

## H. Eckstädt University of Rostock

### Research topics

- Central wastewater treatment plant Rostock
- Other WWTP
- Sewer systems
- Water supply
- Catchment areas
- Pumping systems





# Central WWTP Rostock

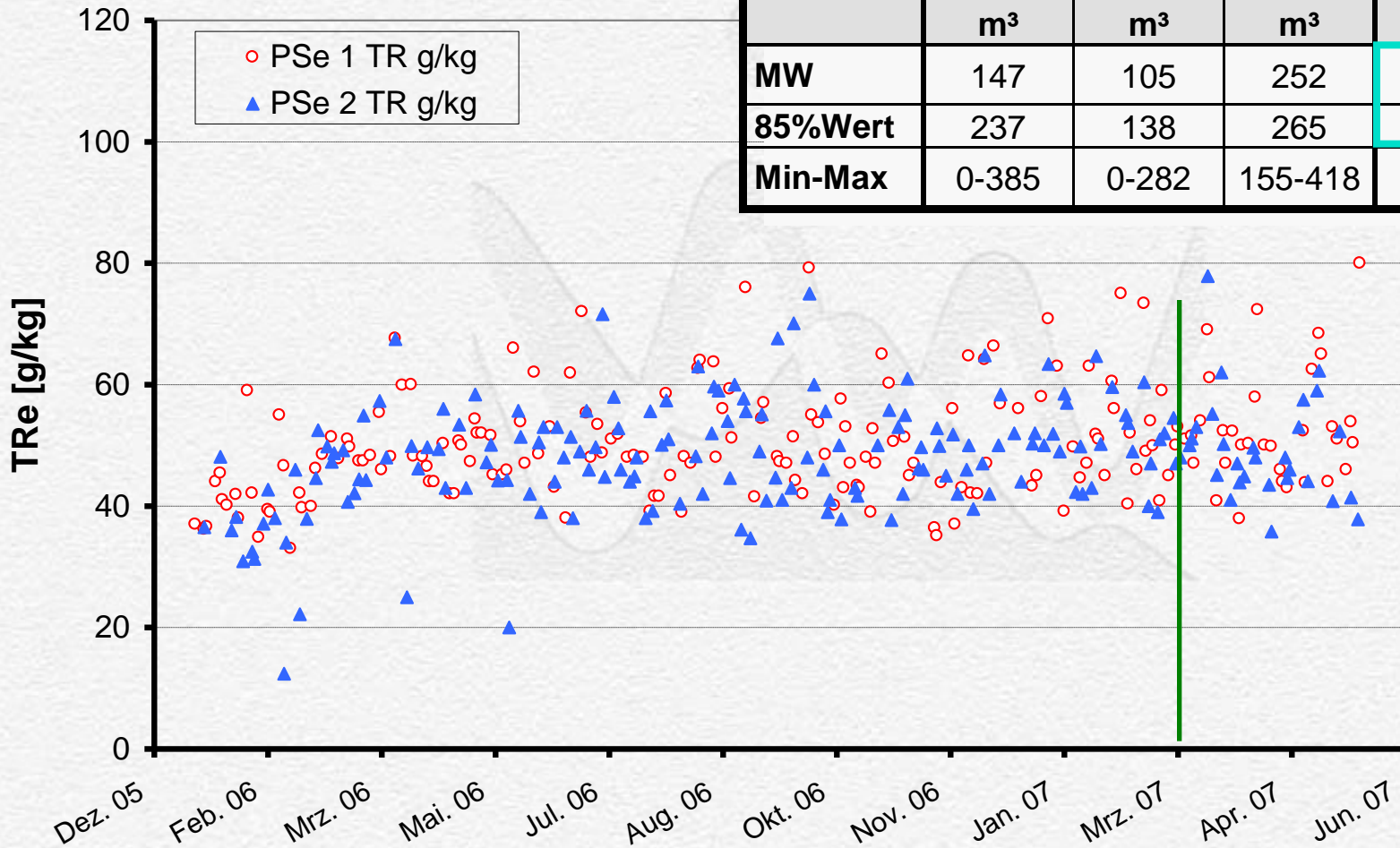
## Primary sludge thickening

---



# Thickened Primary sludge

## Amounts and concentrations

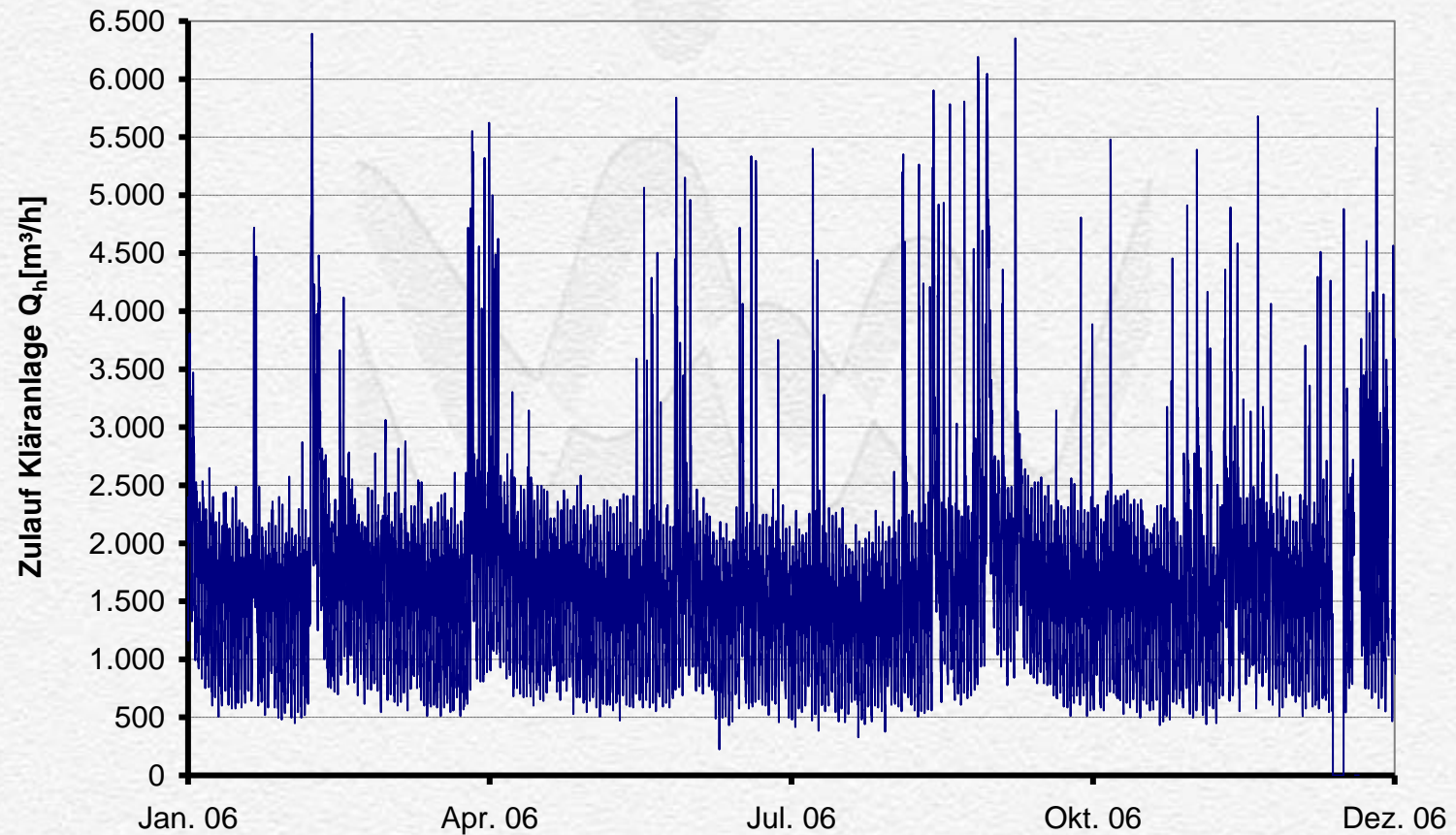


	PSe 1	PSe 2	Σ	PSe1	PSe2
	Q m³	Q m³	Q m³	TR g/kg	TR g/kg
<b>MW</b>	147	105	252	50	48
<b>85%Wert</b>	237	138	265	60	57
<b>Min-Max</b>	0-385	0-282	155-418	33-80	12-78



# Central WWTP Rostock

## Inlet Values



# Zentrale Kläranlage Rostock

## Optimierung $O_2$ -Eintrag – *Übersicht*

---

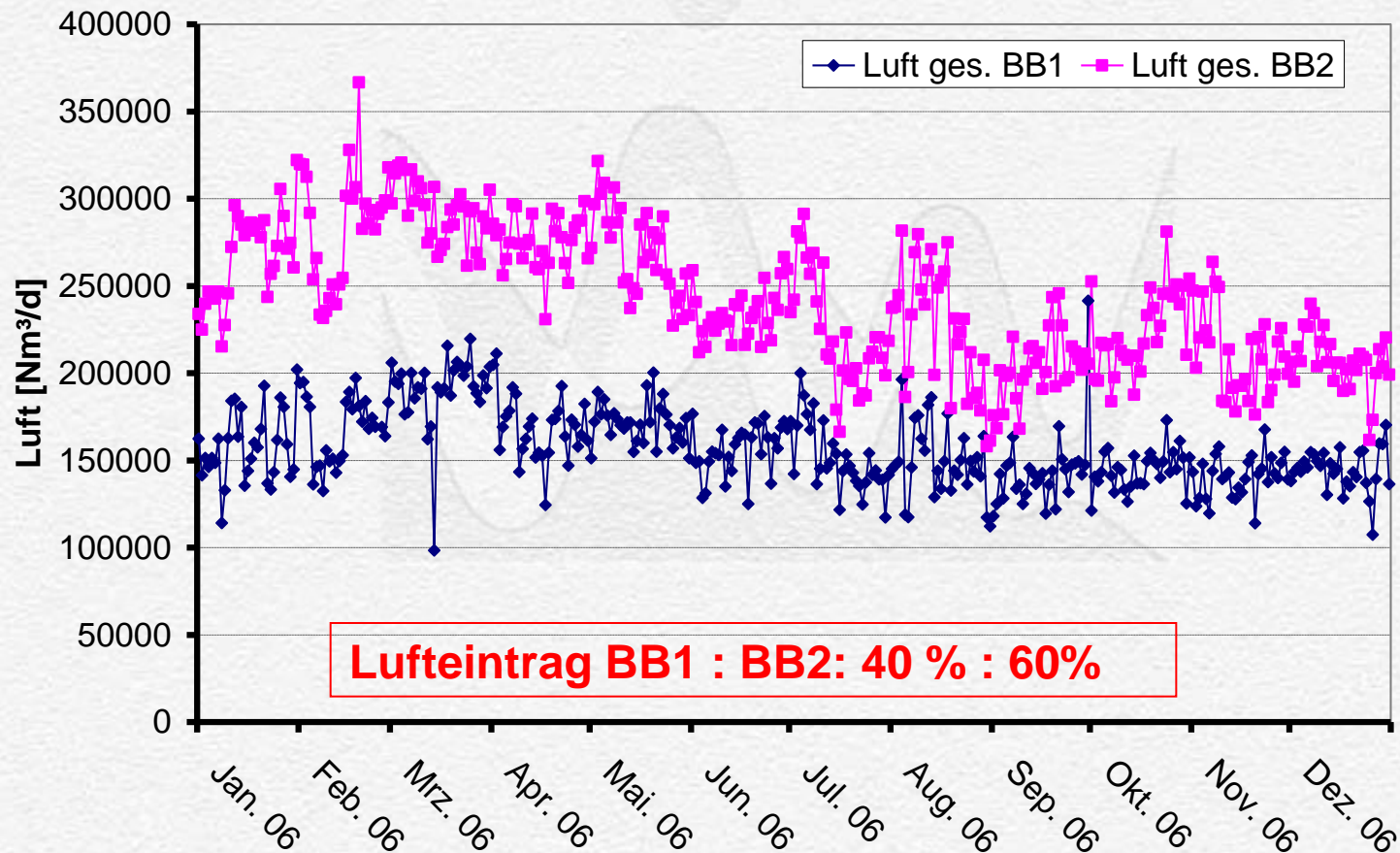




# Zentrale Kläranlage Rostock

## Lufteintrag Belebung

- Unterschiede in den Lufteintragsmengen für beide Belebungsbecken



# Zentrale Kläranlage Rostock

## Bewertung des Sauerstoffeintrages

---

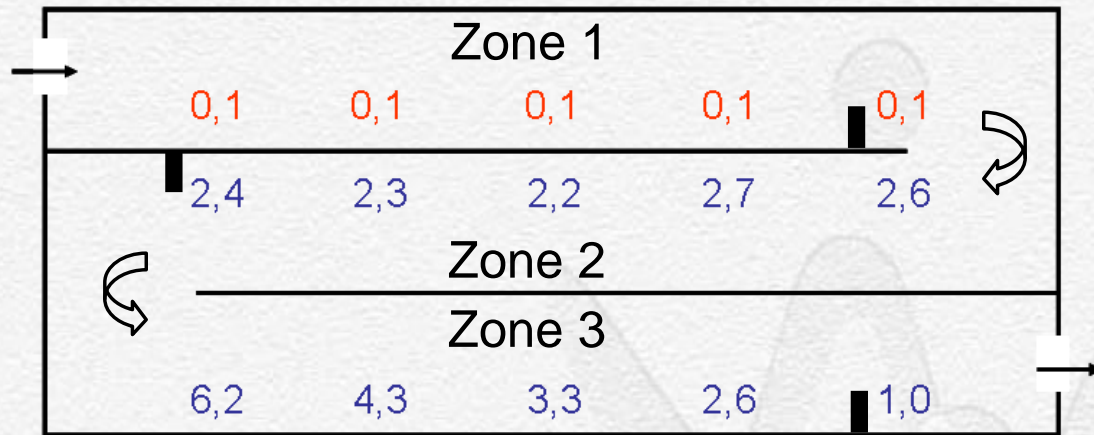
- Spez. Sauerstoffzufuhr:
    - ➔ 16,17 g/(Nm<sup>3</sup>·m)
  - Sauerstoffausnutzung:
    - ➔ 5,41 %/m.
  - **Sauerstoffertrag:**
    - ➔ **3,08 kgO<sub>2</sub>/kWh**
  - Die Werte und somit die Sauerstoffregelung können als **gut** bewertet werden [ATV 1997, MURL 1999].
  - Unterschied im Lufteintrag
    - ➔ **hydraulische Ungleichverteilung** des Zuflusses zu den Belebungsbecken
  - Vergleichmäßigung des Zuflusses wird bereits angestrebt
  - Einstellung der Wehrtafel im Zulauf zu den Bio-P-Becken erfolgt
- 
-



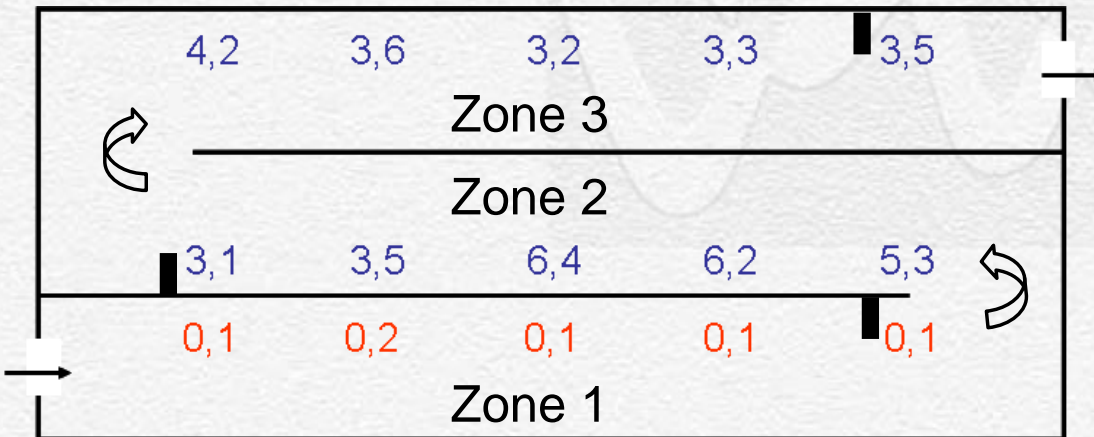
# Zentrale Kläranlage Rostock

## Durchgeführte Messungen

Belebungsbecken 2, Tiefe 0,5 m



● O<sub>2</sub>-Konzentration  
in mg/l



● Regelbetrieb;  
15.10.07

Belebungsbecken 1, Tiefe 0,5 m



# Zentrale Kläranlage Rostock

## Bewertung Sollwert und Messort

---

- Änderung der Zulauffracht beeinflusst
    - ➔ zeitliche und räumliche Verteilung des  $O_2$ -Verbrauches
    - ➔ Schwankungen des  $O_2$ -Gehaltes „normal“
  - Der **Sollwert** von 2,5 mg/l
    - ➔ wird bei einer Mittelung der  $O_2$ -Gehalte über den Tag erreicht.
    - ➔ ist angemessen, da sich bei den  $O_2$ -Messungen auch Abweichungen nach unten zeigten
  - Der **Messort** der stationären Sauerstoffsonden spiegelt die Gesamtsituation in dem zu regelnden Becken wider
  - Überprüfung des Lufteintrages und der Sauerstoffverteilung sollte bei hydraulischer Gleichverteilung erneut erfolgen
- 
-

# Zentrale Kläranlage Rostock

## Versuchskläranlage

---

### Untersuchungen zur Reduzierung von Überschussschlamm (ÜSS) durch Einsatz von Folsäure



- Vorstellung verschiedener Möglichkeiten zur Überschussschlammreduktion
  - ➔ Verfahren in der Abwasserbehandlungsstufe
  - ➔ Verfahren in der Schlammbehandlungsstufe
- Halbtechnische Versuche auf der VKA zur ÜSS-Reduktion mittels Folsäure
  - ➔ Referenzphase
  - ➔ Dosierphase



# ÜSS-Reduktion

## Warum?

---

- Biomasse, die als Überschussschlamm (ÜSS) anfällt, muss aus dem System entfernt und weiterbehandelt werden
    - ➔  $\text{Org. Substanz} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{neue Biomasse}$
  - Zunehmende (Energie-)Kosten für die Klärschlammbeseitigung
  - Rückgehende Schlammverwertungsmöglichkeiten
  - Durch einen geringeren Überschussschlammanfall können:
    - ➔ Investitionskosten (z.B. Verkleinerung der Schlammmentwässerung, Verzicht auf Faulung)
    - ➔ Betriebskosten (Schlammmentsorgung, geringerer Energie- und Polymerverbrauch für die Entwässerung)reduziert werden
- 
-

# ÜSS-Reduktion

## Verfahrensübersicht

### Verfahren zur Schlammreduktion

Abwasserbehandlungsstufe		Schlammbehandlungsstufe	
Prinzip	Verfahren	Prinzip	Verfahren
<b>ÜSS-Reduktion durch Zelllyse</b>		<b>Physikalische Vorbehandlung</b>	
Chemische Oxidation (Ozon, Chlor)	<i>Biolysis<sup>®</sup> O</i>	Kavitation	Hochdruck-Homogenisator
Physikalisch			Ultraschall-Homogenisator
Reinsauerstoff		Thermisch	Thermische Hydrolyse
Enzyme	<i>Biolysis<sup>®</sup> E</i>		Gefrieren und Auftauen
<b>Abkopplungs-Stoffwechsel</b>		Mechanisch	
Aerob-anaerob-Kreislauf	<i>OSA-Prozess</i>	Strahlung	Gamma-Strahlung
Chemische Entkoppler		<b>Chemische Vorbehandlung</b>	
<b>Erhaltungs-Stoffwechsel</b>	Membran-Bioreaktor	Saure o. basische Hydrolyse	
<b>Raub von Bakterien</b>		Oxidation (Ozon)	
Fakultativ anaerobe Mikroorganismen	<i>Cannibal<sup>®</sup>-Prozess</i>	<b>Biologische Vorbehandlung</b>	
Höhere Mikroorganismen	Zwei-Stufen-System	<b>Kombinierte Verfahren</b>	MicroSludge <sup>™</sup> -Prozess
Würmer (Oligochaeten)		<b>Modifizierter anaerober Abbau</b>	
<b>Anaerob/ aerobes System</b>	ANANOX <sup>®</sup>	Zweistufiger anaerober Abbau	
<b>Hilfsstoffe</b>		Anaerob-Abbau mit Temperaturphasen	
Folsäure	<u>DOSFOLAT<sup>®</sup> XS</u>	Anoxic Gas Flotation (AGF)	ClearCycle <sup>™</sup>
Tenside			
Enzyme			



# ÜSS-Reduktion Prinzipien

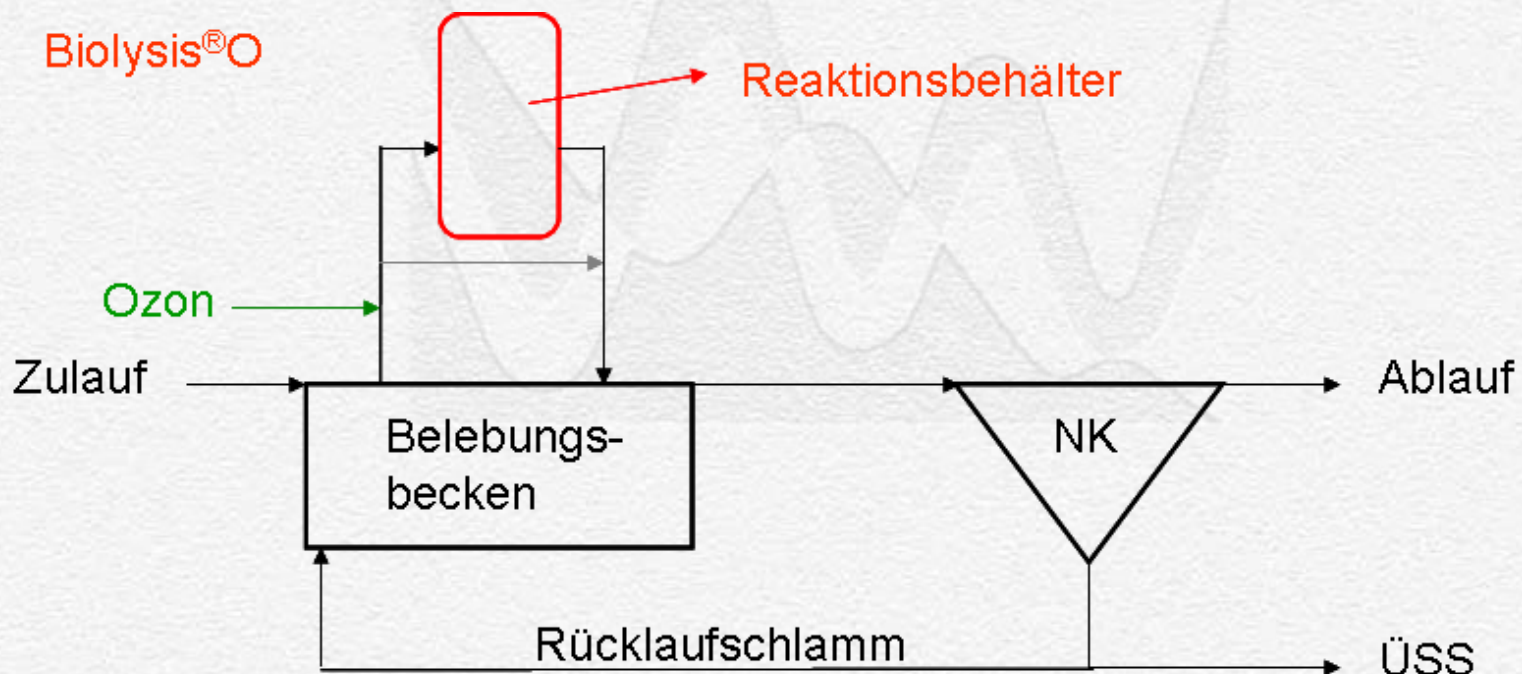
---

- Verfahren in der Abwasserbehandlungsstufe:
    - ➔ Behandlung eines rezirkulierenden Belebtschlammstromes
    - ➔ oder Teilstrombehandlung des Rücklaufschlammes
  - Verfahren in der Schlammbehandlungsstufe:
    - ➔ Vor allem die thermische Vorbehandlung
  - **ÜSS-Reduktion bis zu 95% möglich**
  - weitere positive Auswirkungen auf die Schlammeigenschaften
    - ➔ z.B. Verbesserung des ISV
- 
-

# ÜSS-Reduktion

## Beispiel Biolysis® O

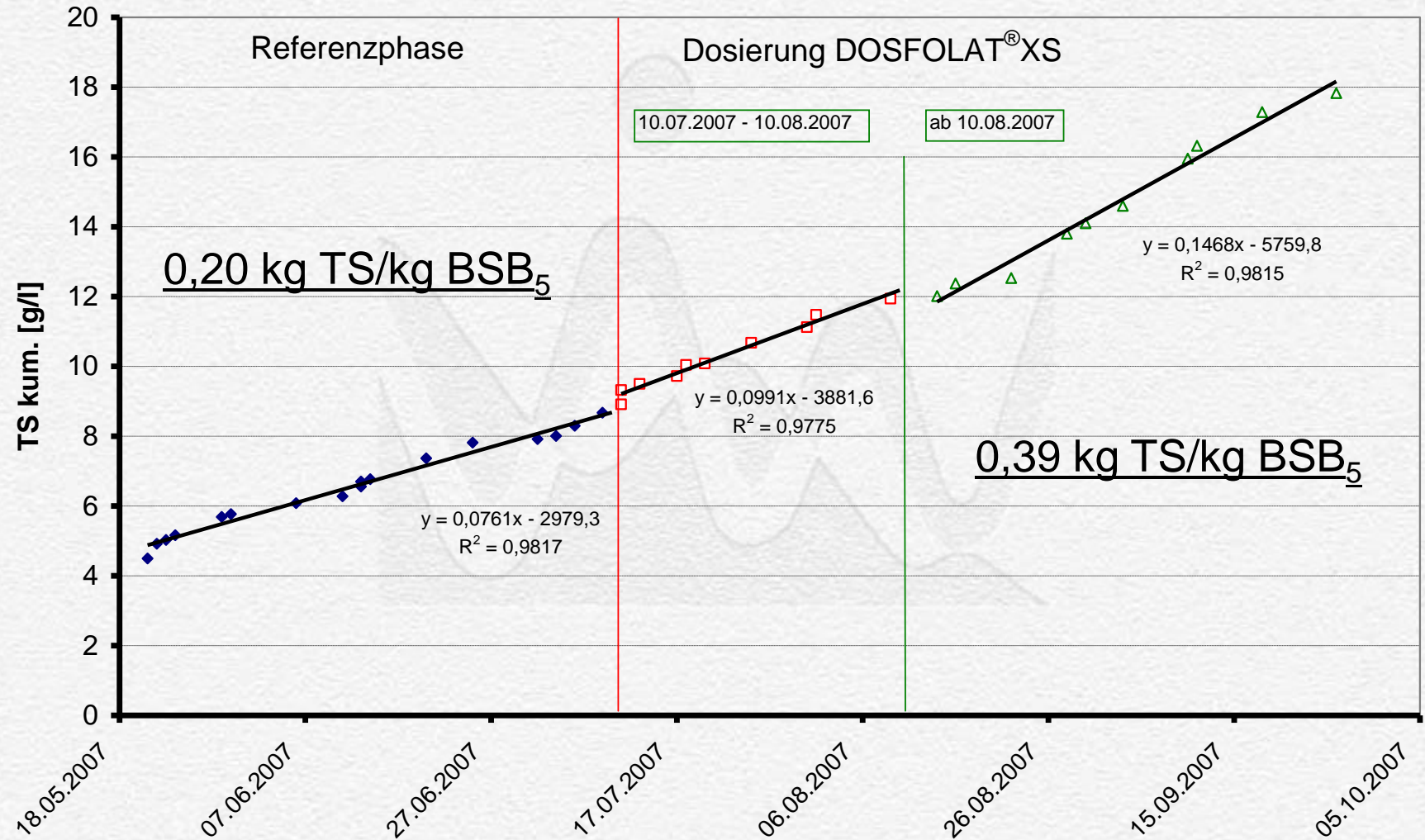
- Teilstrombehandlung des belebten Schlammes mit Ozon
  - ➔ Aufbrechen von Zellhüllen durch Radikale und zur Mineralisierung der gelösten organischen Bestandteile
  - ➔ *ÜSS-Reduktionen zwischen 30 und 80%*





- 
- The diagram illustrates the layout of an aeration tank and its associated flow rates. The aeration tank is divided into several zones: a DN zone with a stirrer (R), a Bio-P zone with a stirrer (R), another DN zone with a stirrer (R), and three N zones with vertical diffusers. A legend indicates that (R) represents a stirrer (Rührwerk). Flow rates are specified as follows: Zulauf (Inflow) is 1,0 m³/h (Ablauf VK ZKA); Rücklaufschlamm (Return activated sludge) is 1,2 m³/h; and Interne Rezirkulation (Internal recirculation) is 2,7 m³/h. A red arrow labeled 'Üss' points from the aeration tank to a circular tank labeled 'NK'. The final output is labeled 'Ablauf' (Outflow). A green arrow labeled 'DOSFOLAT' points to the first DN zone. A bracket labeled 'Gebläse' (Blower) covers the three N zones.

# ÜSS-Reduktion Ergebnisse





# ÜSS-Reduktion

## Fazit der Versuche

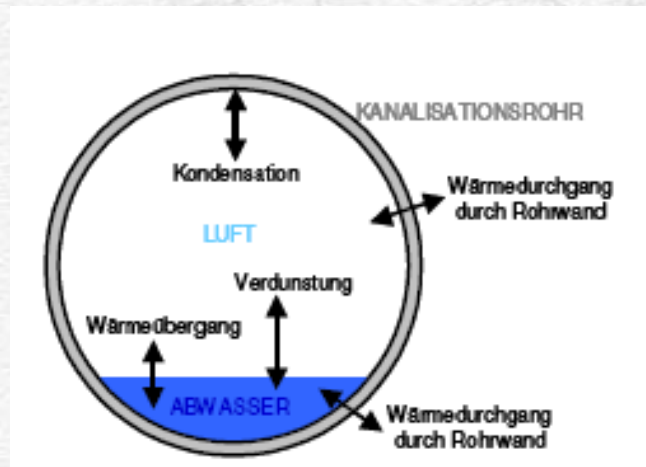
---

- In der Dosierphase der halbtechnischen Versuche kam es zu *keiner* Verringerung der ÜSS-Produktion, sondern vielmehr zu einer Zunahme (+ 56%)
  - Auswirkungen auf die Schlammigenschaften und Ablaufkonzentrationen wurden nicht festgestellt
  - Anwendung des Mittels DOSFOLAT®XS zur ÜSS-Reduktion wird nicht empfohlen
  - Aber: **Verfahren zur Schlammreduktion haben das Potential zu erheblichen Kosteneinsparungen**
  - weitere Untersuchungen notwendig!
- 
-

# Zentrale Kläranlage Rostock

## Untersuchungen zur Wärmerückgewinnung aus dem Ablauf der KA Rostock und Nutzung der Wärme auf der Kläranlage

- Vorschlag für technische Lösung der Rückgewinnung im Ablauf der KA
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



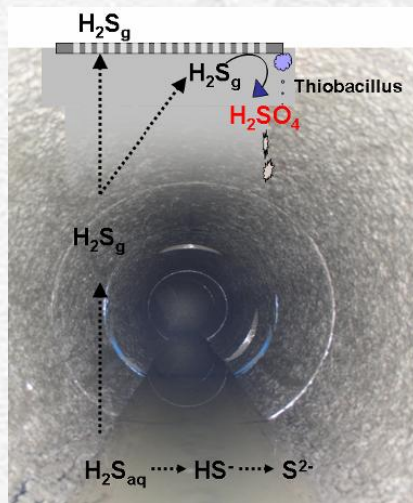
- Weitere Untersuchungen erforderlich



# Kanalnetz

## Geruchsminimierung - Untersuchungen zur Nutriox®-Dosierung

- Nutriox® wird von der EWN an verschiedenen Stellen zur Geruchbekämpfung eingesetzt
- Überprüfung der Dosiermengen für Nutriox®, Vergleich der Ist- und Sollwerte
- Weiter in Bearbeitung



## Grundlagenermittlung für ein Havariekonzept am Beispiel des Fließgewässers Warnow



- Gefährdungspotential am Standort Rohwasserentnahme
  - transportierte Substanzen / Mengen im Einzugsgebiet
  - vorhandene Industrie / entstehende Produkte im Einzugsgebiet
  - Landwirtschaft / eingesetzte Chemikalien / Mengen im Einzugsgebiet
  - Eignung von Online Toximetern auf theoretisch mögliche Gefährdungen
  - Diplomarbeit Antje Gäbisch, Praktikumsarbeit
- 
-



# Frühwarnstation Schwaan





# Frühwarnstation Schwaan

- Zu untersuchende Parameter

Leitfähigkeit, Trübung, SAK, CKW, Biomonitoring,  
pH- Wert ( inkl. Temperatur), Sauerstoffgehalt,  
 $c(\text{NO}_3)$ ,  $c(\text{NH}_4\text{-N})$ ,  $c(\text{PO}_4\text{-P})$ , Öldetektor

- Messgeräte

bbe Algen- und/oder Daphnientoximeter

Hach Lange sc Geräte für  $c(\text{NO}_3)$ ,  $c(\text{NH}_4\text{-N})$ ,  $c(\text{PO}_4\text{-P})$ , SAK,  
Sauerstoffgehalt, pH- Wert ( inkl. Temperatur)

Sigrist → Freifallphotometer für Trübung

UPM → ODL-20

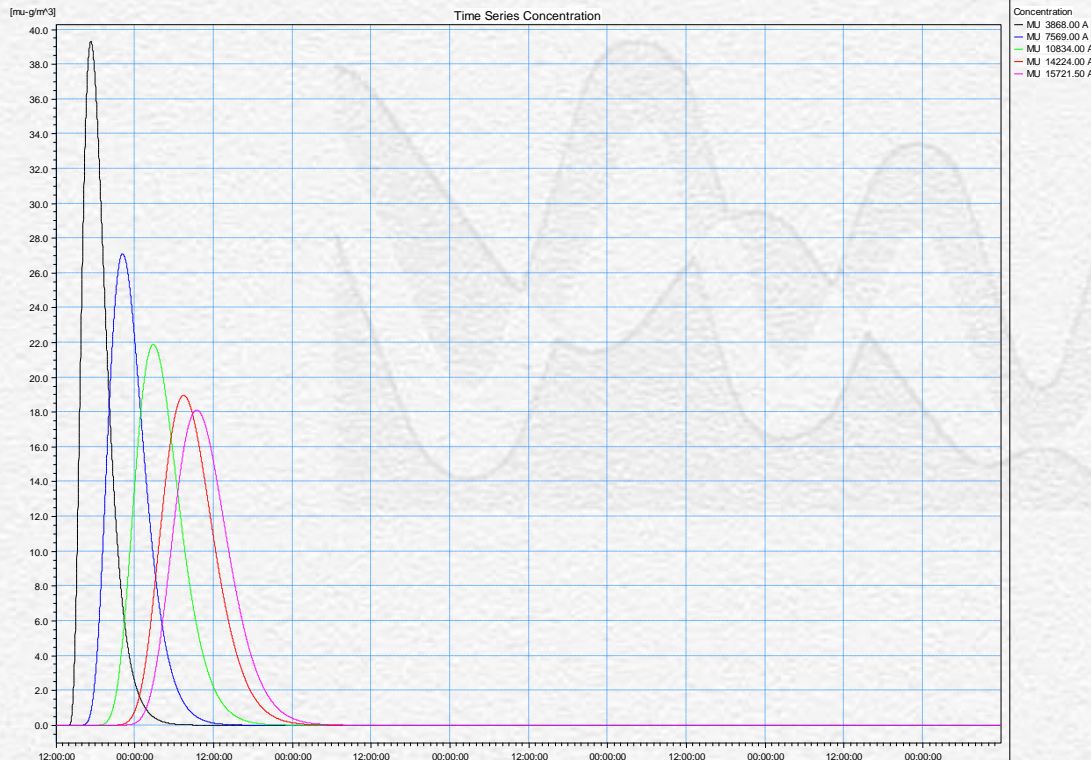
Preussag CKW- Indikator





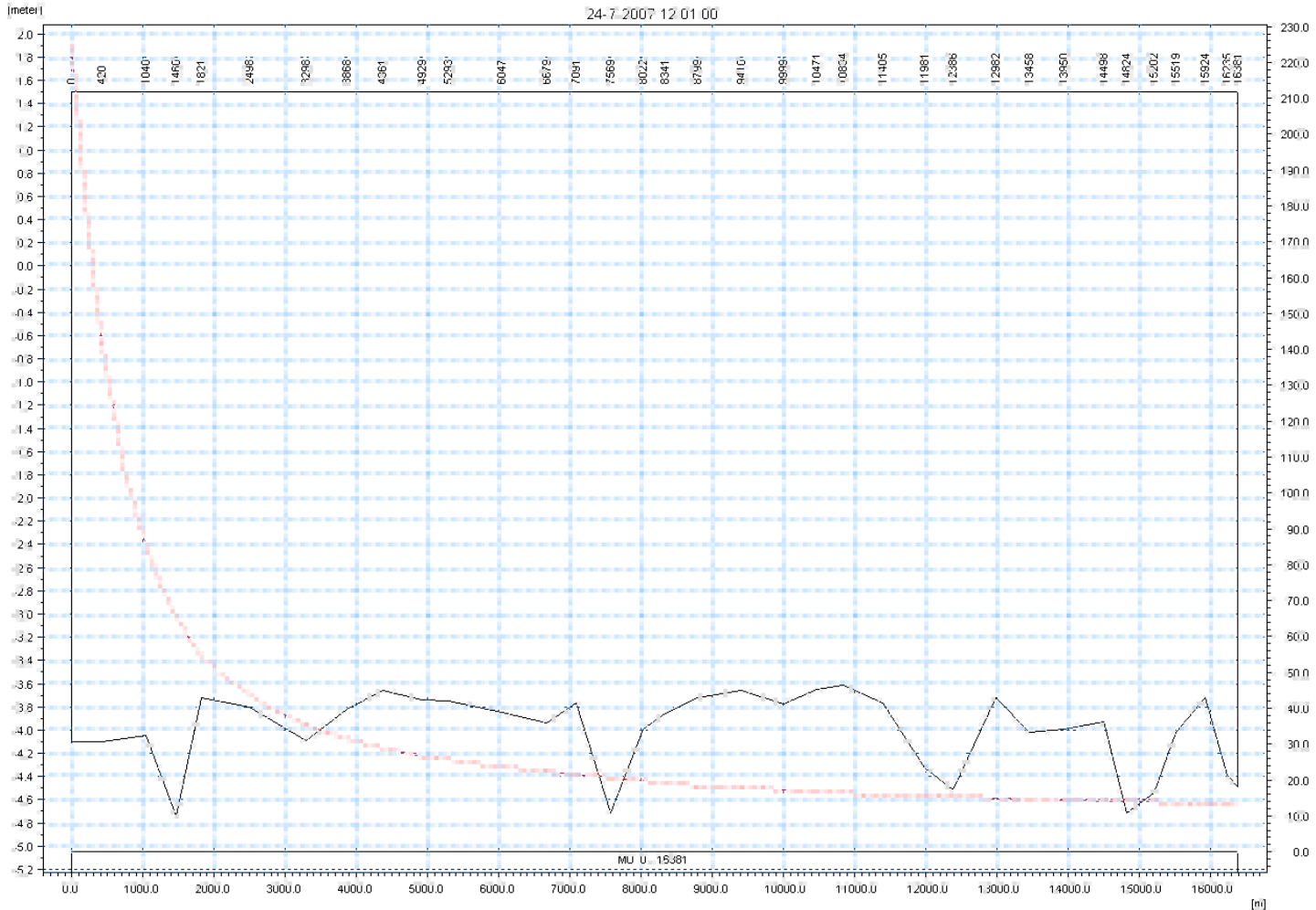
# Frühwarnstation Schwaan

- Derzeit Untersuchungen zur Ausbreitung von Kontaminationen (Promotionsarbeit Mariam, Abschluss 2008)



Derzeit laufen  
Leitfähigkeitsunter-  
suchungen zur  
Ermittlung der  
Diffusionskoeffizienten

# Ausbreitung von Schadstoffen





## Untersuchungen zur Bewirtschaftung des Filtermaterials im Wasserwerk Rostock

- Durchführung von Untersuchungen zum Kohlefilter (Schichthöhe, Spülhäufigkeit, Adsorptionskapazität) an den Versuchsfiltern im Wasserwerk Rostock
- Promotionsarbeit Maschkouk (Untersuchungen stehen vor dem Abschluss)



# Vorschläge für 2008

---

- Regenwassermanagement: Regenabschläge Werftstraße, Friedrichstraße etc., RW – Abführung vor dem Hintergrund des Klimawandels
  - Weiterführung der Untersuchungen zur Kostenreduzierung im Schlammbereich: Schlammeindickung/ Schlammstabilisierung/ Schlammengenreduzierung, Schlammmentsorgung
  - Abwasservorbehandlung Biopetrol: Weiterführung der Untersuchungen
  - Weiterführung der Untersuchungen zur Abwasserenergienutzung
  - Frühwarnstation Schwaan
  - Energieoptimierung: Fuzzy – Regelung Rövershagen
  - Umweltmanagement Zertifizierung
- 
-