

# **Kläranlagen im Energiemarkt der Zukunft: Szenarien zu politischen Rahmenbedingungen**

## **Schlüsselfaktor Abwasserreinigungsstandards**

Dirk Gengnagel (B.Sc.), Wupperverband











# Gliederung

1. Wupperverband
2. Schlüsselfaktor Abwasserreinigungsstandards heute
3. Verfahrenstechnik auf kommunalen Kläranlagen
4. Relevanz des Schlüsselfaktors Abwasserreinigungsstandards
5. Referenz-Szenarien
6. Policy 1 -Szenarien
7. Policy 2 -Szenarien
8. Zielsetzung des normativen Szenarios
9. Potentielle Handlungsempfehlungen und deren Adressaten



# Flussgebietsmanagement im Einzugsgebiet der Wupper



-  Wupperverbandsgebietsgrenze 813 km<sup>2</sup>
-  ca. 2.300 km Oberflächengewässer
-  3 Trinkwassertalsperren  
9 Brauchwassertalsperren
-  2 Betrieb durch Wupperverband
-  Talsperre der Stadtwerke Solingen GmbH
-  11 Klärwerke
-  Quellgebiet Wipper/Wupper
-  Hauptverwaltung
-  Betriebshöfe
-  Wupperweg

# Schlüsselfaktor: Abwasserreinigungsstandards heute

- **Gesetzliche Rahmenbedingungen für Abwasseranlagen (2016)**

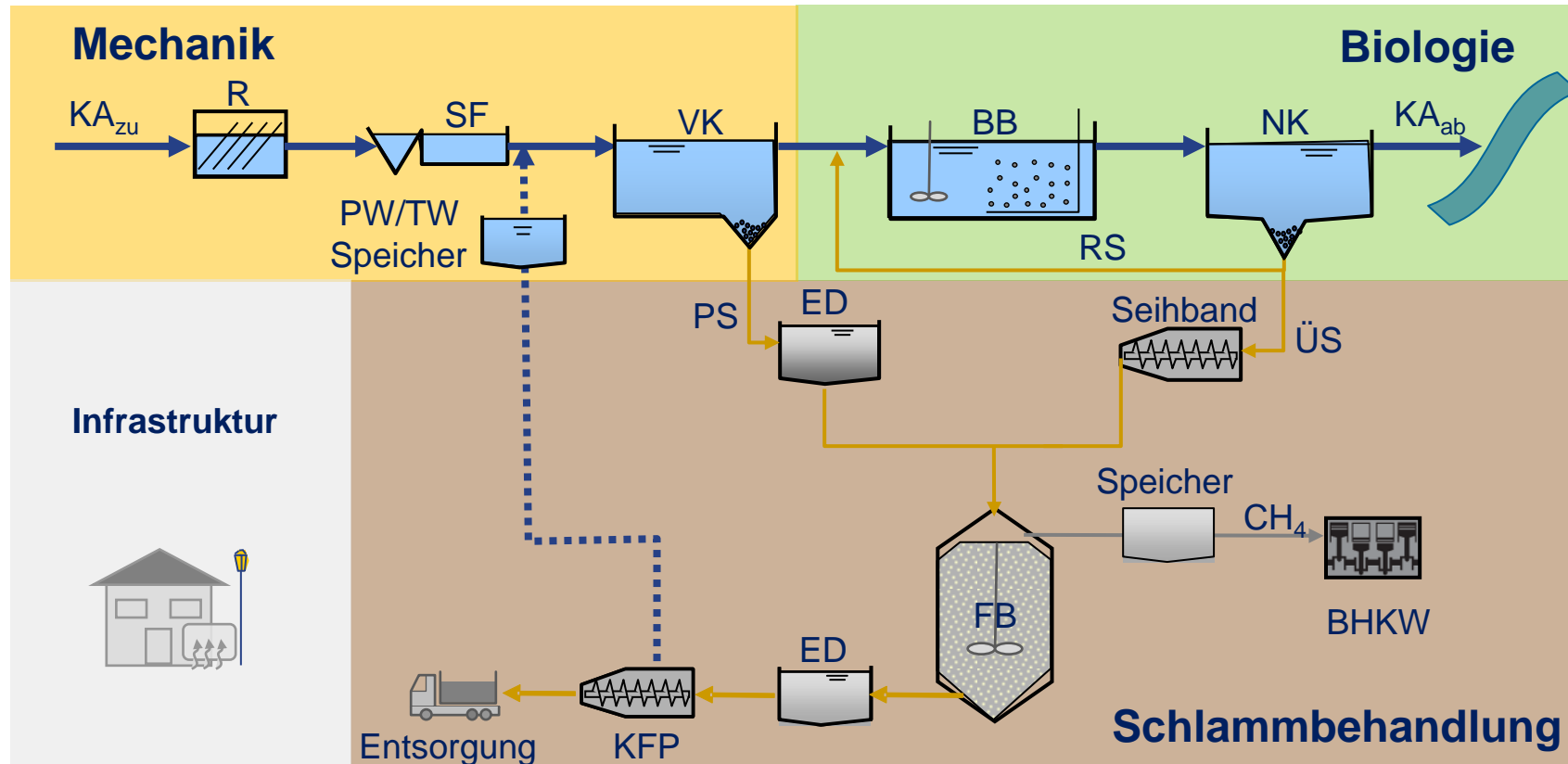
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
- Landeswassergesetz (LWG)
- Abwasserverordnung (AbwV)
- Selbstüberwachungsverordnung (SüwVO Abw)

Proben nach Größenklassen der Abwasserbehandlungsanlagen		CSB	BSB <sub>5</sub>	NH <sub>4</sub> -N	N <sub>ges</sub>	P <sub>ges</sub>
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Größenklasse 1	< 1.000 EW	150	40	-	-	-
Größenklasse 2	1.000 bis 5.000 EW	110	25	-	-	-
Größenklasse 3	5.001 bis 10.000 EW	90	20	10	-	-
Größenklasse 4	10.001 bis 100.000 EW	90	20	10	18	2
Größenklasse 5	> 100.000 EW	75	15	10	13	1

\*EW =Einwohnerwert

# Verfahrenstechnik auf kommunalen Kläranlagen

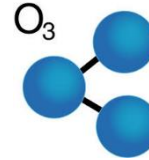
- Typischer Aufbau einer Kläranlage



# Relevanz des Schlüsselfaktors Abwasserreinigungsstandards

- „4. Reinigungsstufe“

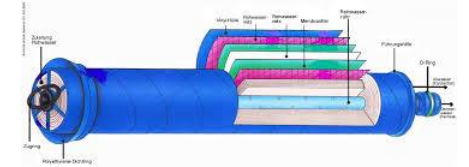
- Steigerung des Stromverbrauchs



Ozonierung



A-Kohle



Membrantechnik

- Wertstoffrückgewinnung (P-Rückgewinnung)

- Steigerung des Stromverbrauchs



- Restriktion durch Grenzwerte

- Jahresmittelwert/Monatsmittelwert

- strengere Jahresmittelwerte/Monatsmittelwerte, dafür „lockere Momentanwerte“, mehr Potenzial für Flexibilität

- Momentanwerte

- strenge Überwachung, mehr Energieaufwand, wenig Potenzial für Flexibilität

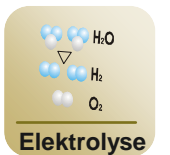
- Grenzwerte für neue Schadstoffe (z. B. Medikamente oder Mikroplastik)

- neue Verbraucher, mehr Flexibilität

CSB  
BSB<sub>5</sub>  
NH<sub>4</sub>-N  
N<sub>ges</sub>

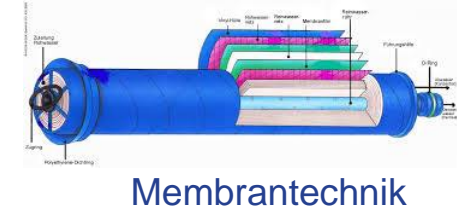
# Relevanz des Schlüsselfaktors Abwasserreinigungsstandards

- Auswahl der Aggregate für die Flexibilitätsdienstleistung
  - Höherer Verschleiß gegen Erlös aus der Dienstleistung
    - höhere Schalthäufigkeit bei BHKW oder Pumpen
  - Zeitweises Aussetzen von Ablaufanforderungen
    - Grenzwert darf für Zeit x überschritten werden
- Co-Vergärung (Zugabe von organischen Abfällen in den Faulbehälter)
  - Höheres Stromerzeugungspotenzial
- Förderungsprogramme für Kläranlagen
  - Technologieförderung
    - Elektrolyse (Erzeugung von  $H_2$  und  $O_2$ , dann  $O_3$  für 4. Reinigungsstufe)
  - Baumaßnahmen
    - Abwasserspeicherbecken oder größeren Gasspeicher für Flexibilitätsdienstleistung



# Referenz-Szenarien

- Keine eindeutige Regelung für:
  - „4. Reinigungsstufe“
  - Wertstoffrückgewinnung (P-Rückgewinnung)
- Keine Änderung bei Ablaufgrenzwerten
  - Momentanwerte
- Optimierung der Verfahren/Aggregate (energieautark)
  - Energieeffiziente Aggregate
  - Neue (energiearme) Verfahren z. B. Deammonifikation
- Co-Vergärung
  - Bestehende Regelung



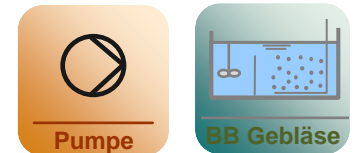
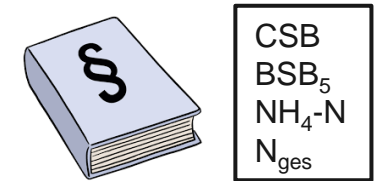
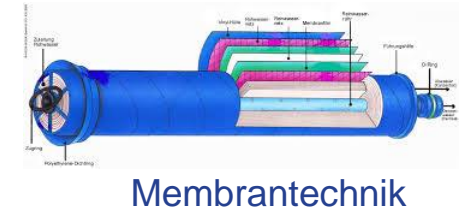
CSB  
BSB<sub>5</sub>  
NH<sub>4</sub>-N  
N<sub>ges</sub>





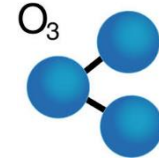
# Policy 1 -Szenarien

- Keine klare Regelung für:
  - „4. Reinigungsstufe“ (wenig Anlagen)
  - P-Rückgewinnung (sehr wenig Anlagen)
- Strengere Ablaufgrenzwerte
  - „Kein Spielraum“ für Abweichung vom „Normalbetrieb“
- Optimierung der Verfahren/Aggregate (energieautark)
  - Weniger und kleinere Aggregate
  - Neue (energiearme) Verfahren z. B. Deammonifikation
- Co Vergärung
  - Stromerzeugung nach Anlagenbedarf



# Policy 2 -Szenarien

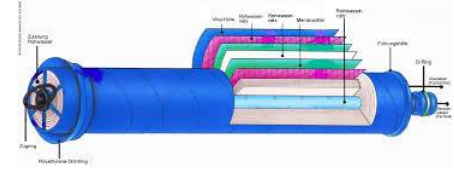
- Eindeutige Regelung durch das Gesetz für:
  - „4. Reinigungsstufe“ (flächendeckende Anlagen)
  - P-Rückgewinnung (flächendeckende Anlagen)
- Anpassung der Regelung für Ablaufgrenzwerte
  - strengere Jahresmittelwerte, dafür „Ausreißer“ bei Momentanwerten möglich
- Förderungsprogramme für Kläranlagen
  - Elektrolyseur (Erzeugung von  $H_2$  und  $O_2$ )
  - Methanisierungstechnik ( $H_2+CO_2 \rightarrow CH_4+H_2O$ )
- Co Vergärung/BHKW
  - Stromerzeugung nur nach Bedarf im Netz der öffentlichen Versorgung



Ozonierung



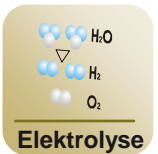
A-Kohle



Membrantechnik



CSB  
BSB<sub>5</sub>  
NH<sub>4</sub>-N  
N<sub>ges</sub>

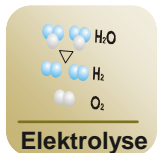


# Zielsetzung des normativen Szenarios

- angepasste wasserwirtschaftlich-rechtliche Rahmenbedingungen
  - Weniger Hürden für Umsetzung der Flexibilität auf Kläranlagen
    - Grenzwerte, Genehmigung für Co-Vergärung
- angepasste energierechtliche Rahmenbedingungen
  - Förderung der Energiewende
  - Neue Anreize für Kläranlagenbetreiber schaffen
    - Abschaffung von EEG-Umlage für KA
- Ausbauen von Förderprogrammen
  - Beispiel: Ressourceneffiziente Abwasserbeseitigung NRW (ResA)
  - Förderung von innovativen Technologien
    - Elektrolyse
    - mehr großtechnische Pilotanlagen



CSB  
BSB<sub>5</sub>  
NH<sub>4</sub>-N  
N<sub>ges</sub>



# Potentielle Handlungsempfehlungen und deren Adressaten

- An Politik
  - Änderung/Anpassung der gesetzlichen Regelung
  - Neue Regelungen (z.B. für „4. Reinigungsstufe“)
  - Ausbau von Förderprogrammen (z.B. ResA)
  - Schaffung von Anreizen für die Teilnahme am „Flexibilitätsmarkt“
- An Kläranlagen Betreiber/Planer
  - Einplanung von größeren Aggregaten sofern verfahrenstechnisch möglich
  - Netzersatzanlagen als Flexibilitätsressource
  - Energieoptimierungen bis zu einem gewissen „Grad“
    - Durchoptimierte Kläranlagen haben kein Flexibilitätspotenzial
- An Verteilnetzbetreiber
  - Anbieten der Möglichkeit für „Flexibilitätsdienstleister“