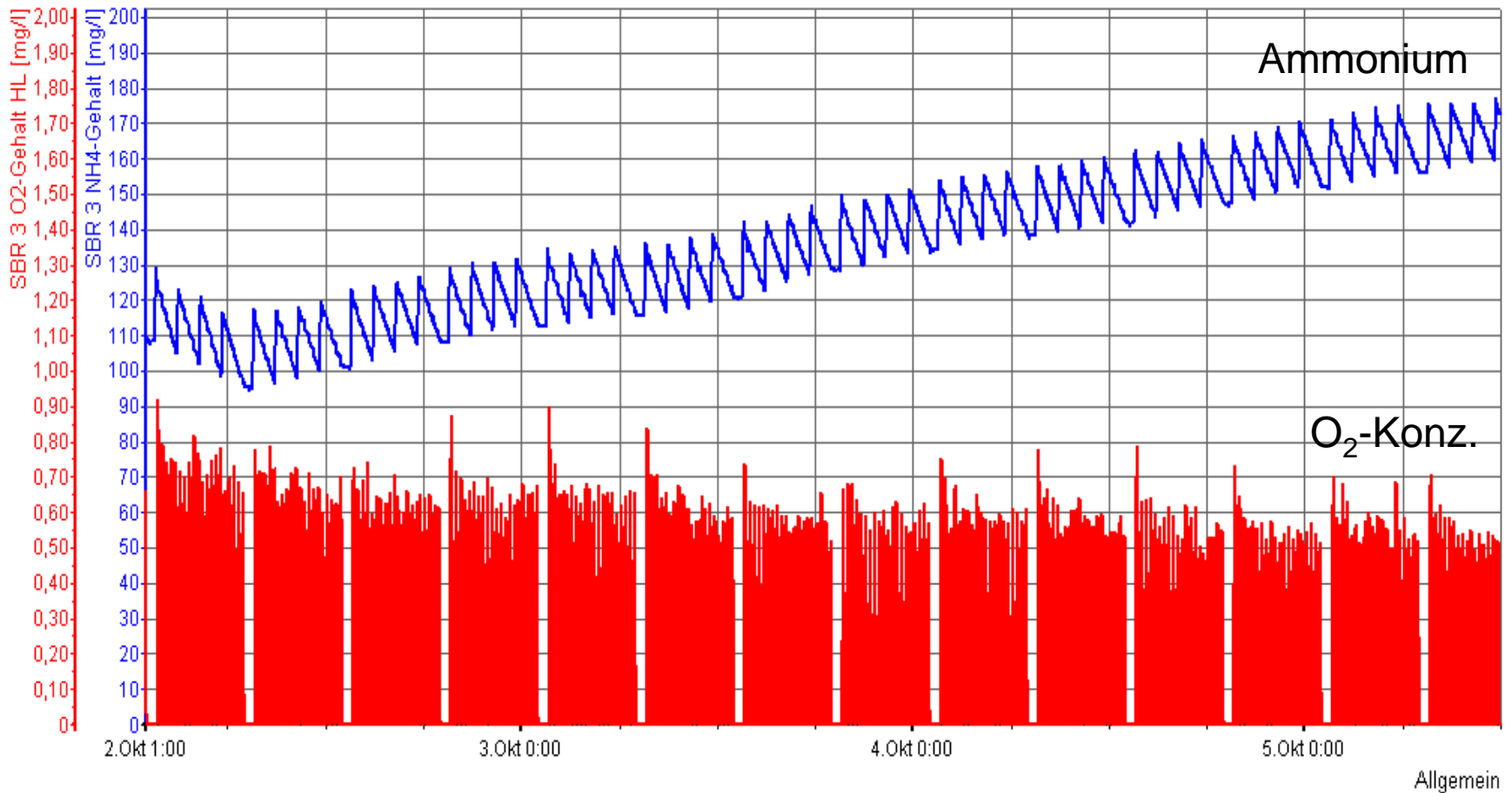
### ■ Schlammabzug

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

## Anfahrbetrieb nach technischen Betriebsstörungen

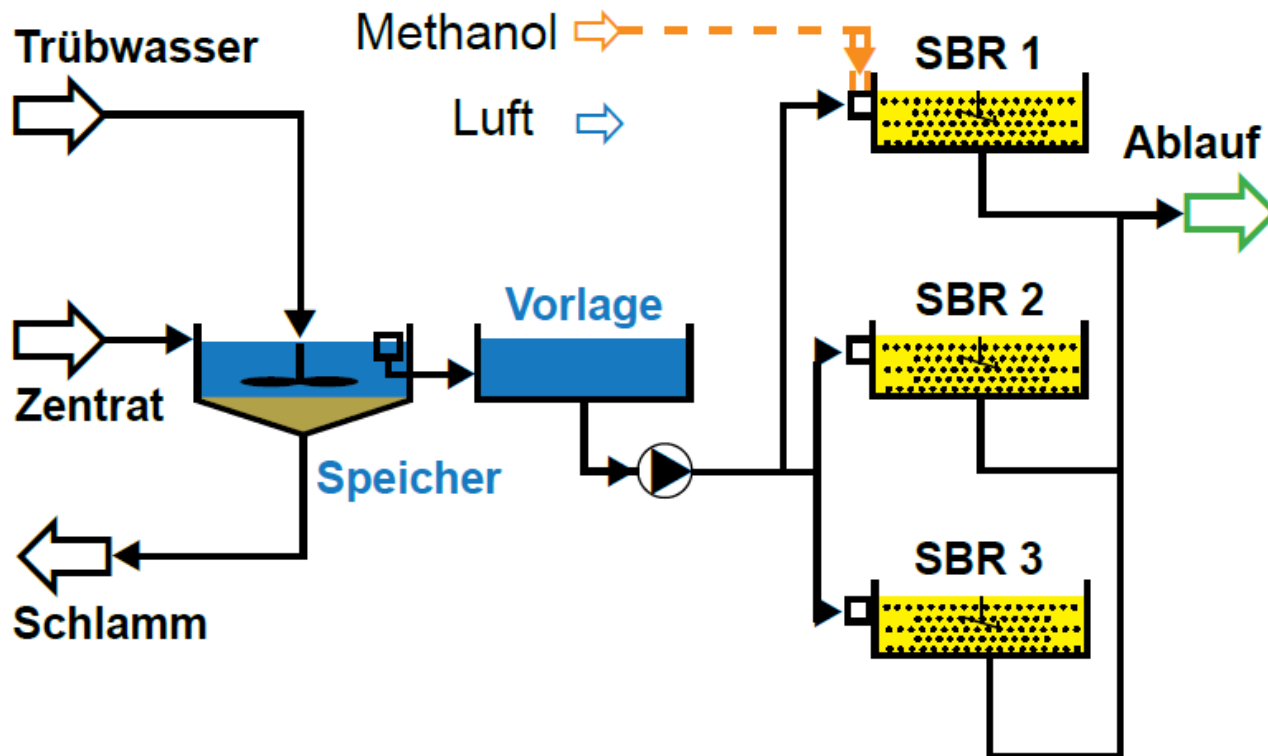


## Auswirkungen defekter Belüfterplatten beim SBR 3



# Anfahrbetrieb-Technische Betriebsstörungen

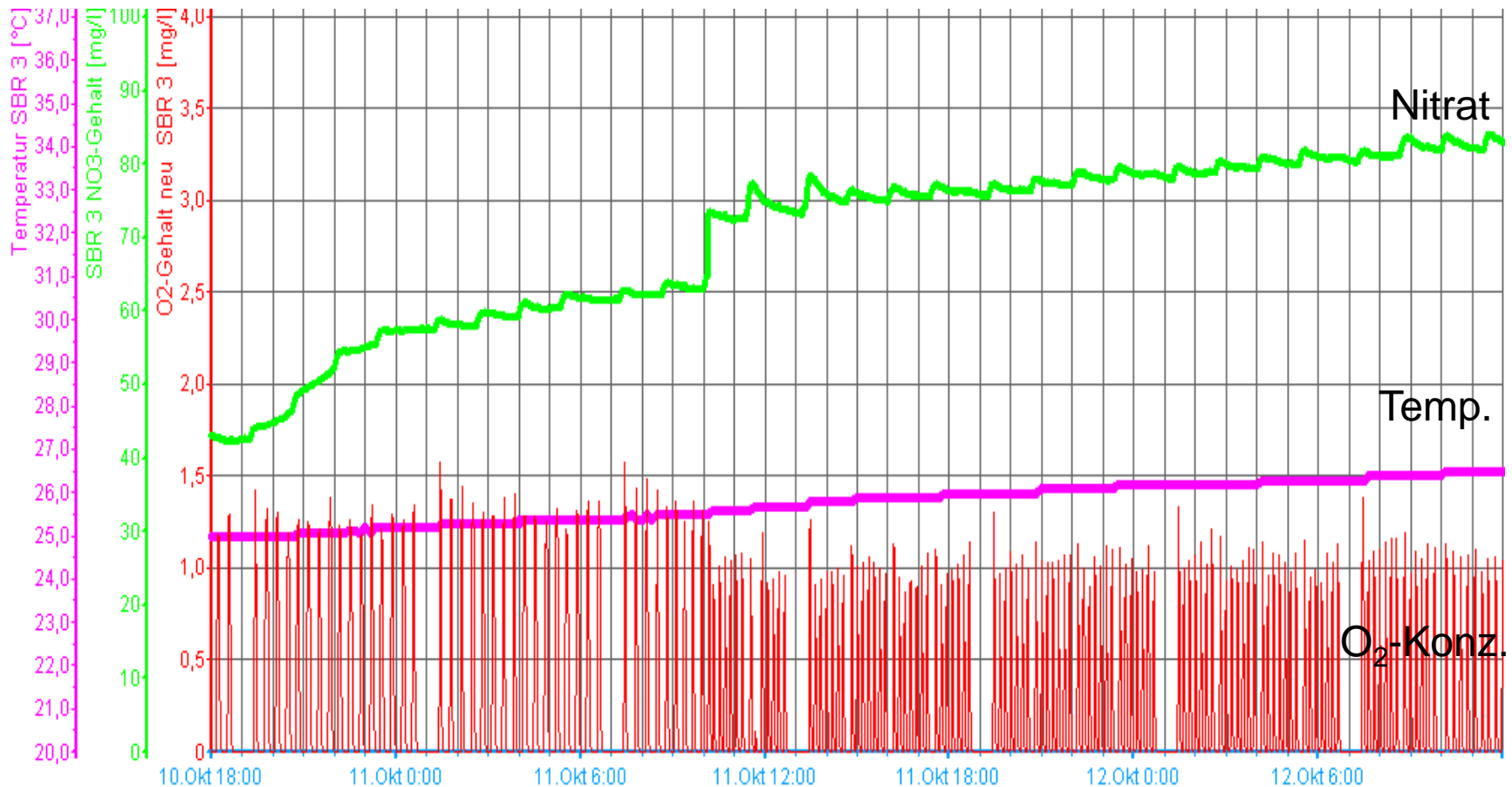
Austausch defekter Belüfterplatten  
Biomassespeicherung im Vorlagebehälter



# Anfahrbetrieb-Technische Betriebsstörungen

## Herausforderungen im Anfahrbetrieb

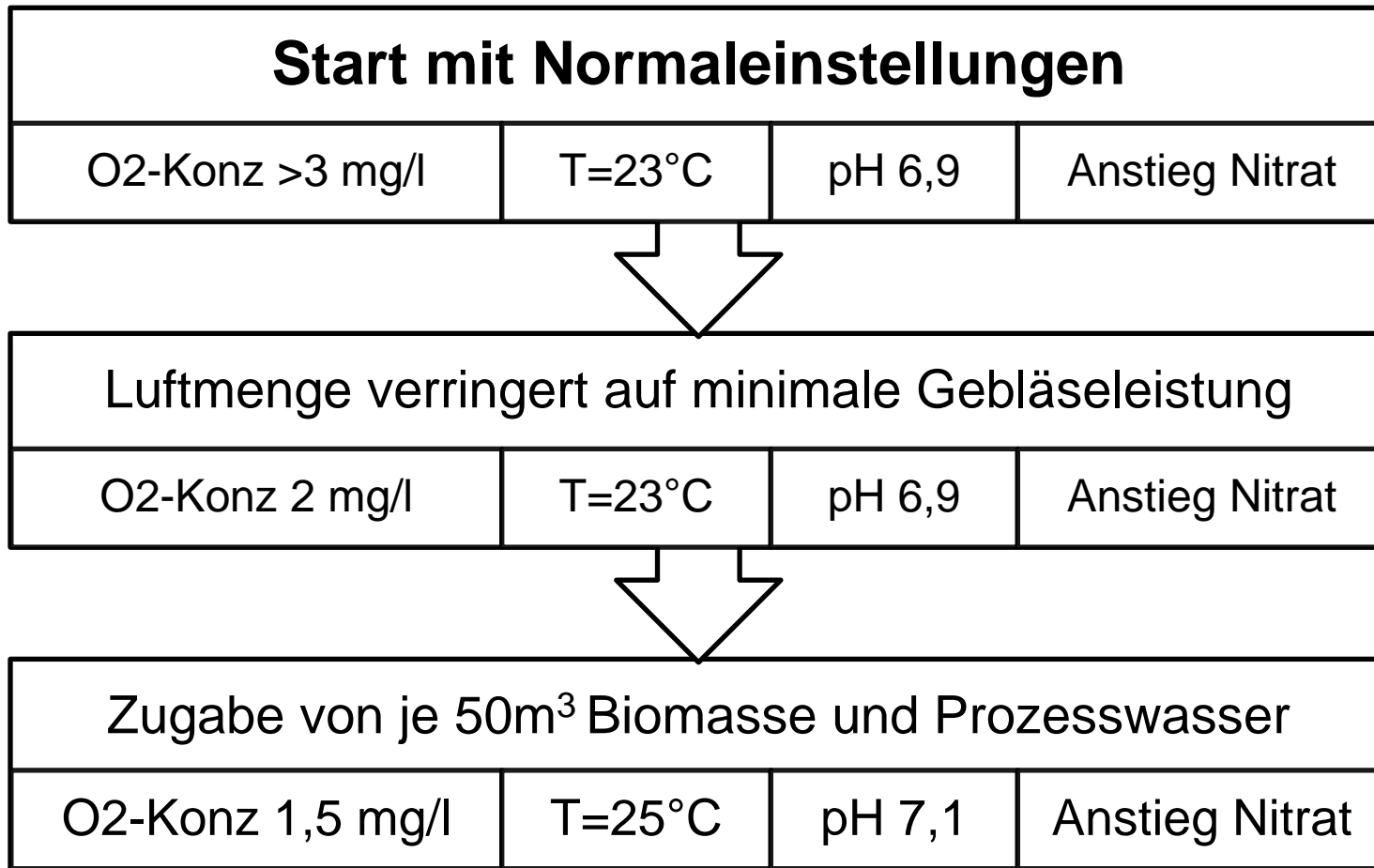
hohe O<sub>2</sub> Konz. – niedrige Temperatur = Nitratanstieg





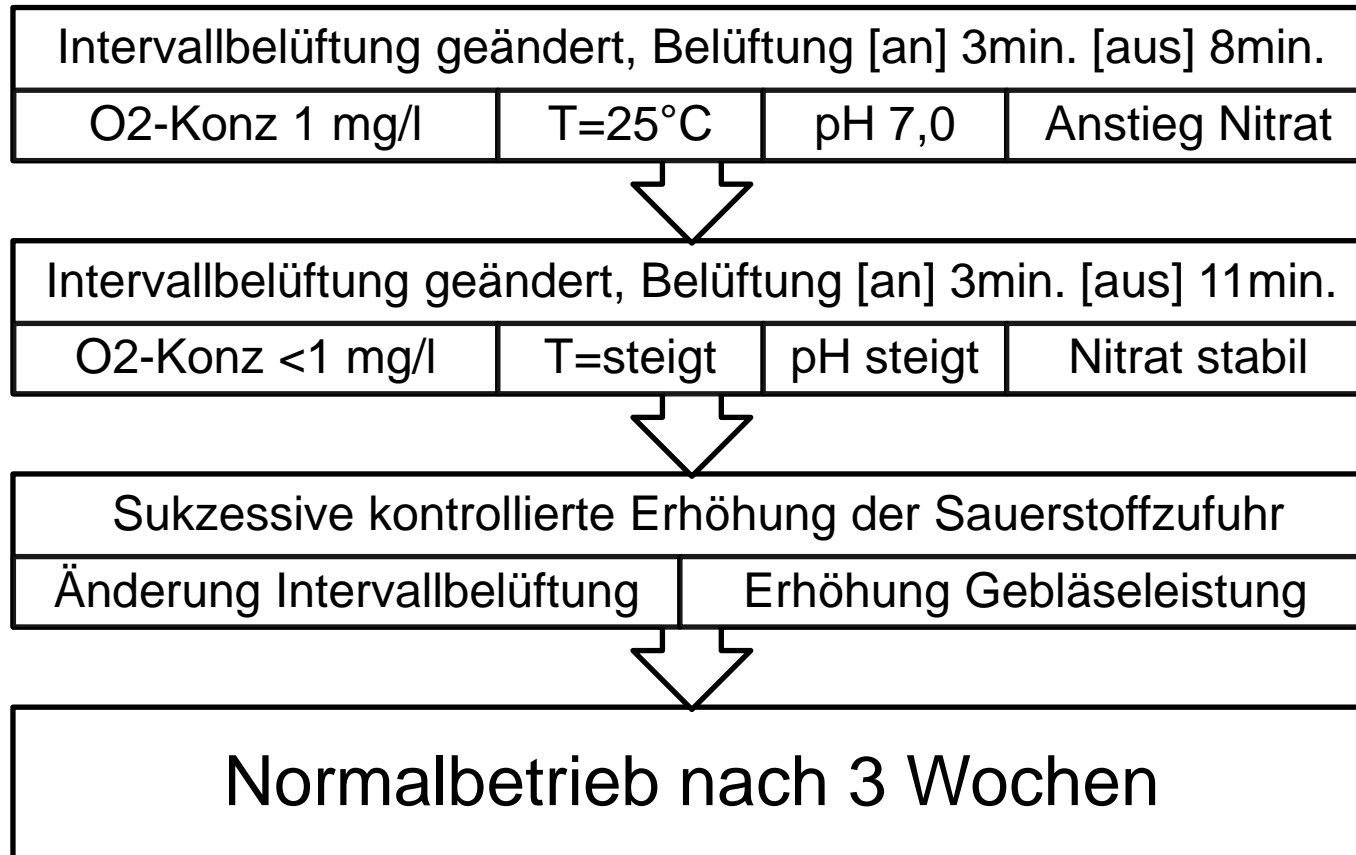
# Anfahrbetrieb-Technische Betriebsstörungen

Herausforderungen im Anfahrbetrieb Teil I



# Anfahrbetrieb-Technische Betriebsstörungen

## Herausforderungen im Anfahrbetrieb Teil II



# Einstufige Deammonifikation

## Verfahrensvergleich Stickstoffelimination

Bewertungen	Einheit	N/DN	Mischbetrieb: 2/3 Deammonifikation 1/3 N/DN
Prozesswassermenge	[m <sup>3</sup> /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