




Neue Verfahrenskombinationen mit dem Potential einer energieeffizienteren Abwasserbehandlung

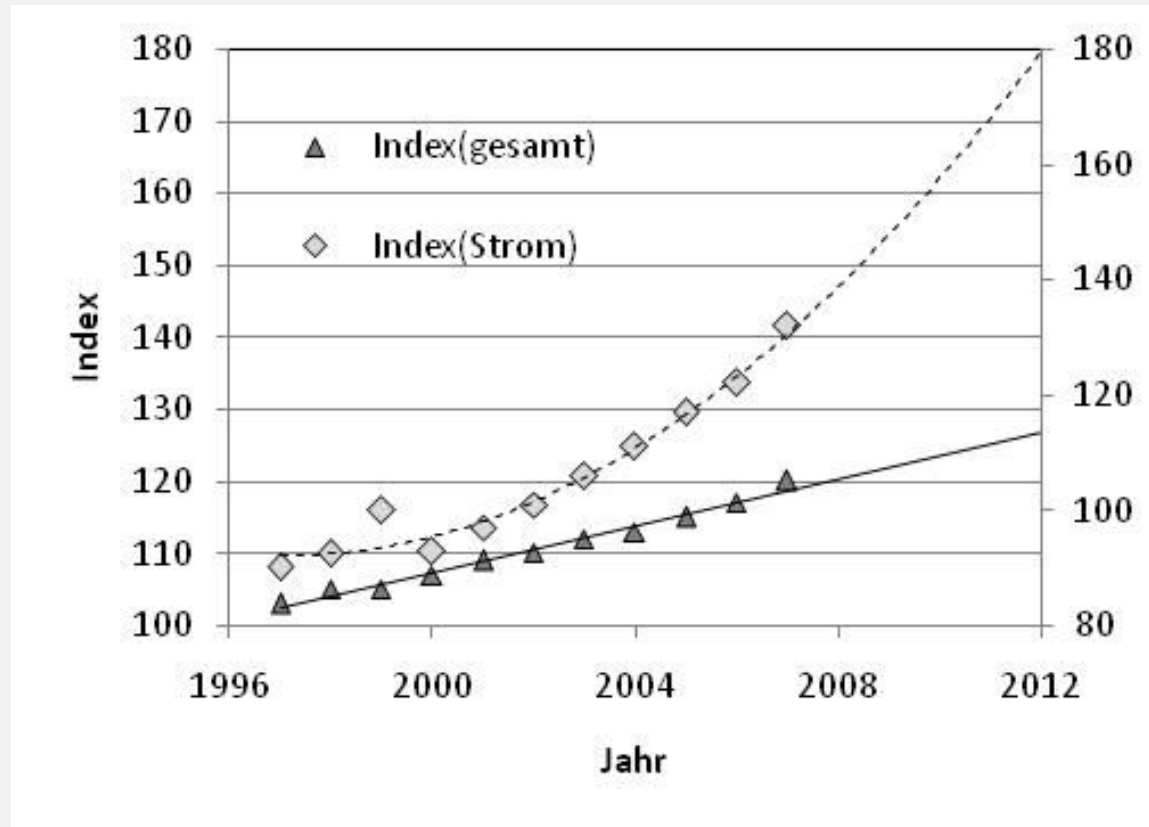
 Problematik

 Situation

 Eingangüberlegungen

 Vorschläge neuer Verfahrensvarianten

 Zusammenfassung



Daten für NRW (Stand 2008)



Quelle: http://a.abcnews.com/images/Business/pd_pockets_070627_ms.jpg

steigende Energiekosten

keine monetäre Wertschöpfung



Quelle: http://www.linfield.edu/soan/et/images/SER_27052007125123.jpg

Energieeinsparung

- Betriebsoptimierung
- Anpassung an Ökosystem
- Langlebige Aggregate



Energieproduktion

- Einsatz neuer Technologien
- Umstellung von Verfahren
- Neue Verfahren



Wertschöpfung

- Nährstoffe
- Wasser
- **Energie**



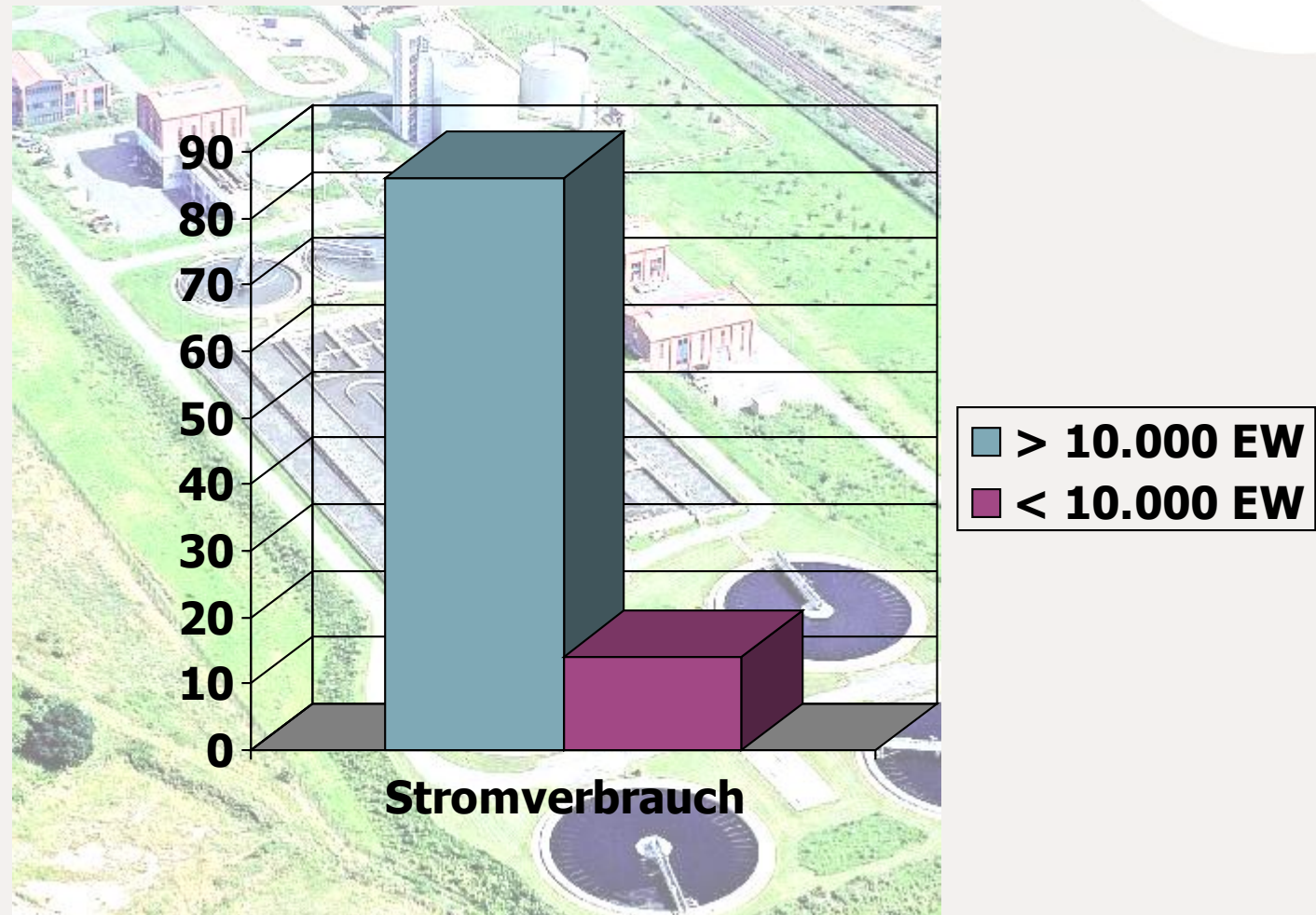
Voraussetzungen

- Trennkanalisation
- **Hydraulische Vergleichmäßigung**

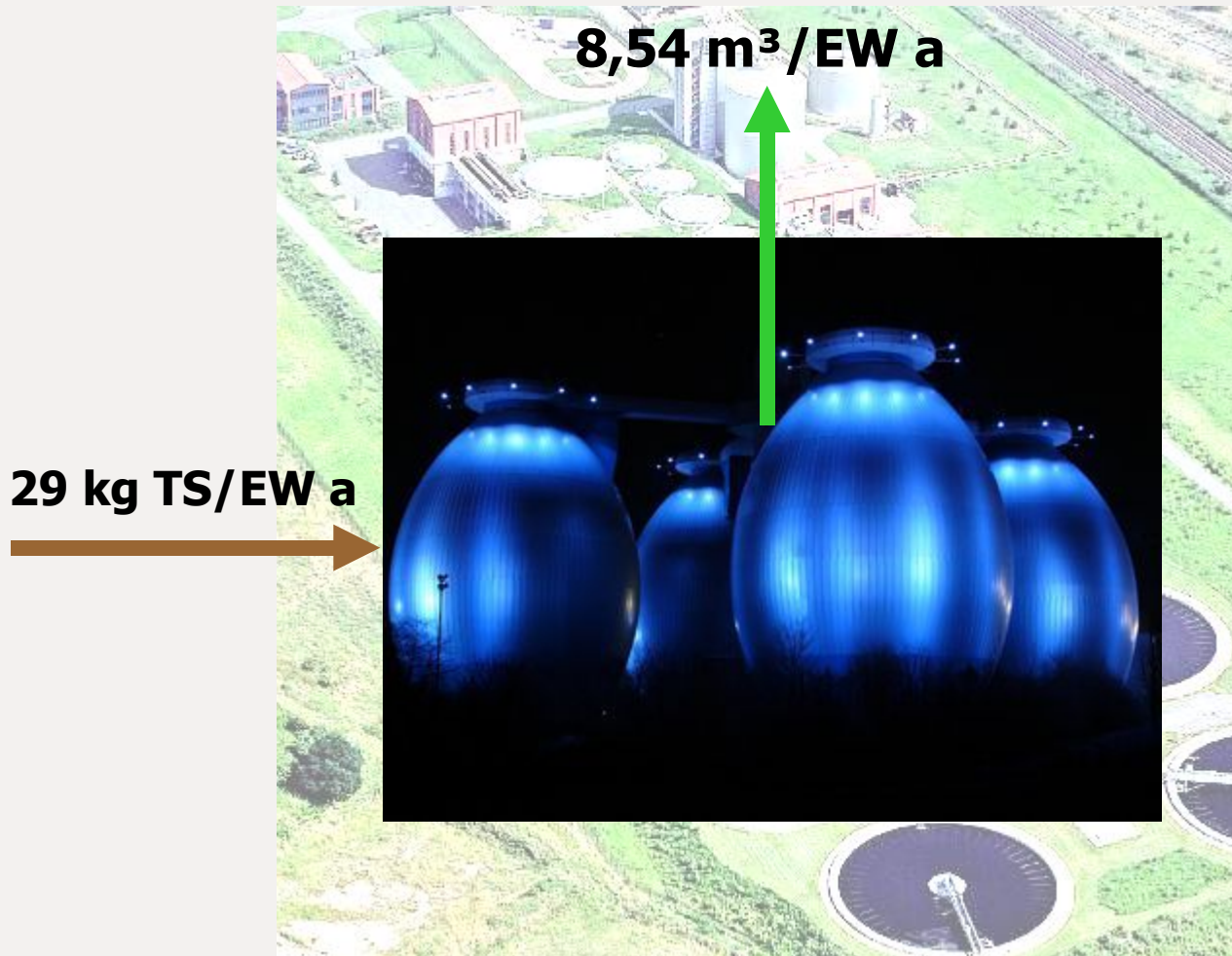




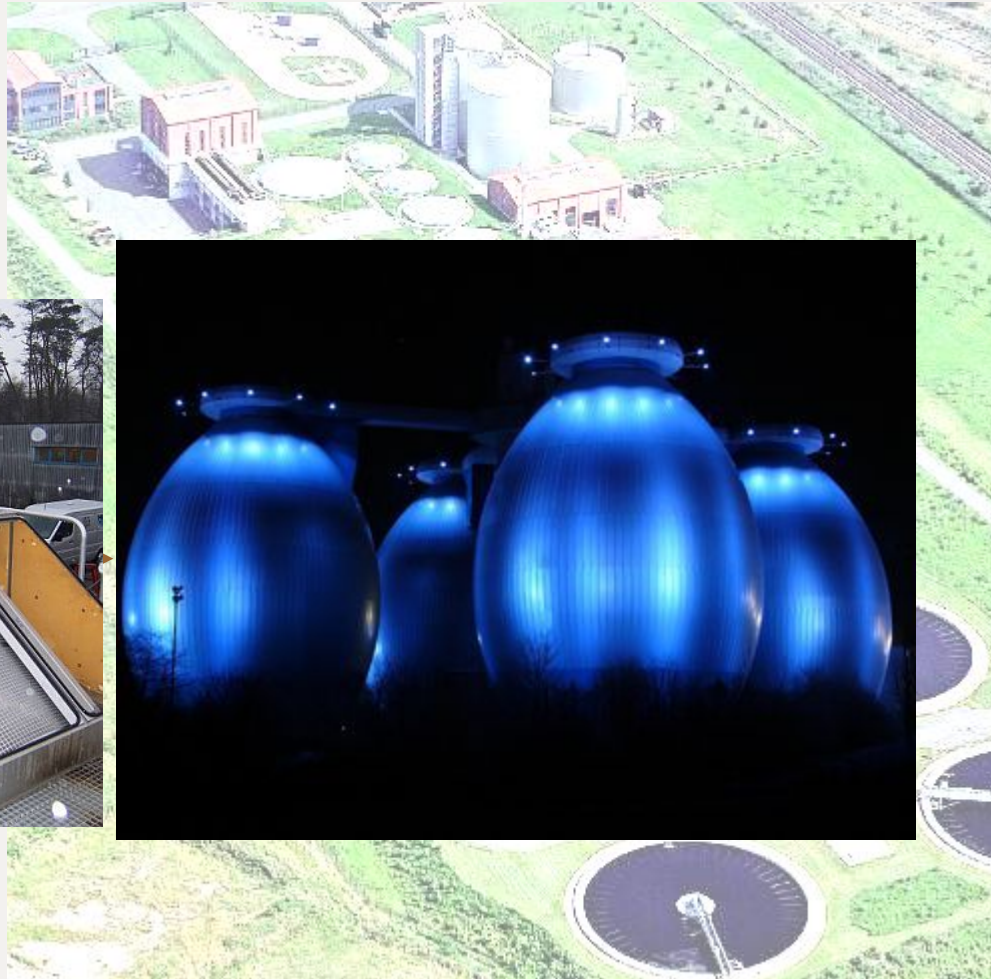
Spezifischer Energieverbrauch



Verteilung des Stromverbrauchs



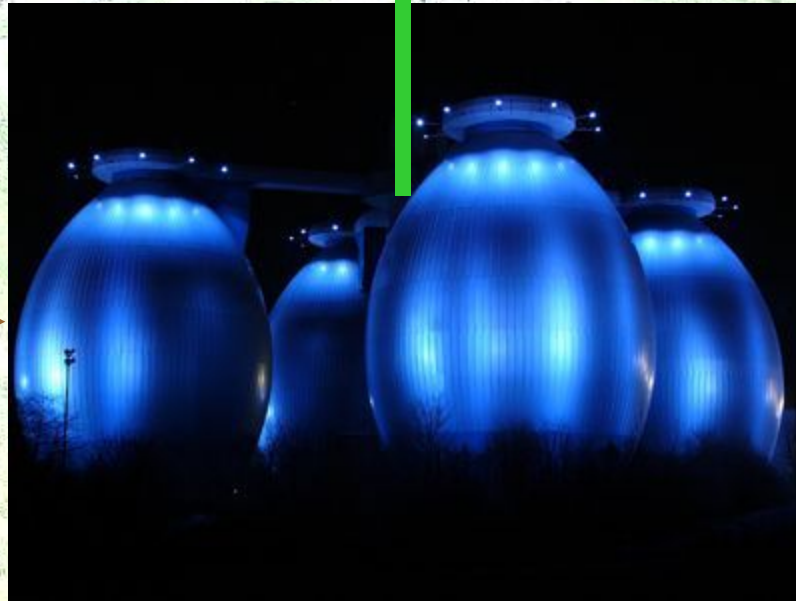
Spezifische Faulgasproduktion



Entnahme von CSB

15 m³ / EW a

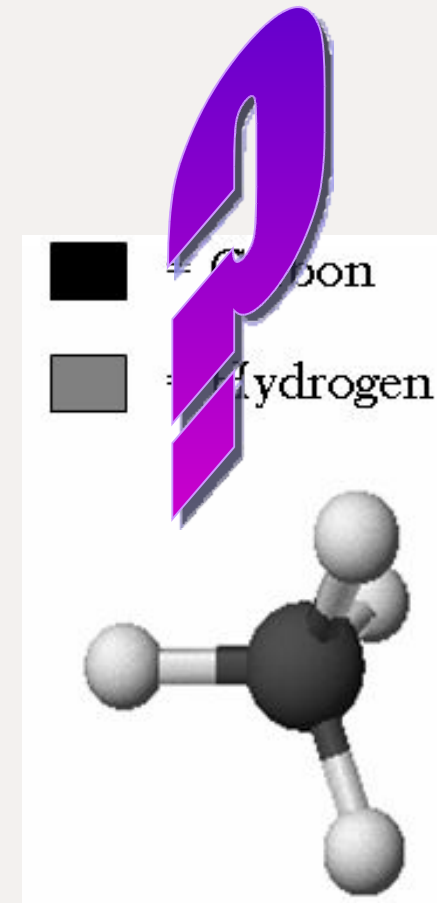
**Ohne Berücksichtigung
des Sekundärschlammes**

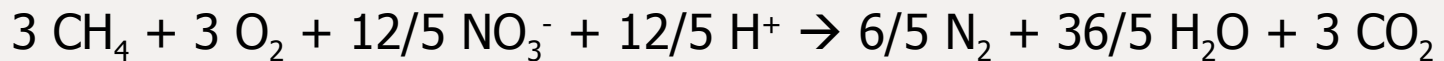
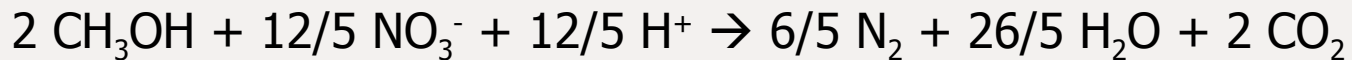
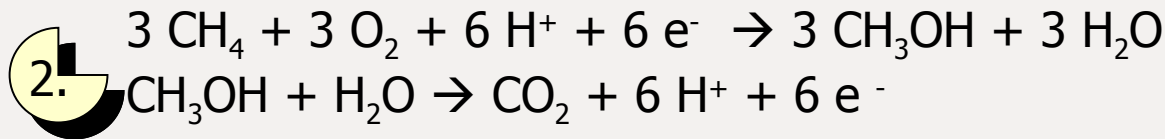
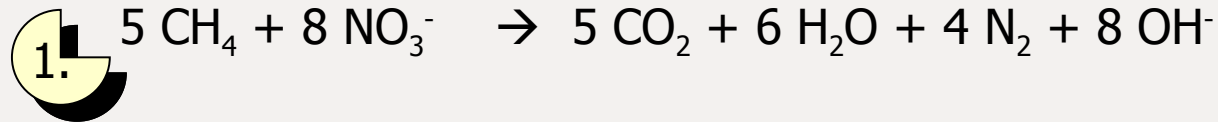


CSB-Potential des Rohabwassers



Geeignete Kohlenstoffquelle



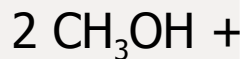
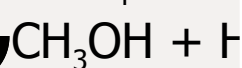
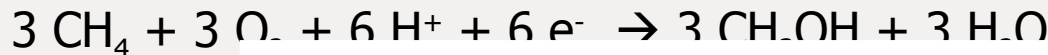


1. $5 \text{ CH}_4 +$

3,6 m³/E*a Klärgas
Noch kein stabiler Betrieb

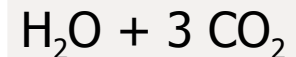
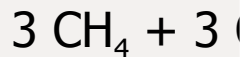
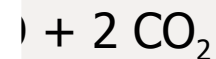
$+$

2.

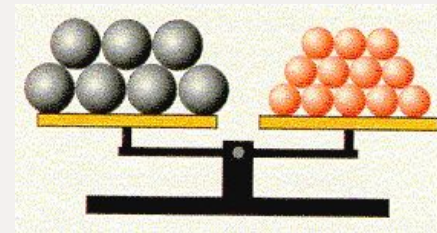


7,2 m³/E*a Klärgas

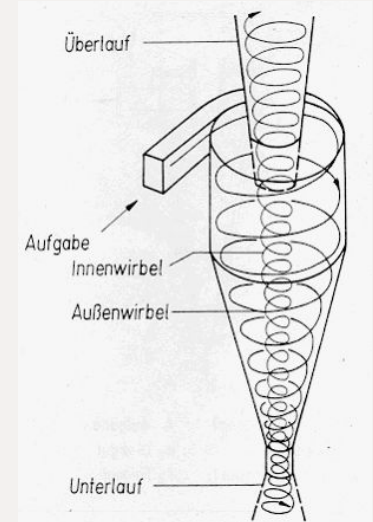
**Bereits erfolgreich
getestet**



**Stöchiometrisch und damit
effizient dosierbar !**



Prinzipiell



erhöhter Schlammfall

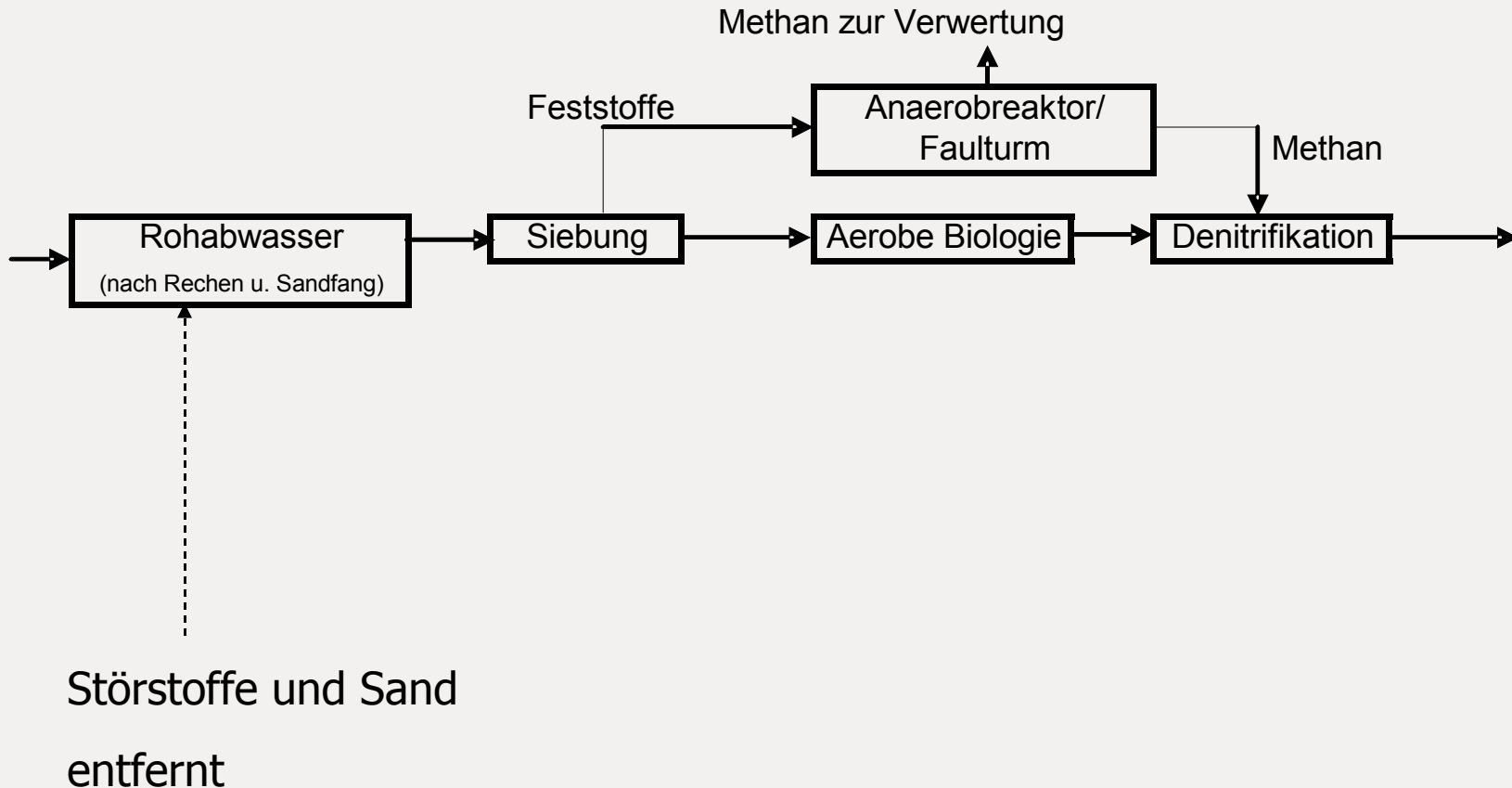


 CSB – Entfrachtung → Biogas

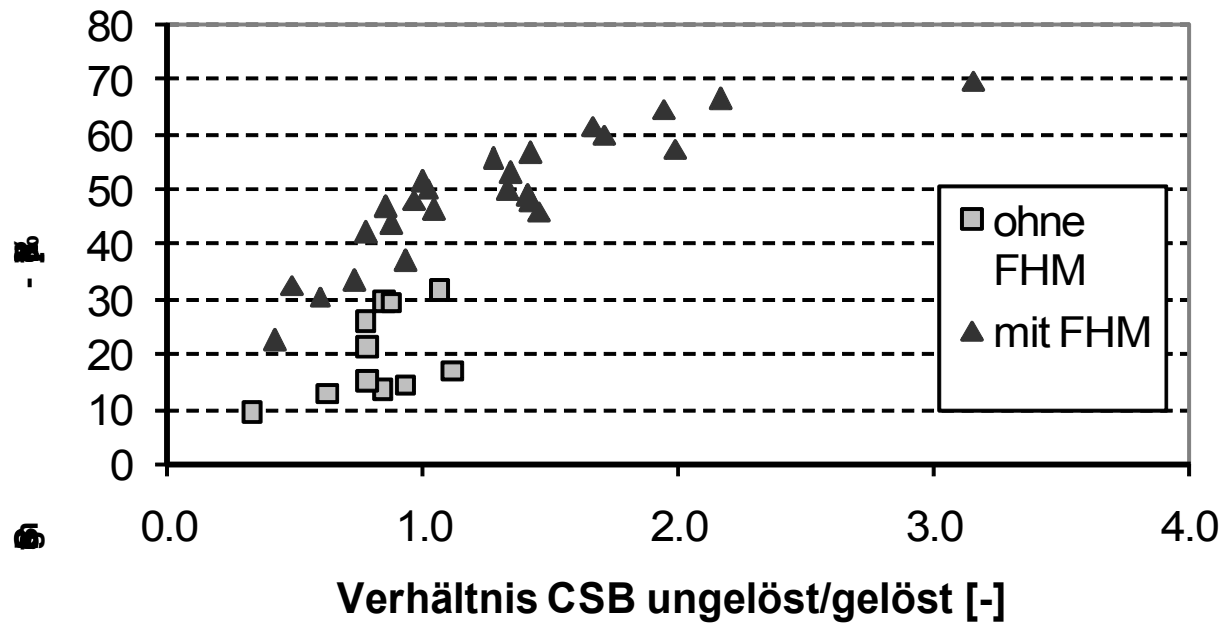
 CSB – Entfrachtung → Trocknung → Verbrennung

 Anaerobe Hochleistungsreaktoren

CSB – Entfrachtung → Biogas



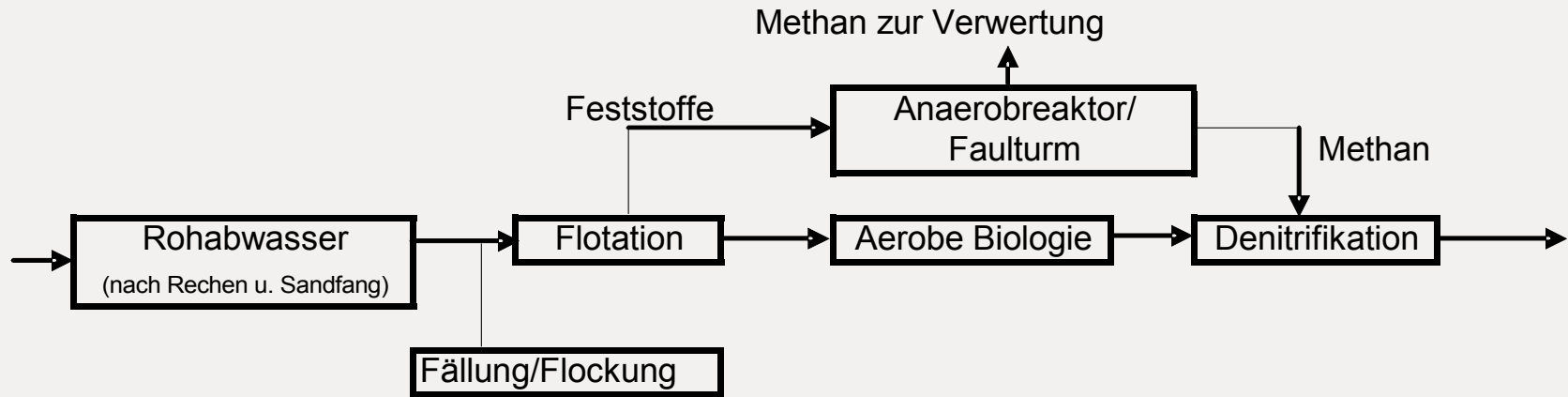
CSB – Entfrachtung → Biogas



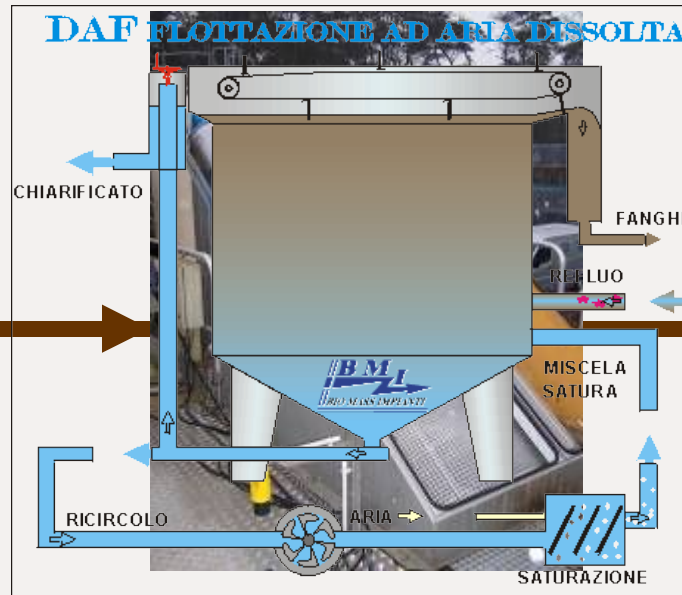
CSB – Entfrachtung → Biogas

- Erhöhung Kohlenstofffracht
- Reduktion Sauerstoff
- stöchiometrische Dosierung → Sicherstellung hoher Reinigungsstabilität
- Verkleinerung Anlagenteile
- keine zusätzliche Energie für Rezirkulation
- Einsatz biologischer Hochleistungsstufen
- Entnahme von Phosphor

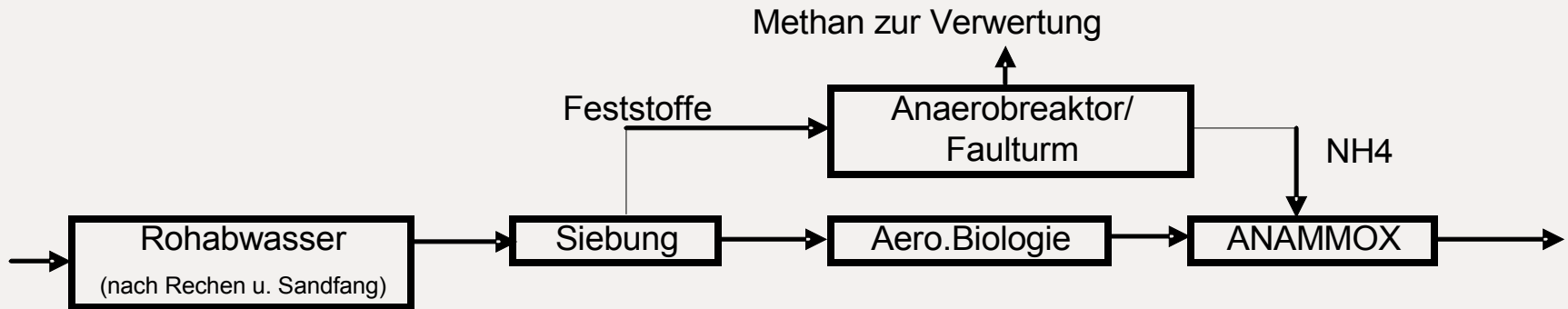
CSB – Entfrachtung → Biogas



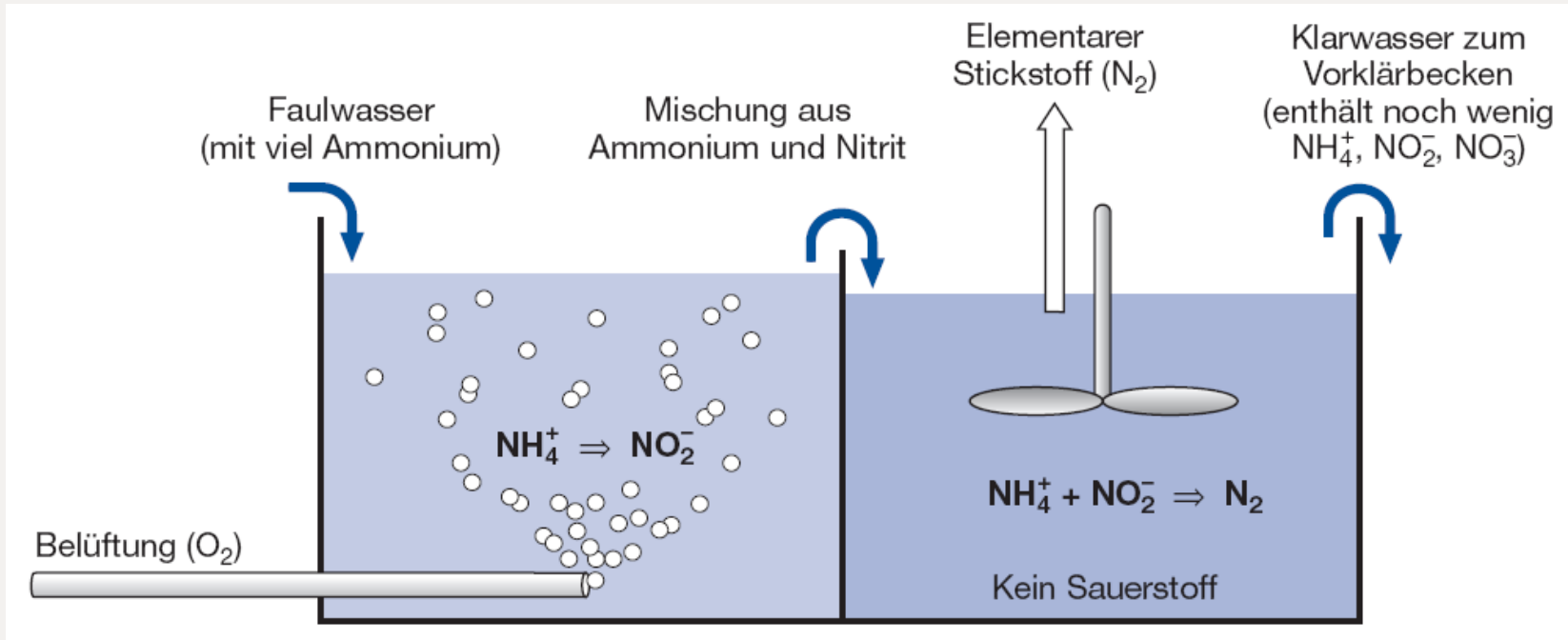
CSB – Entfrachtung → Biogas



CSB – Entfrachtung → Biogas

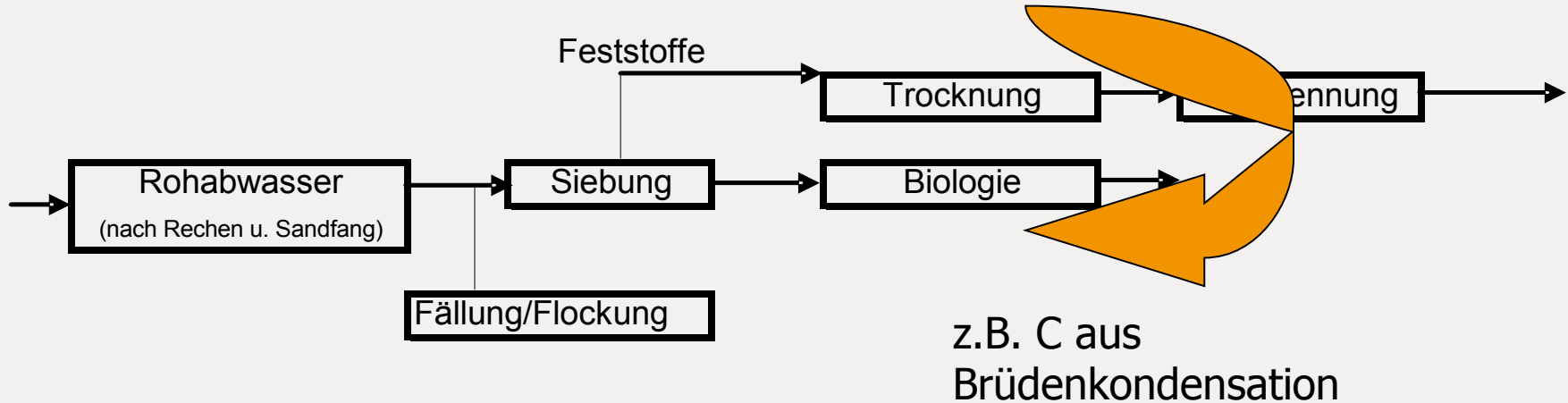


CSB – Entfrachtung → Biogas

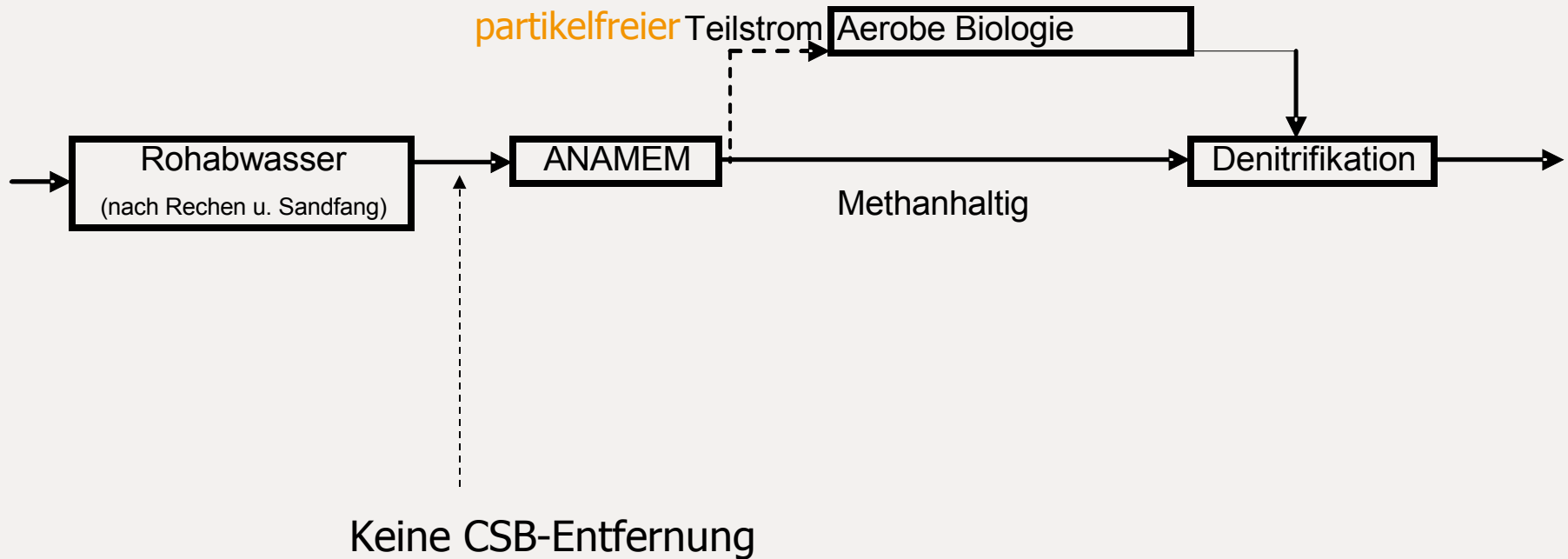



NEUE VERFAHRENSVARIANTEN


CSB – Entfrachtung → Trocknung → Verbrennung





Anaerobe Hochleistungsreaktoren




 Energie und Ressourcen im Mittelpunkt zukünftiger Ingenieursaufgaben

 Siebung und Flotation als wichtigen Schritt dargestellt

 Verwendung von Methan als Kohlenstoffquelle zur Denitrifikation

 Trocknung + Verbrennung sowie anaerobe Membranverfahren

 Neue Wege für die Kläranlagen der Zukunft denkbar

Wir freuen uns auf Ihre Diskussionsbeiträge !

Franz Bischof

Hochschule Amberg-Weiden
Fakultät Maschinenbau/Umwelttechnik
Labor Angepasste Wassertechnologien
Kaiser-Wilhelm-Ring 23
92224 Amberg
f.bischof@haw-aw.de



Harald Horn
Institut für Wasser und Umwelt
Lehrstuhl für
Siedlungswasserwirtschaft
TU München
Am Coulombwall
85748 Garching
horn@bv.tum.de