

Semizentrale Schlammbehandlungscener

Inka Hobus¹⁾

Joachim Hansen²⁾, Gerd Kolisch¹⁾, Gitta Schirmer¹⁾, Kai Wu³⁾

¹⁾ Wupperverbandsgesellschaft für integrale Wasserwirtschaft

²⁾ tectraa an der TU Kaiserslautern

³⁾ FG Siedlungswasserwirtschaft, TU Kaiserslautern



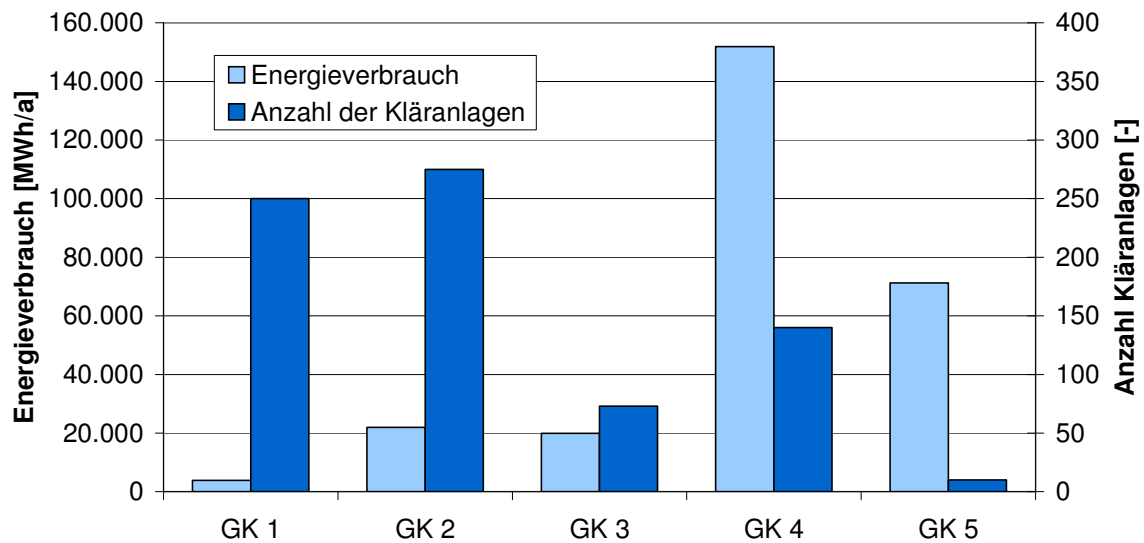
Projektziel

Verbesserung der energetischen Situation bei der
Abwasserreinigung in Rheinland-Pfalz

- Energieverbrauch auf Kläranlagen in RLP
- Energiebilanz zur Schlammstabilisierung
- Konzept von semizentralen Schlammbehandlungscenern (SBC)
- Vorstellung der untersuchten Anlagen
- Energetische Bilanzierung und Wirtschaftlichkeit des SBCs
- Potential für RLP

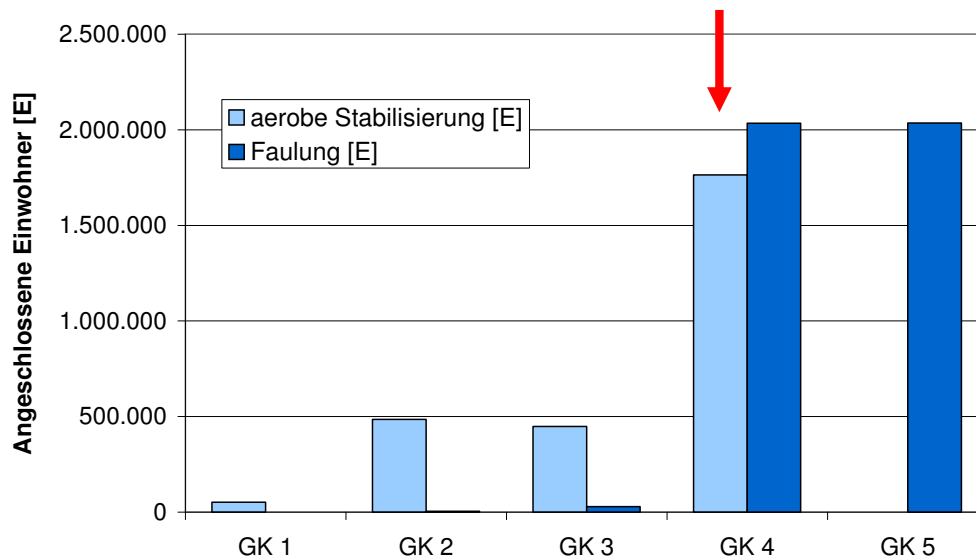


Energieverbrauch der Belebungsanlagen in RLP

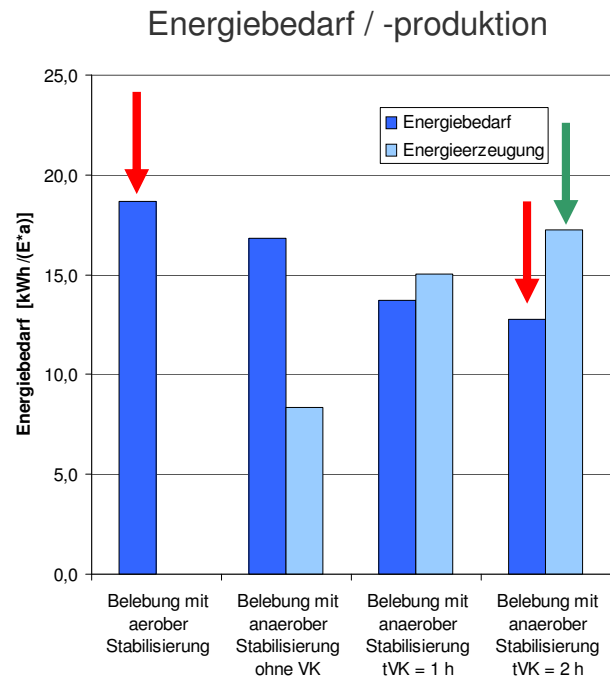
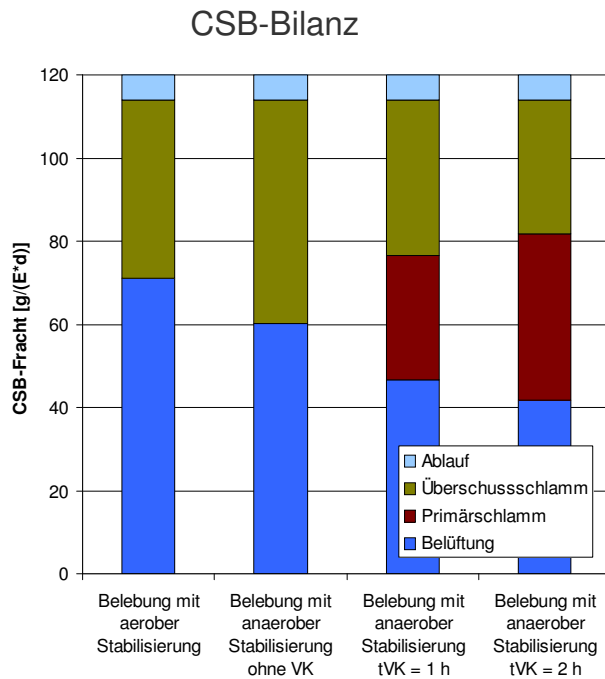


Schlammstabilisierung in RLP (MUFV PLP 2007)

- ca. 75 Anlagen mit **Schlammfaulung** stehen in RLP knapp 460 Anlagen mit **simultan aerober Schlammstabilisierung** gegenüber

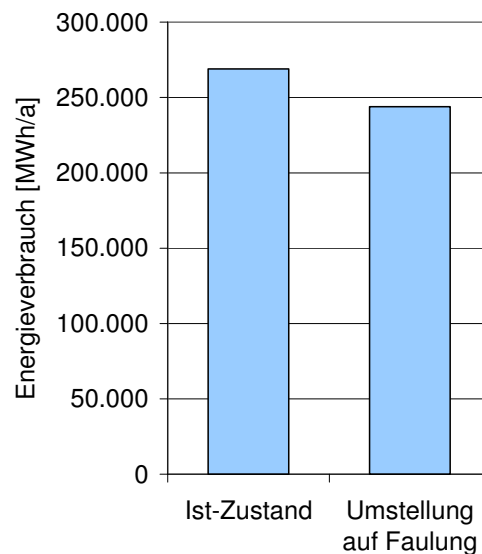


Energiebilanz zur Schlammstabilisierung



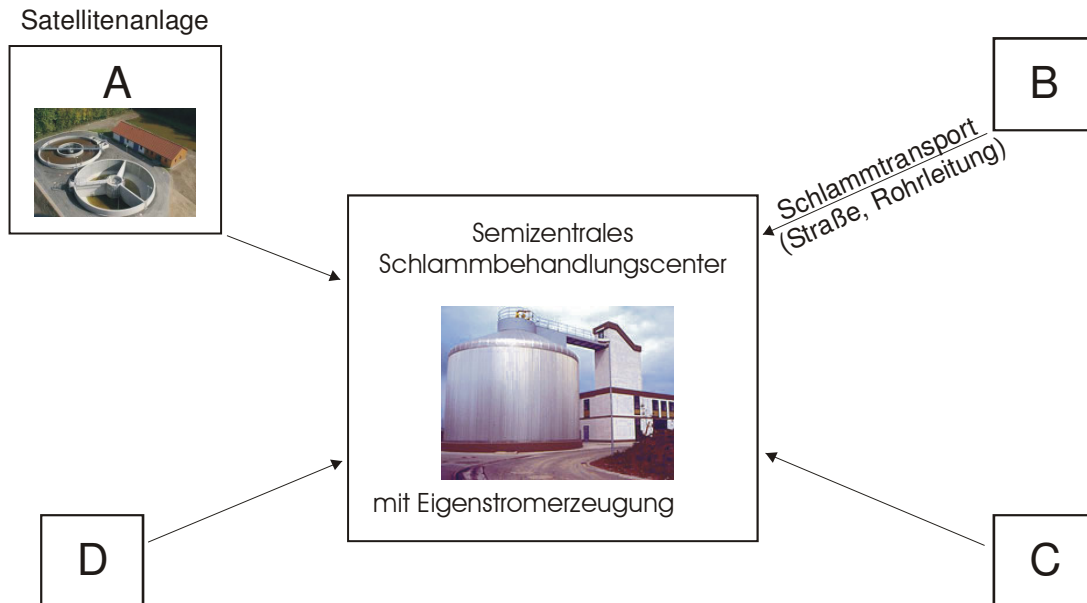
Umwandlung aerobe Stabilisierungsanlagen in Faulungsanlagen in RLP

- Theoretische Energieeinsparung von rd. 25.000 MWh/a (9,5%)
- erforderliche Investitionskosten und Aufwendungen jedoch so hoch, dass bautechnische Umrüstung (auf konventionellem Weg) nur im Einzelfall Sinn macht





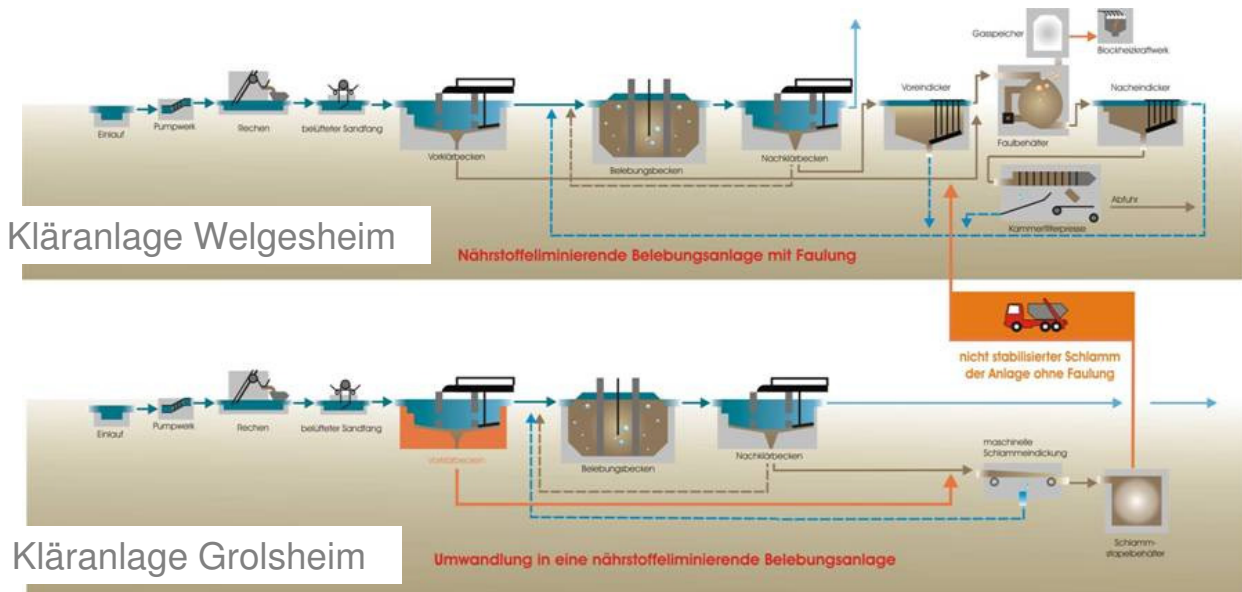
Grundidee des Vorhabens



Vorteile Schlammbehandlungszentrum (SBC)

- Energetisch günstigerer Betrieb der (ehemaligen) Stabilisierungsanlagen
- Entlastung der Nachklärung auf den Stabilisierungsanlagen durch einen verringerten TS-Gehalt
- Alternativ: Stilllegung des ‚freiwerdenden‘ Beckenvolumens möglich
- Alternativ: Anschluss weiterer Ortschaften / Einwohner
- Nutzung freier Faulraumkapazitäten
- Vermehrte Eigenstromerzeugung auf der Faulungsanlage
- Konzentration von personalintensiven Prozessen auf einen Standort
- Gereinigtes Abwasser verbleibt im Einzugsgebiet (Vorteil gegenüber zentraler Abwasserbehandlung)
- Verringerte Reststoffmengen und Transportaufwendungen

Konzeptstudie zur Umsetzung SBC



- Gefördert vom Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz RLP



KA Welgesheim (9.950 EW)



Faulungsanlage

- Kampagneeinfluss
- Lange Aufenthaltszeit in der Vorklärung mit hohem Abbau der leicht abbaubaren C-Verbindungen; dadurch niedriges C/N-Verhältnis im Zulauf Biologie
- Faulbehälter: $V = 1.100 \text{ m}^3$; ausgelegt für 20.000 EW
Faulzeit > 30 d bei $T = 34 \text{ }^\circ\text{C}$; Ausfaulgrad z.Z. sehr gut
- z.Z. wird Gas nur zur Wärmeerzeugung genutzt; kein BHKW (Wirtschaftlichkeitsuntersuchung: bei derzeitigen Schlamm- und resultierenden Gasmengen nicht sinnvoll)

KA Grolsheim (17.000/21.000 EW)



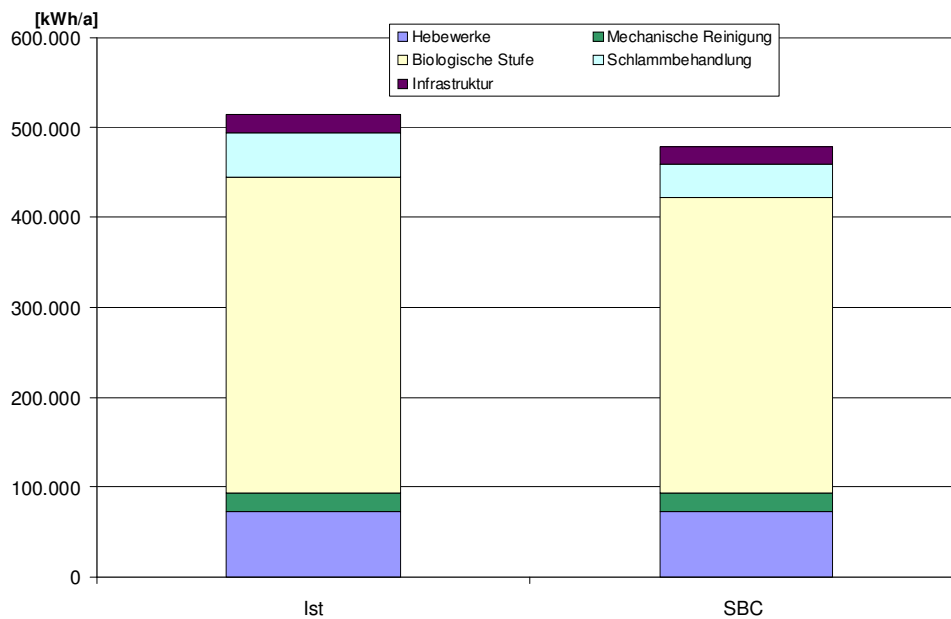
Anlage mit simultan aerober Stabilisierung

- Kampagneeinfluss
- Anlage bereits leicht überlastet ($t_{TS} = 18$ d); Stabilisierungsgrad derzeit im Bereich $GV = 50...70\%$ (abhängig von Jahreszeit und Temperatur)
- Geplant: Anschluss weiterer Baugebiete (1.200 EW/3.000 EW)
- Entfernung zur KA Welgesheim: ca. 7 km

KA Grolsheim ‚Satellitenanlage‘

- Umwandlung in eine nährstoffeliminierende Anlage mit $t_{TS} = 10$ d
 - GV erhöht sich auf ca. 70%
 - Anlage kann mit deutlich verringertem TS (4,1 statt 6,6 g/l) gefahren werden; Entlastung der Nachklärung; verringerter Energieverbrauch
 - ‚freiwerdendes Volumen‘ kann optional zum Anschluss der Baugebiete genutzt werden
 - Variantenbetrachtung:
Eindickung des nicht ausgefaulten Schlamms auf 4%, 8%, 25%,
Bau Vorklärung (Primärschlamm)
 - Transport nach Welgesheim und Nutzung im Faulbehälter
- Vorstellung Variante: maschineller Eindickung auf 8 %

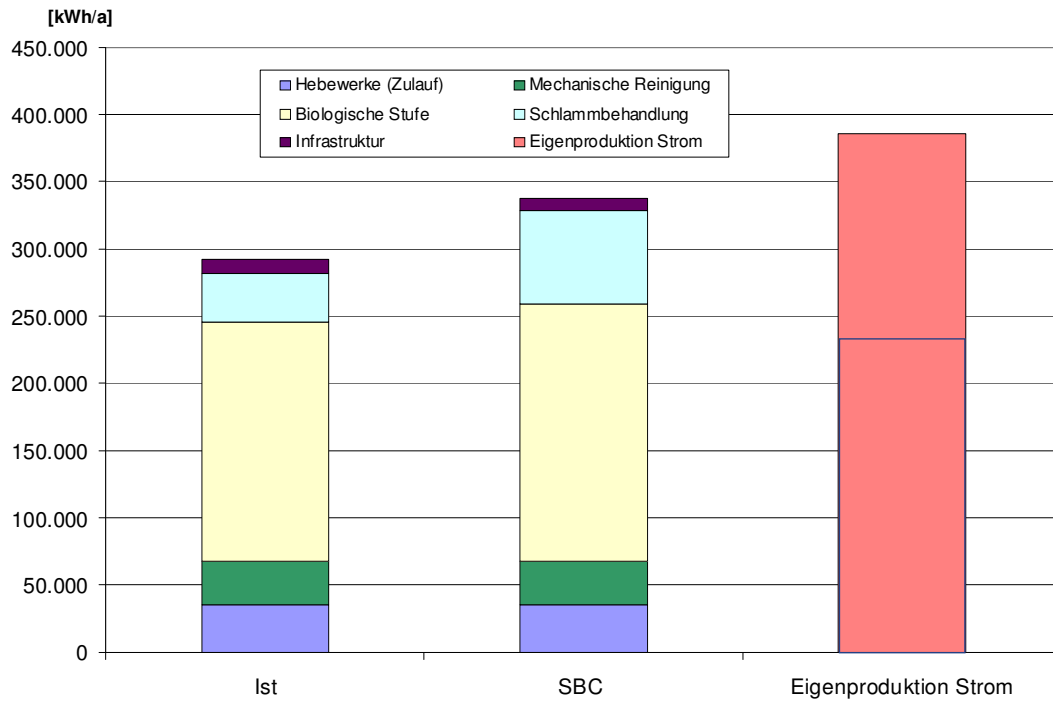
Energetische Auswirkungen – KA Grolsheim



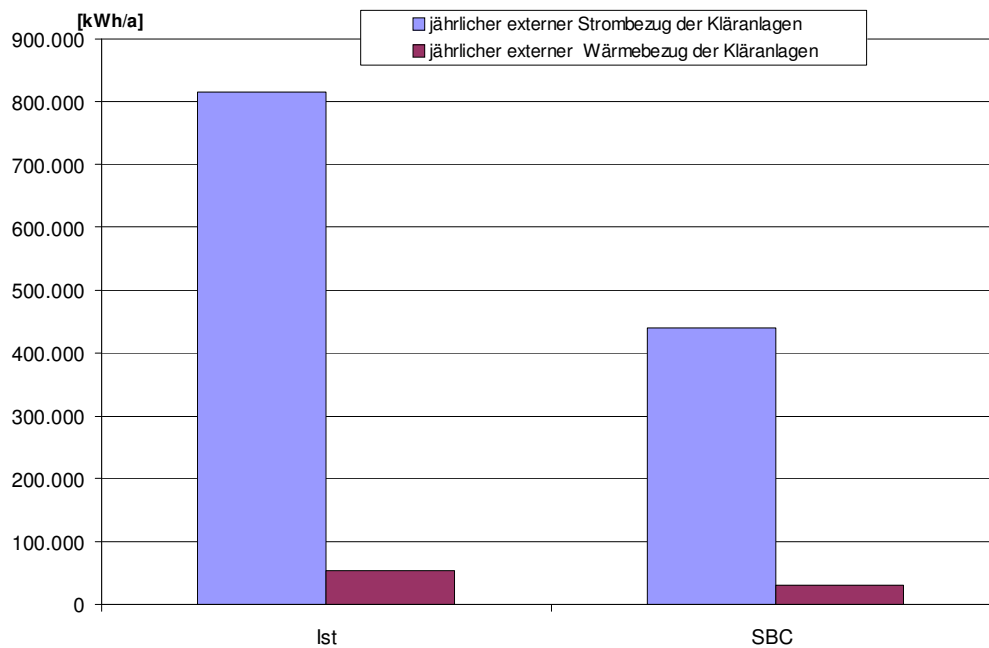
KA Welgesheim ‚SBC‘

- Schlamm aus Grolsheim wird Faulbehälter Welgesheim zugeführt
- Verkürzung Faulzeit (rechn. auf rd. 20 d)
- Erhöhung Biogasanfall durch zusätzliche Schlammmenge
- Wirtschaftliche Voraussetzungen für Faulgasnutzung (Anschaffung BHKW) deutlich besser
- Verkleinerung der VK; Nutzung des Volumens (478 m³) als DN-Zone
- Erhöhte Rückbelastungen aus Prozesswasser der Schlammmentwässerung: 1.700 EW_N
- durch Vergrößerung des Belebungsvolumens keine separate Prozesswasserbehandlung erforderlich

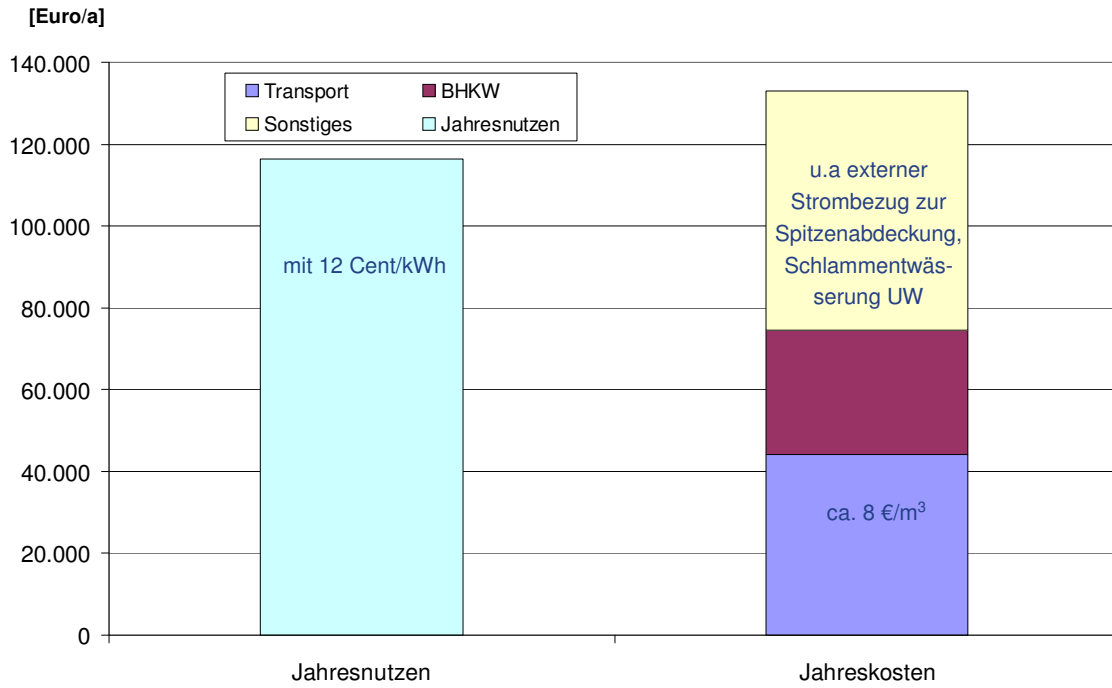
Energetische Auswirkungen – KA Welgesheim



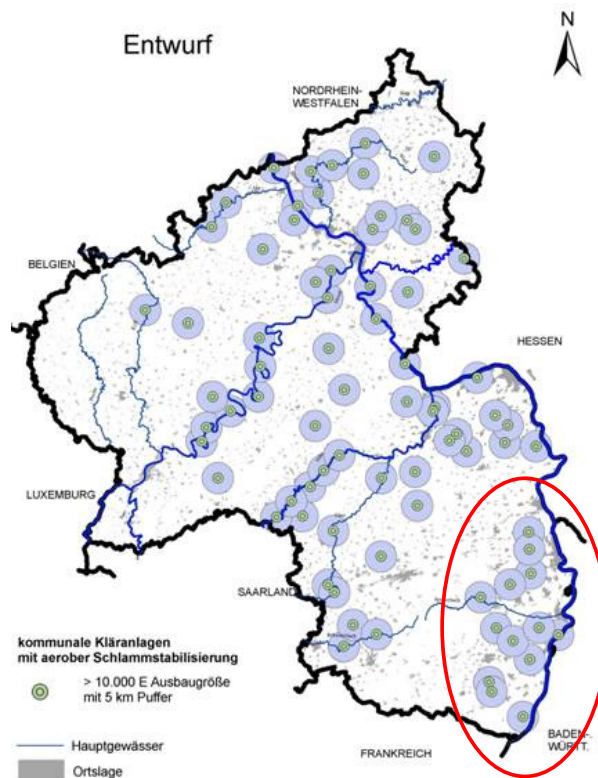
Energetische Auswirkungen SBC



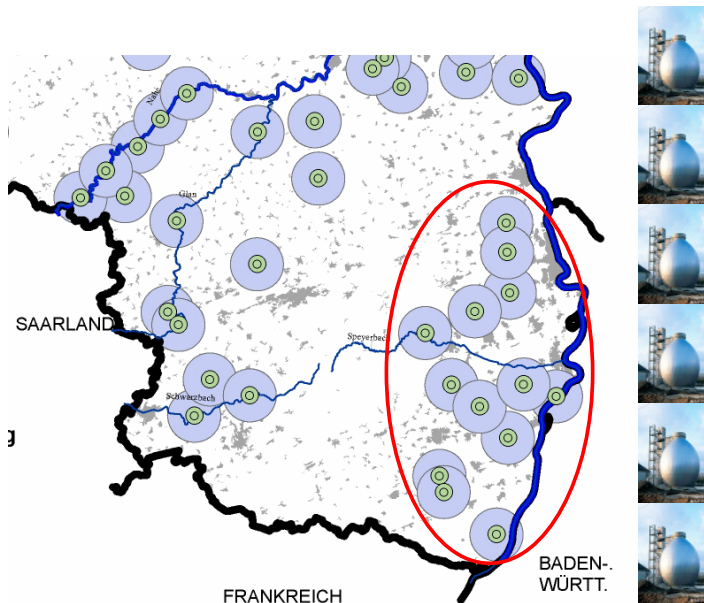
Wirtschaftlichkeit SBC



Potential RLP



Beispiel Weinstraße/Südpfalz



verfügbare Faulraumkapazität
28.000 EW

3.900 EW

10.500 EW

18.000 EW

5.800 EW

3.200 EW

ca. 70.000 EW



Zusammenfassung

KA Grolsheim

- kann energetisch günstiger und mit verringertem TS gefahren werden
- Nachklärung wird entlastet
- Freiwerdendes Belebungsvolumen kann genutzt werden

KA Welgesheim

- Ausnutzung des ‚freien‘ Faulraumvolumens
- Vermehrter Biogasanfall; Anschaffung BHKW wird wirtschaftlicher
- Anlage kann (nahezu) energieautark betrieben werden

aber:

- Aufgrund der ungünstigen Größenverhältnisse der Kläranlagen (Faulungsanlage mit 10.000 EW, Satellitenanlage mit 17.000 EW) und
- mit den derzeitigen Bezugskosten noch unwirtschaftlich
- aber: bei Kosten von 20 Ct/kWh wirtschaftlich

Ausblick

- Potenzial für Umsetzung entsprechender Konzeptionen in Rheinland-Pfalz – vermutlich aber auch in anderen Bundesländern - ist gegeben
 - bei entsprechenden Randbedingungen jetzt schon wirtschaftlich
 - mit steigenden Stromkosten werden Potenziale größer
- neben anderen Maßnahmen kann die Einrichtung von SBCs ein weiterer Baustein zur energetischen (und verfahrenstechnischen) Optimierung von Kläranlagen sein

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!