



# Abwasserreinigungsanlagen als Regelbaustein in intelligenten Verteilnetzen mit erneuerbarer Energieerzeugung

*Prof. Dr.-Ing. Theo G. Schmitt, TU Kaiserslautern*



## Forschungspartner

- Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft, TU Kaiserslautern (Koordination)
- Institut für Innovation, Transfer und Beratung gGmbH, Transferstelle für rationale und regenerative Energienutzung, Bingen
- Lehrstuhl für Elektrische Energieversorgungstechnik, Bergische Universität Wuppertal

## Kommunale Partner

- Wupperverband, Wuppertal
- Stadtwerke Radevormwald GmbH, Radevormwald

## Wirtschaftspartner

- Wupperverbandsgesellschaft für integrale Wasserwirtschaft mbH, Wuppertal
- iGas GmbH, Solingen
- Becker Büttner Held Consulting AG, Berlin (Subunternehmer)



- Entwicklung einer Systemlösung zur Integration von Kläranlagen mit anaerober Schlammstabilisierung in ein **optimiertes Regelenergie- und Speicherkonzept**
  - Lösungsansätze zur Bereitstellung von **System- und Netzdienstleistungen** für Verteil- und Übertragungsnetze zum Ausgleich fluktuierender erneuerbarer Energie
- ... an der Schnittstelle zwischen Energie- und Wasserwirtschaft

# Energiewende & Energiemanagement auf Kläranlagen

Säulen der  
Energiewende

Energiemanagement  
auf Kläranlagen

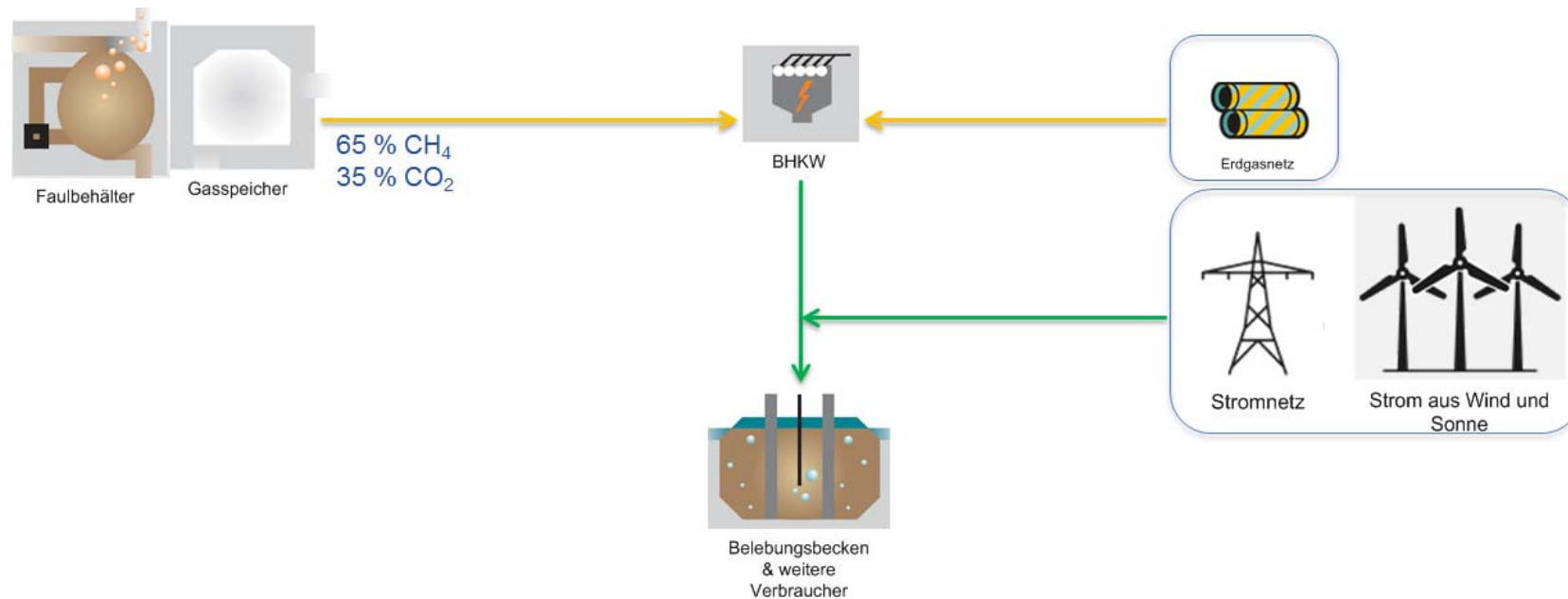


Säule	Rolle der Kläranlage mit Faulgasproduktion
Umstieg auf erneuerbare Energie	Nutzung der Energiepotenziale des Klärschlammes (Faulgas, thermisch)
Ausbau der Speichertechnologien	Faulgas ist speicherfähig; mögliche Potenziale im Bereich der Power-to-Gas Technologie („Windgas“)
Dezentrale Erzeugung und Versorgung	Faulgas-BHKW erfüllt diese Funktion
Aufbau virtueller Kraftwerke	Faulgas-BHKW können in virtuelle Kraftwerke integriert werden

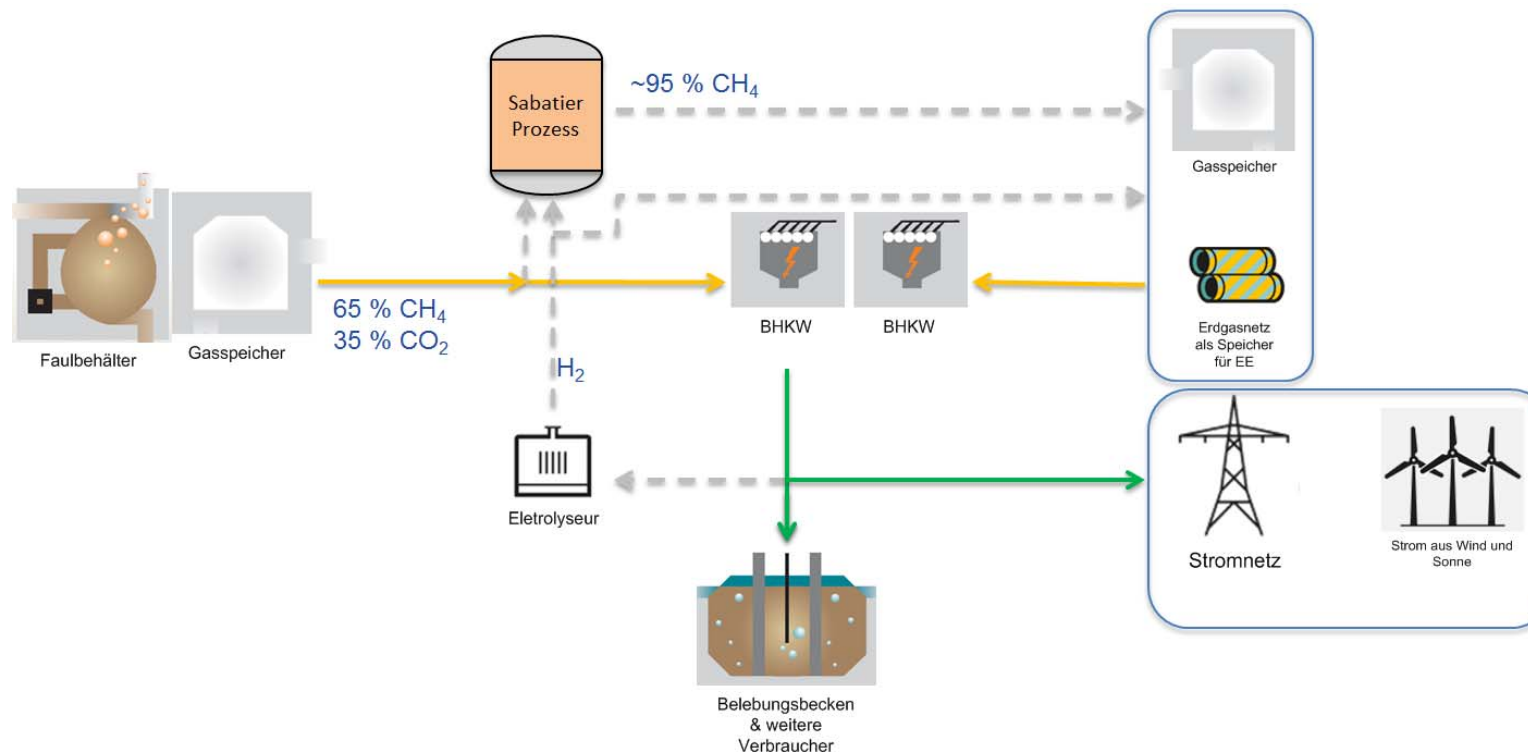


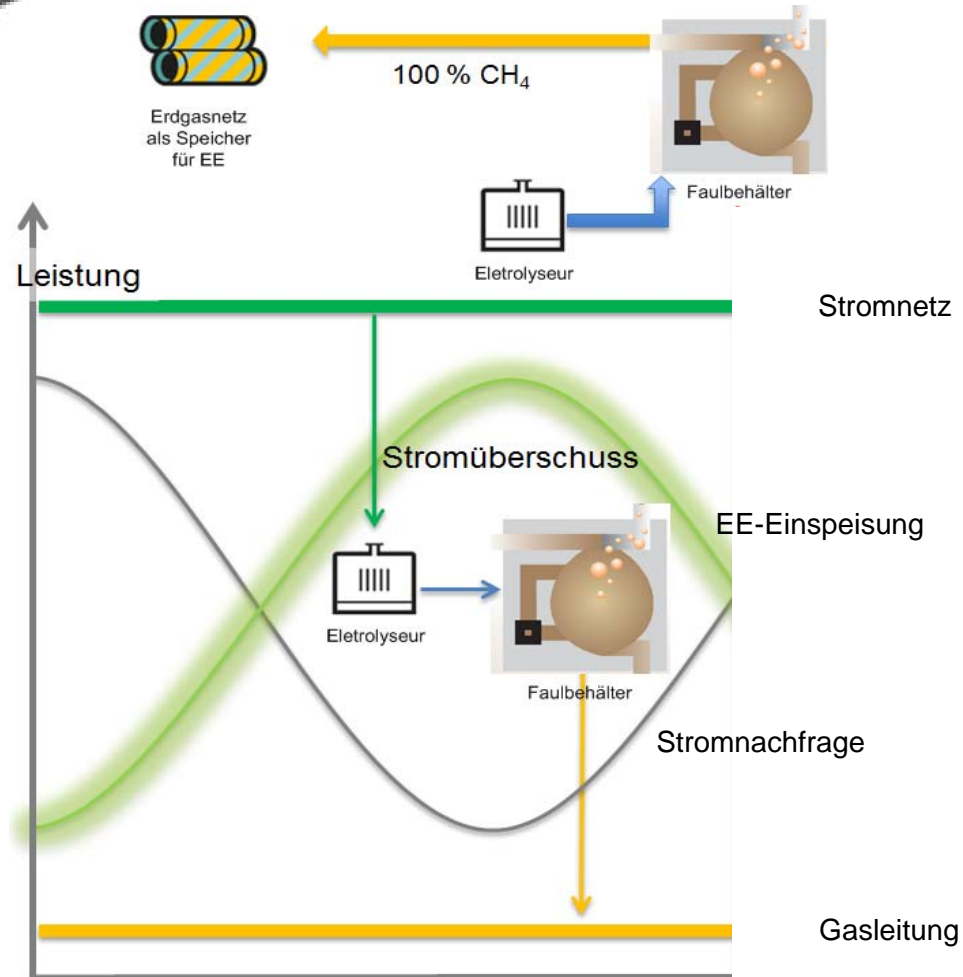
- EE-Strom steht nicht permanent zur Verfügung.
- Zukünftig vermehrte EE-Nutzung darf nicht zu Qualitäts-  
einbußen im Stromnetzbetrieb führen.
- Zum **Ausgleich** und zur **Vermeidung der temporären Ab-  
regelung** von EE-Erzeugern ist Bereitstellung von ent-  
sprechenden Potenzialen an **Regelenergie** und **Speicher-  
möglichkeiten** erforderlich.
- **Lösungsansatz: Kombination Power-to-Gas und  
vorhandene Infrastruktur von Kläranlagen mit separater,  
anaerober Schlammstabilisierung**
  - ... Nutzung von überschüssigem EE-Strom zur **Gaserzeugung**
  - ... Nutzung **vorhandener Gasinfrastruktur** als Langzeitenergiespeicher

# Ist-Situation auf Kläranlagen mit Faulung



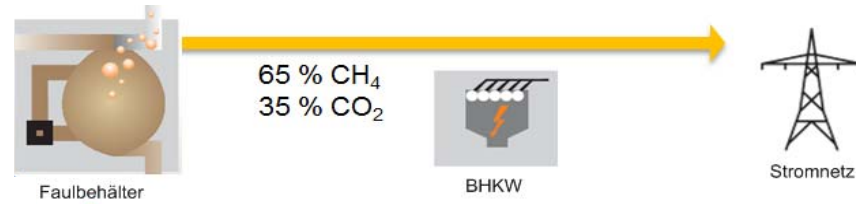
# Power-to-Gas Möglichkeiten der Umsetzung



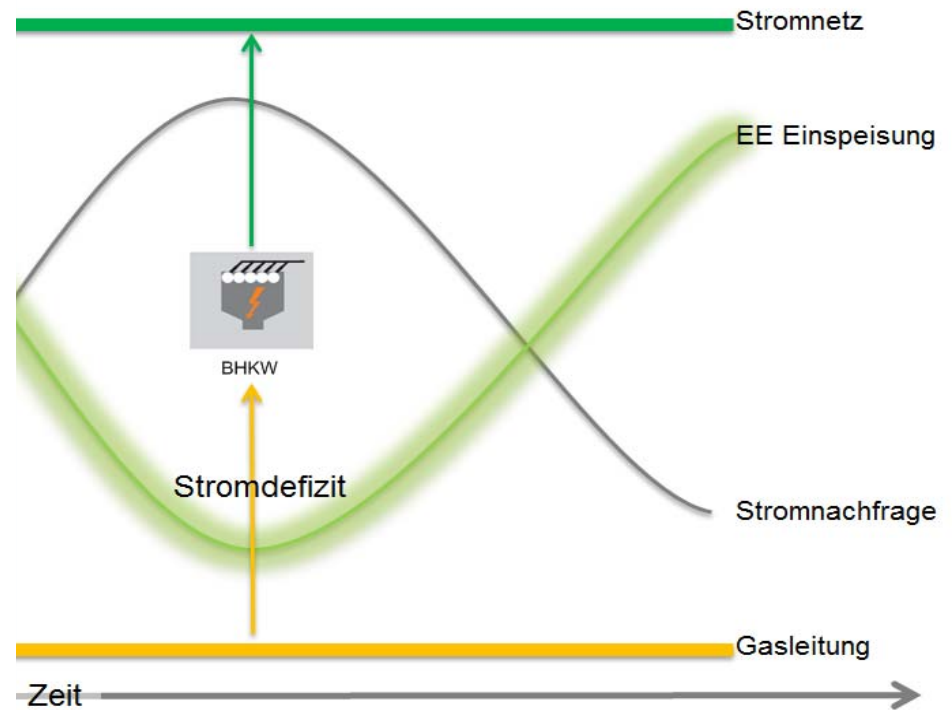


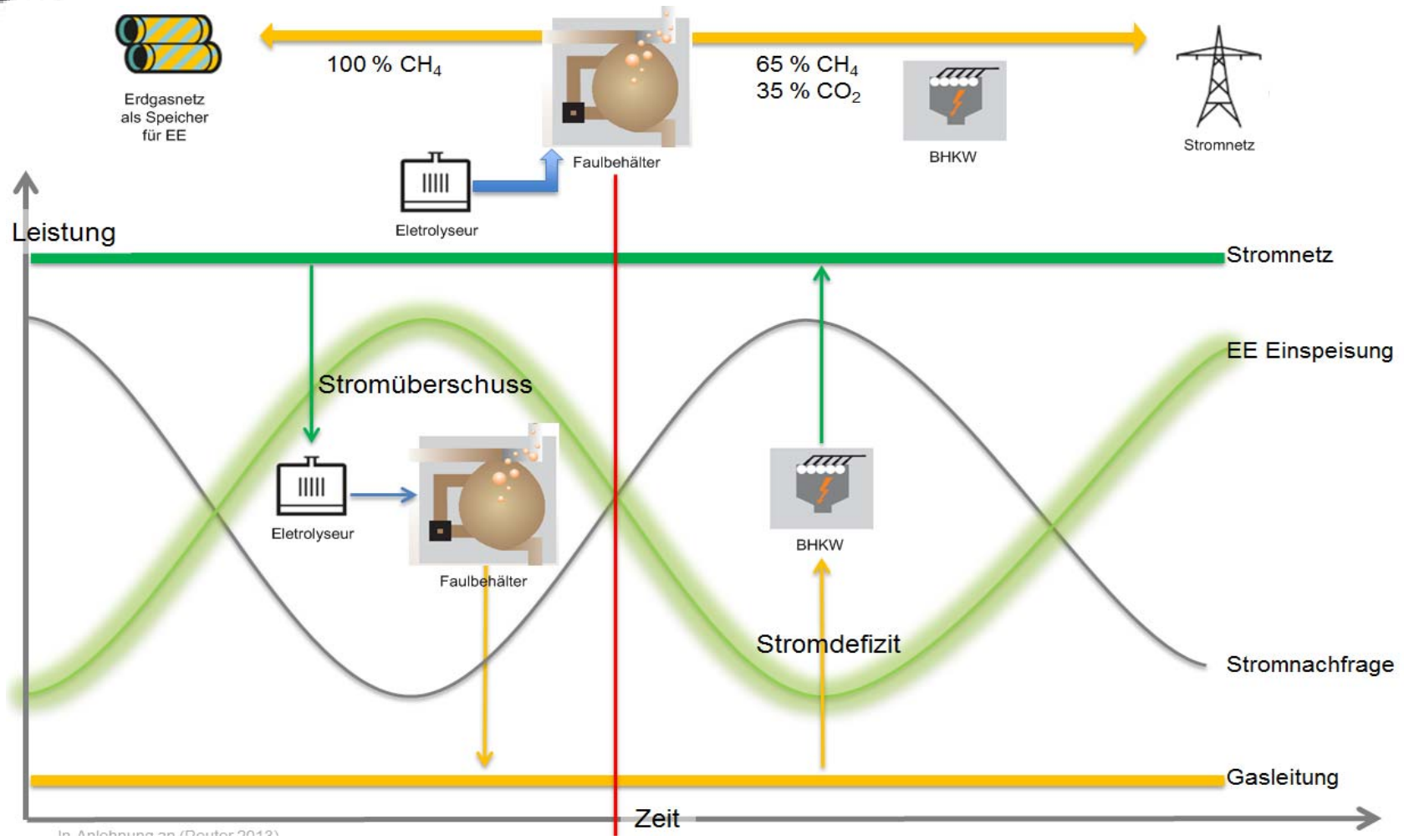
## Stromüberschuss



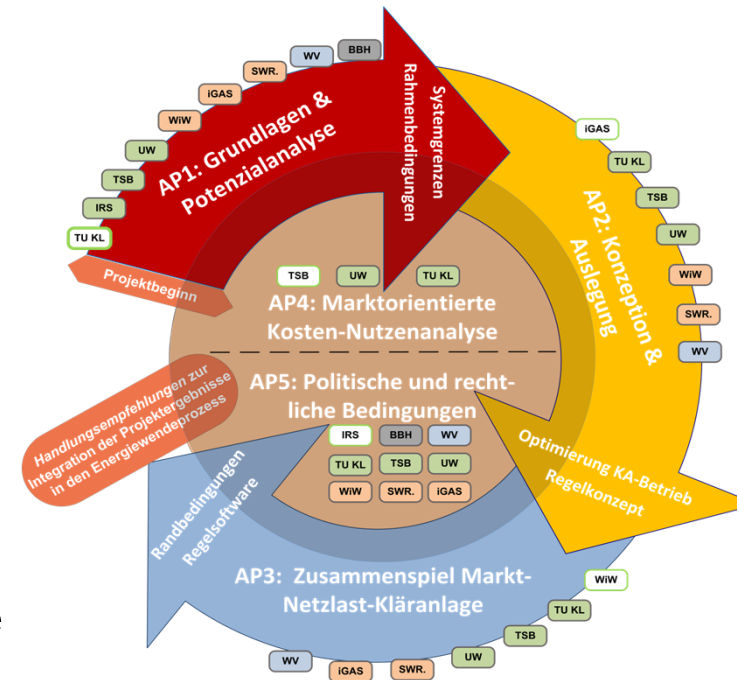


## Stromdefizit





- **AP 1: Analysephase**
  - Definition von Rahmenbedingungen
  - Identifikation und Analyse von Regelbausteinen und Potenzialen
- **AP 2: Konzeptionsphase**
  - Konzepterstellung der Regelungsstrategie
  - Entwicklung der Einbindung in den Energiemarkt
- **AP 3: Entwicklungs-/Testphase**
  - Zusammenführung der Systemkomponenten
  - Umsetzung auf Musterkläranlage
- **AP 4: Kosten-Nutzen-Analyse**
- **AP 5: Politisch-Rechtliche Bedingungen**



*Arbeitspakete mit jeweils interdisziplinärer Bearbeitung*



- **Managementstrategie mit Handlungsempfehlungen**
    - Quantifizierung Regelenergiepotential auf Kläranlagen
    - Erarbeitung von Regelenergiekonzepten & Entwicklung von Anlagenkonzepten zur technischen Umsetzung
  - **Optimierung von Strategien für anpassungsfähige Regelenergiekonzepte**
    - Weiterentwicklung, Test und Verifizierung vorhandener Software für die Netzkopplung am Beispiel einer real betriebenen Kläranlage
  - **Verknüpfung verfahrenstechnischer, energetischer und ökonomischer Ergebnisse mit energierechtlichen Aspekten**
- **Beitrag zur inhaltlichen und technischen Verknüpfung der Abwasserwirtschaft und Energieversorgung**

