

Kläranlagen als flexibler Baustein im Energienetz

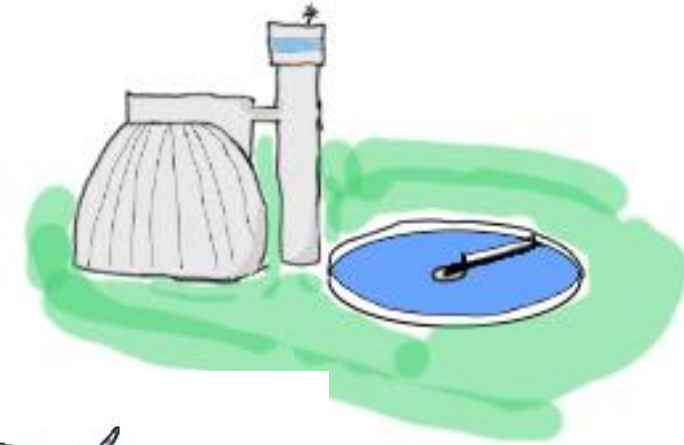
44. ATS Ismaning 14. Juli 2016

Dr. Volker Erbe

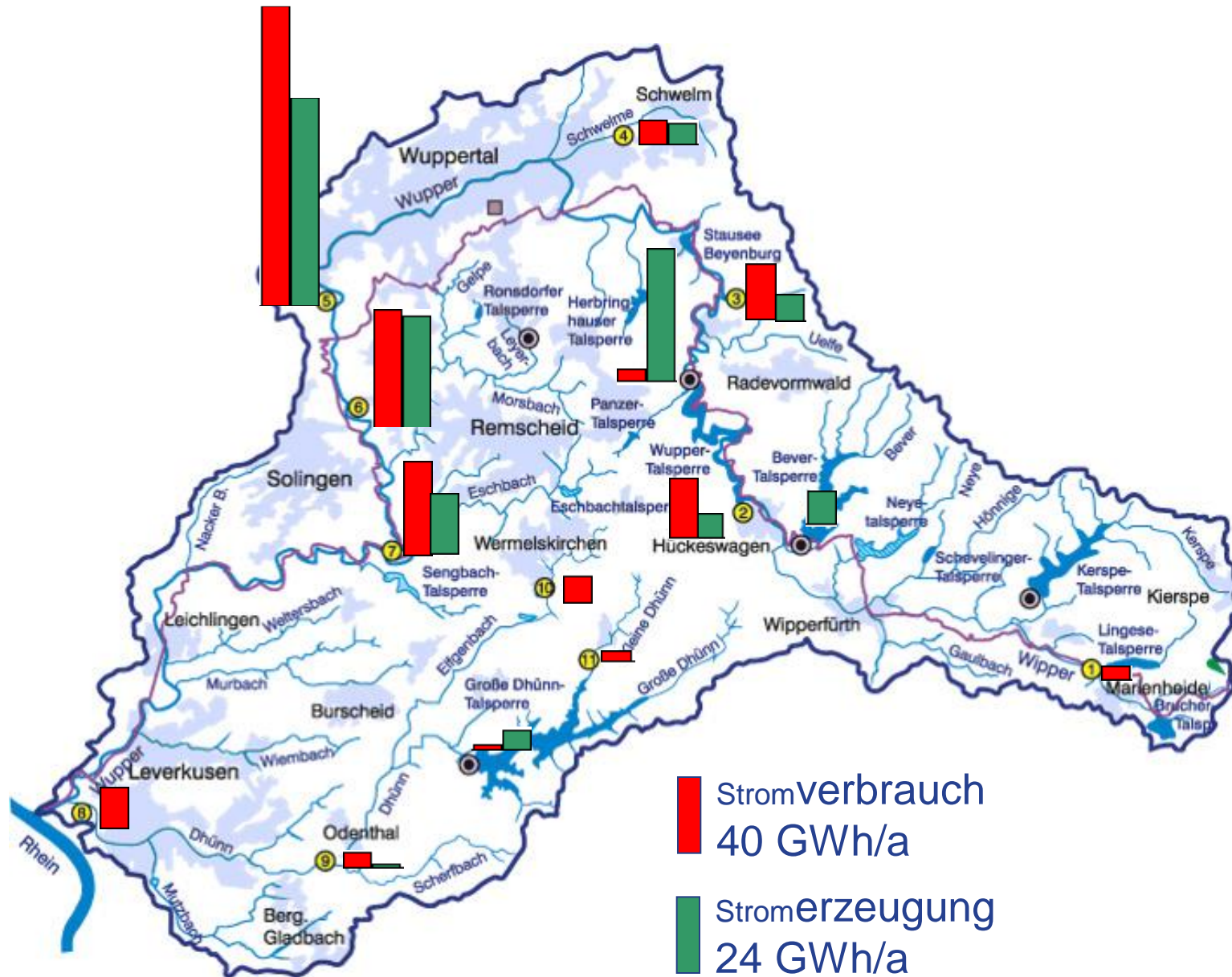












Das möchte ich Ihnen heute vorstellen

1. Vorstellung des Wupperverbandes
2. Energiemanagement bei Wupperverband
3. Vorstellung des Forschungsprojekts „arrivee“
4. Vorstellung des Forschungsprojekts „Happy Power Hour“
5. Fazit



Kein Ganzheitliches Flussgebietsmanagement ohne Energie



-  Wupperverbandsgebietsgrenze 813 km²
-  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

Fließlänge Wupper: 115 km

Niederschlag: bis zu 1400 mm / Jahr

Einwohner: ca. 900.000



Das Energiemanagement ist bereits zertifiziert nach DIN EN ISO 50001

EnMS

Verbesserung der energiebezogenen Leistung

Energiepolitik

Energieeffizienz verbessern

Energieverbrauch senken

Energieeinsatz optimieren
Art und Methode der Anwendung von Energie

Klimaschutz

Strategische Ziele

energetische Effizienz steigern und spezifischen Verbrauch senken

Energieeinsatz verbessern

Begrenzung des Ausstoß von Treibhausgasen

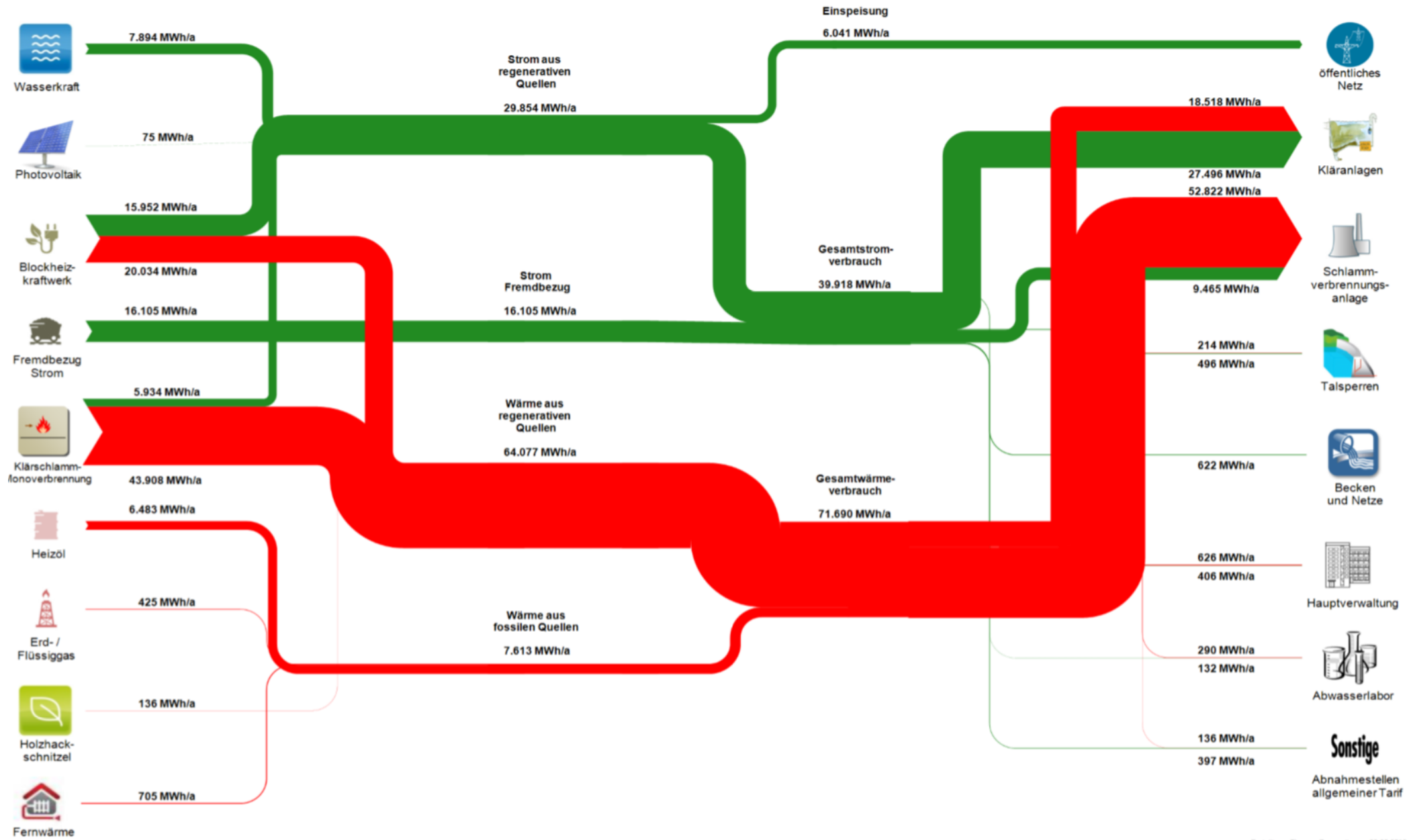
Ziel:
Weniger Strom verbrauchen als selber regenerativ erzeugt wird
(bis 2020)

Ziel:
Reduktion/Begrenzung des Verbrauchs fossilen Energieträger
(bis 2020)

Ziel:
Kein Anstieg der CO2 Emission durch den Fuhrpark
(bis 2020)



Energiemanagement ermöglicht Überblick über Energieströme

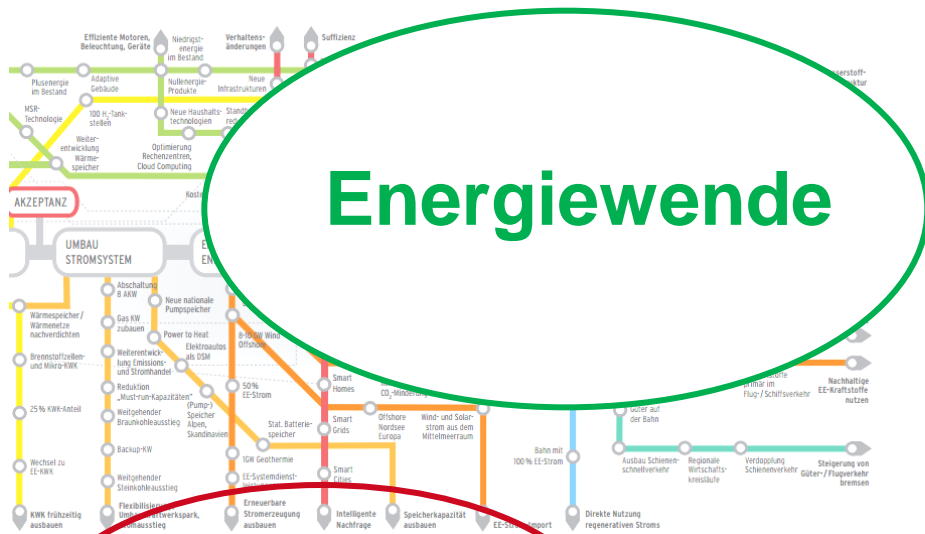


Energie & Wasser können wir schon lange



Kläranlage Buchenhofen 1950

Kläranlagen sind Teil der Energiewende



**Energiemanagement
auf Kläranlagen**

Quelle: ifeu.de



Säule	Rolle der Kläranlage mit Klärgasproduktion
Umstieg auf erneuerbare Energie	Energiepotenziale des Klärschlammes
Ausbau der Speichertechnologien	<ul style="list-style-type: none"> • Klärgasspeicherung • Power-to-Gas Technologie („Windgas“; Elektrolyse)
Dezentrale Erzeugung und Versorgung	Klärgas-BHKW
Aufbau virtueller Kraftwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Klärgas-BHKW • Aggregate z. B. Gebläse

Neue Konzepte entwickeln

arrivee



Abwasserreinigungsanlagen als Regelbaustein
in intelligenten Verteilnetzen mit erneuerbarer Energieerzeugung



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Bundesweit ist bis zu 300 MW an flexiblen Potenzial vorhanden

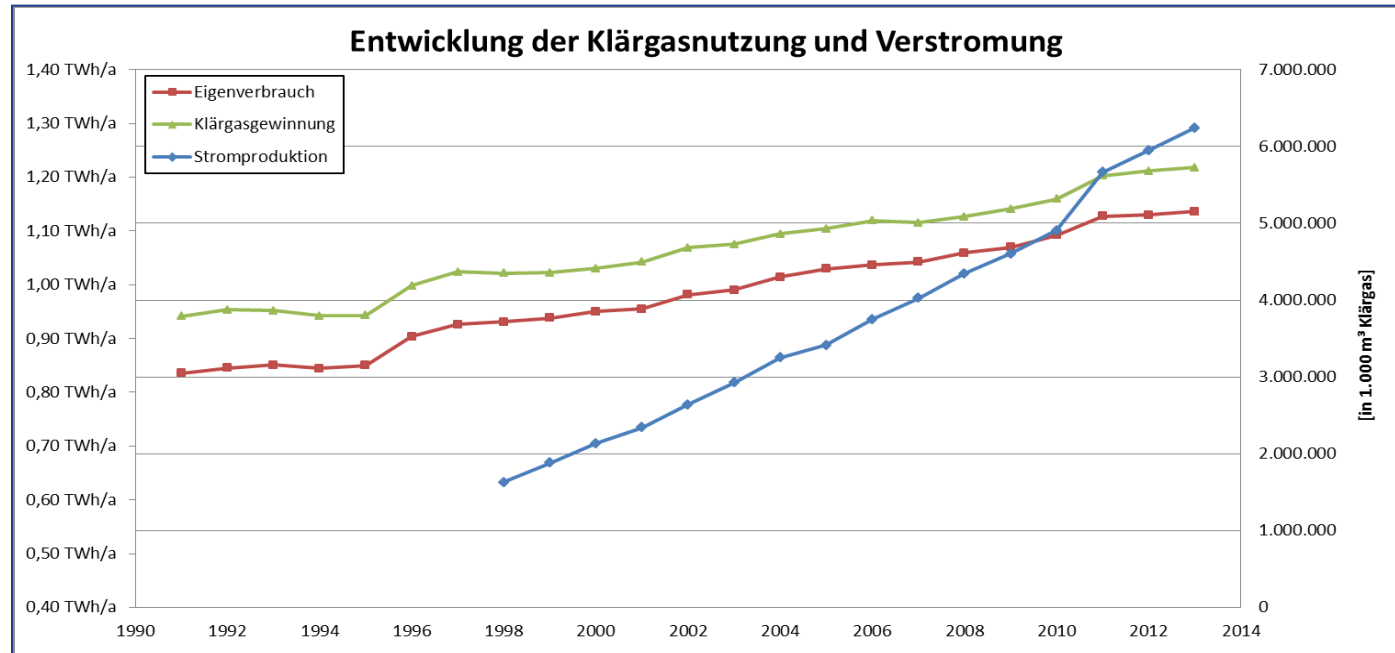


	Größenklasse	≤ 10.000 EW	>10.000 - 100.000 EW	> 100.000 EW	Summe
Kommunaler Lagebericht	Anzahl	7.062	1.915	234	9.211
	Größenklasse	≤ 10.000	>10.000-100.000	> 100.000	Summe
DWA	Anzahl	3.023	1.881	232	5.136

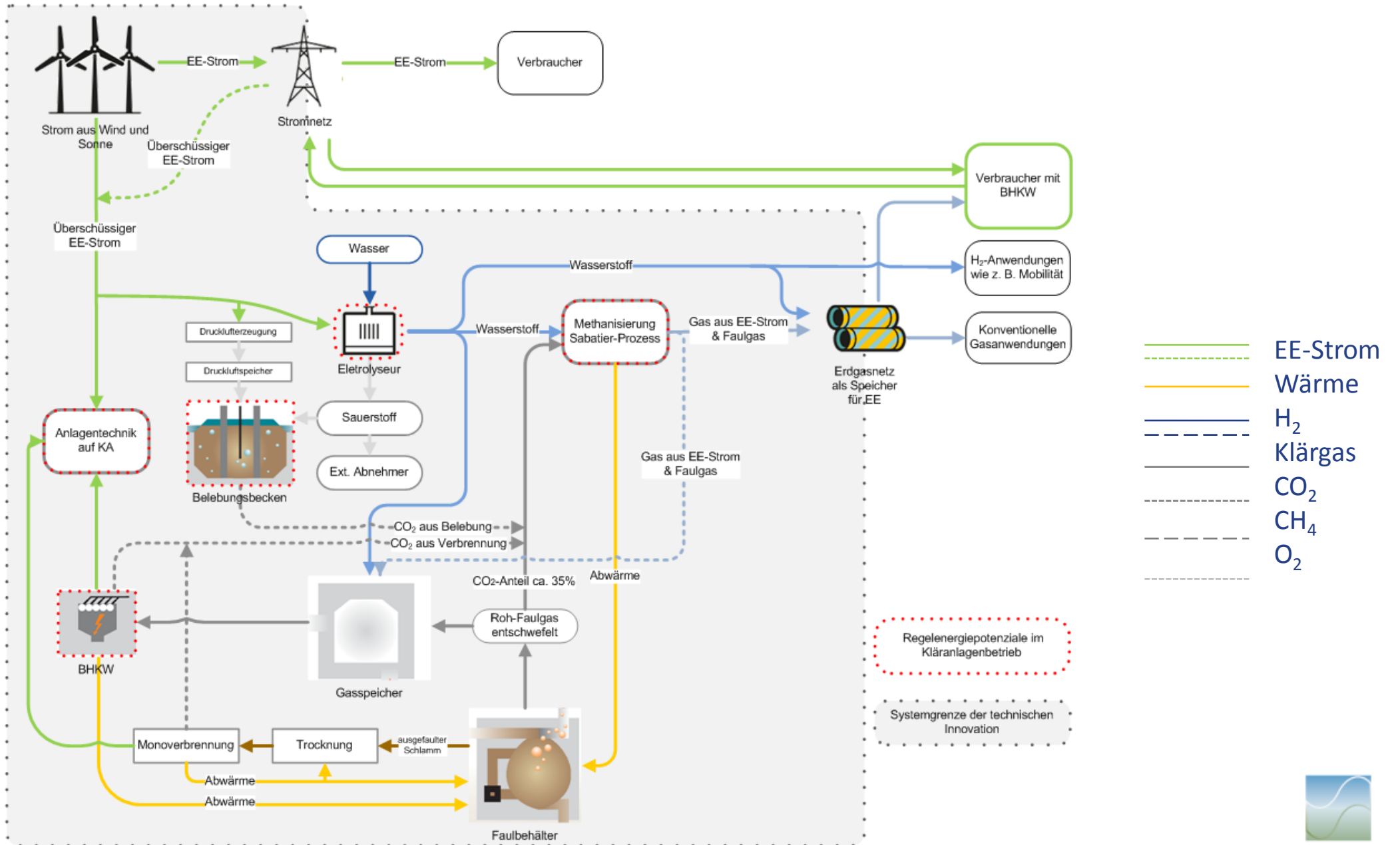
Potenzial Klärgasnutzung:
2,77 – 3,76 TWh_e/a

Steigerung der
Energieerzeugung um den
Faktor 2,2 – 3,0 möglich!

[Quelle: Schäfer, M.; Gretzschel, O.; Knerr, H.; Schmitt, T.G. (2015): "Wastewater treatment plants as system service provider for renewable energy storage and control energy in virtual power plants – a potential analysis", In: Energy Procedia 2015, Vol. 73, Seiten: 87 – 93, DOI: 10.1016/j.egypro.2015.07.566]



Innovative Konzepte für Regelenergie und Energiespeicherung



Diese Ergebnisse werden in **arrivee** angestrebt

Abwasserreinigungsanlagen als Regelbaustein
in intelligenten Verteilnetzen mit erneuerbarer Energieerzeugung



- Managementstrategie mit Handlungsempfehlungen



- Optimierung von Strategien für anpassungsfähige Regelenergiekonzepte



- Verknüpfung verfahrenstechnischer, energetischer und ökonomischer Ergebnisse

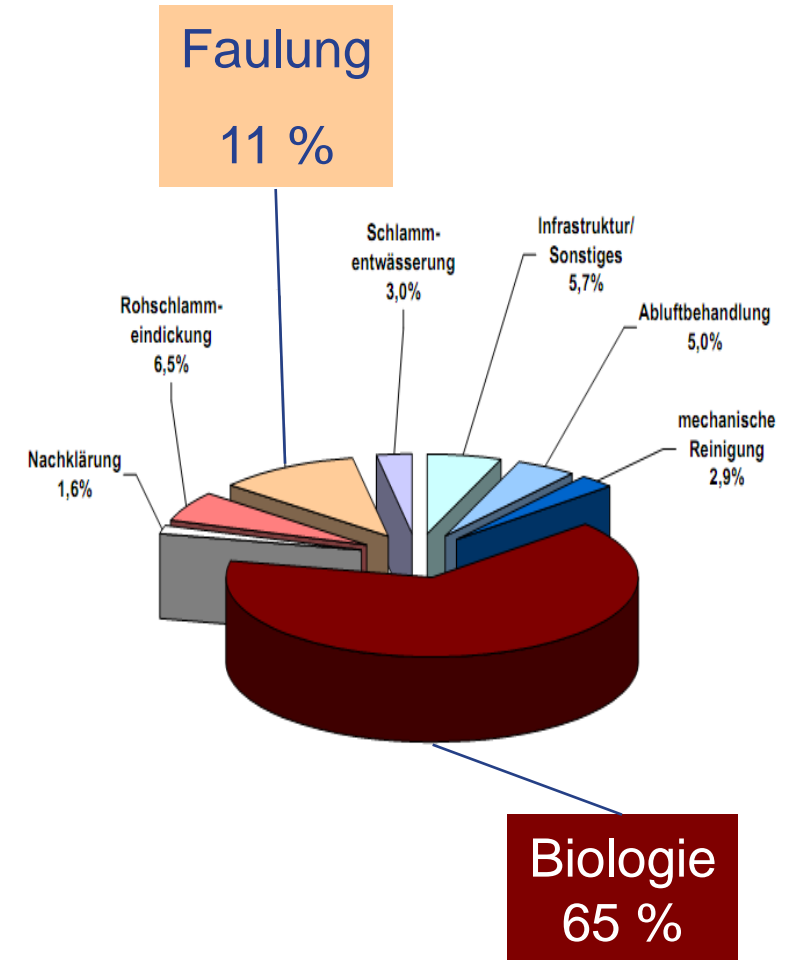
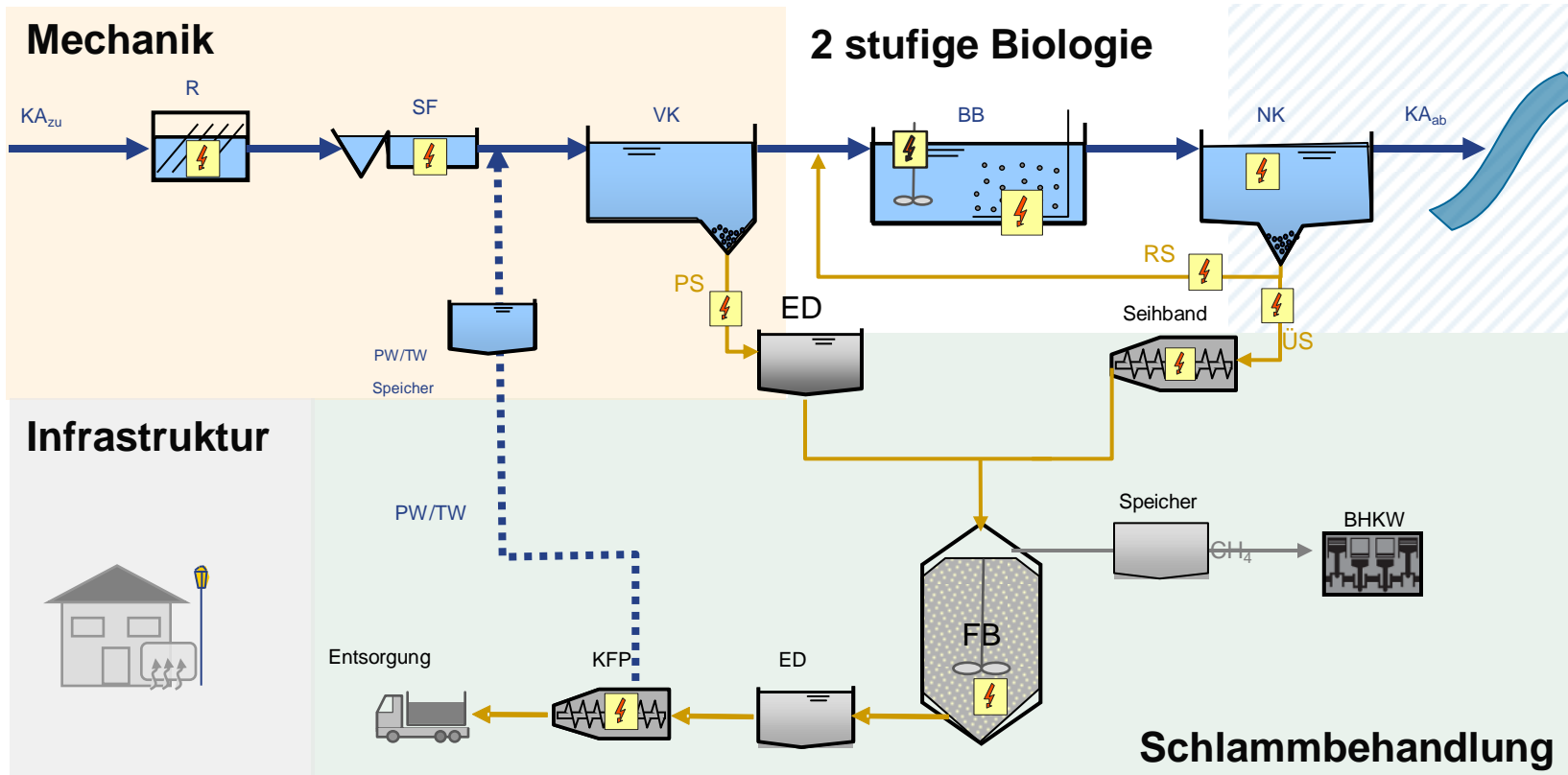


- Bewertung des Einflusses rechtlicher Aspekte

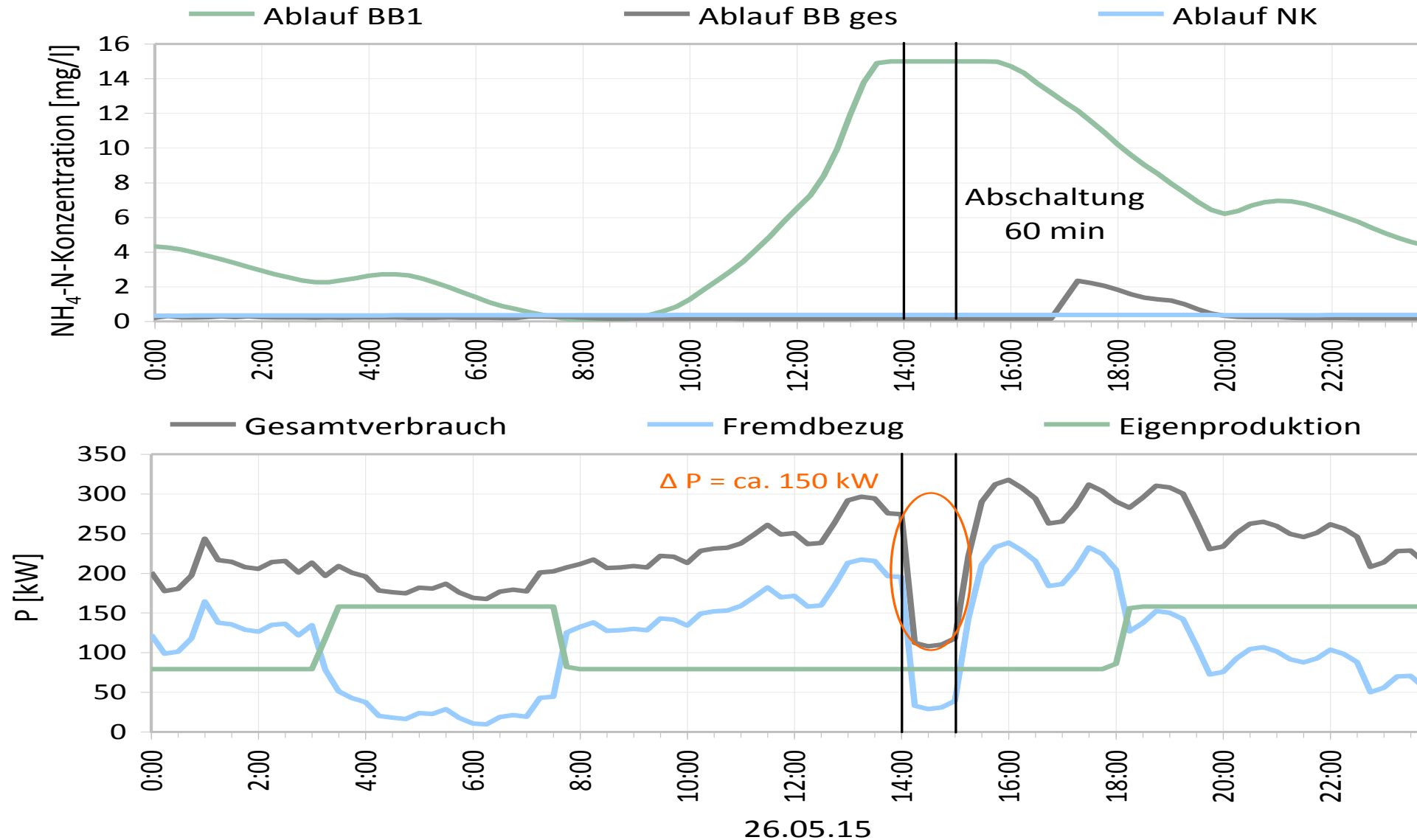


- ➔ Beitrag zur inhaltlichen und technischen Verknüpfung der Abwasserwirtschaft und Energieversorgung

Pilotanlage: Kläranlage Radevormwald mit Verbrauchermatrix



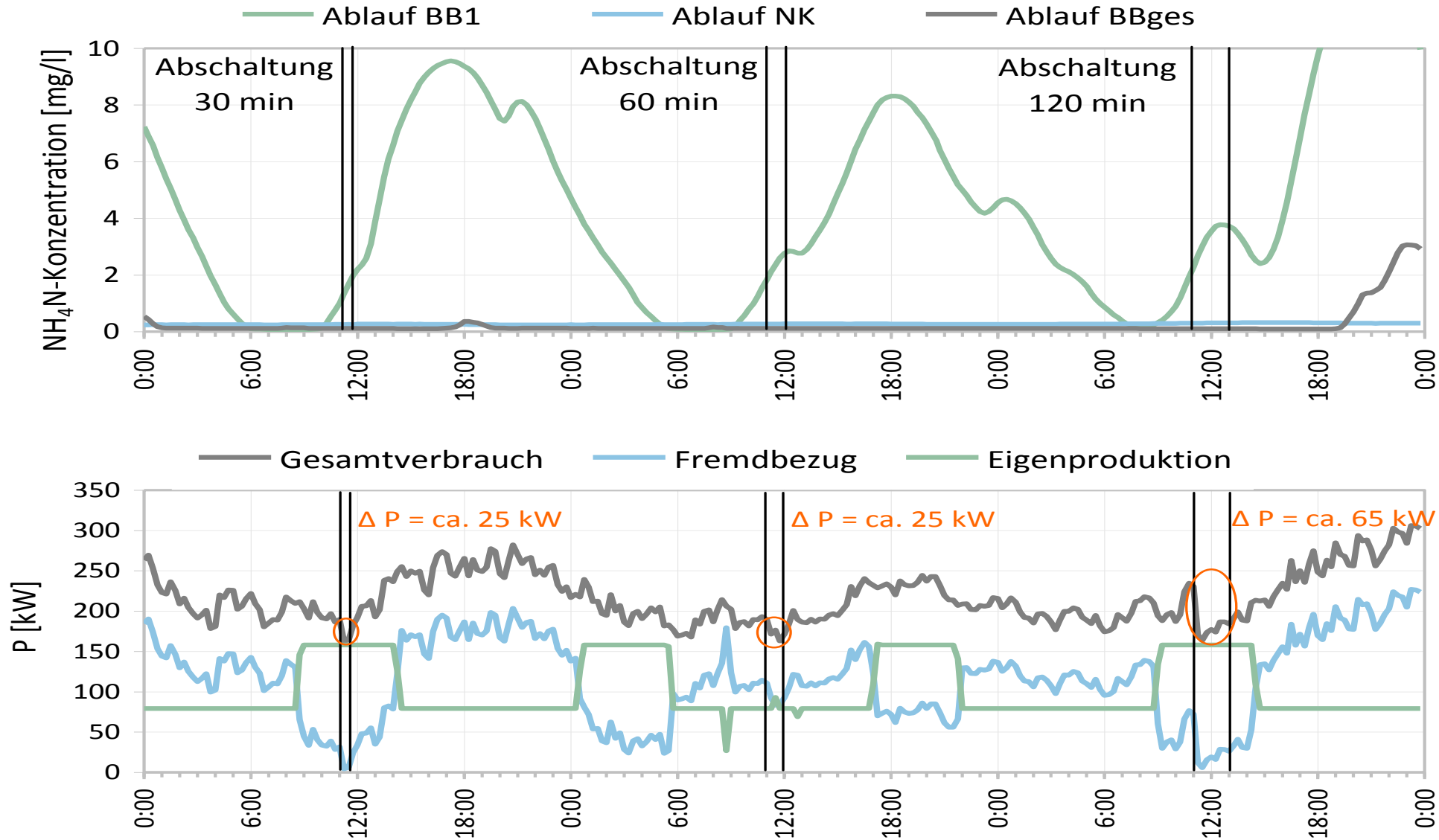
Gebläse auch in Tagesspitze abschaltbar



26.05.15

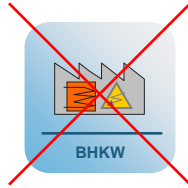


RS-Pumpen abschaltbar – aber für Ausgleich sorgen

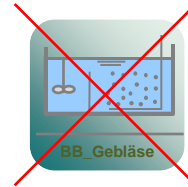


Regelpotential der KA Radevormwald bei Beachtung der Restriktionen vorhanden

→ 80 kW negative Regelenergie



→ 170 kW positive Regelenergie



Bisher nur bei



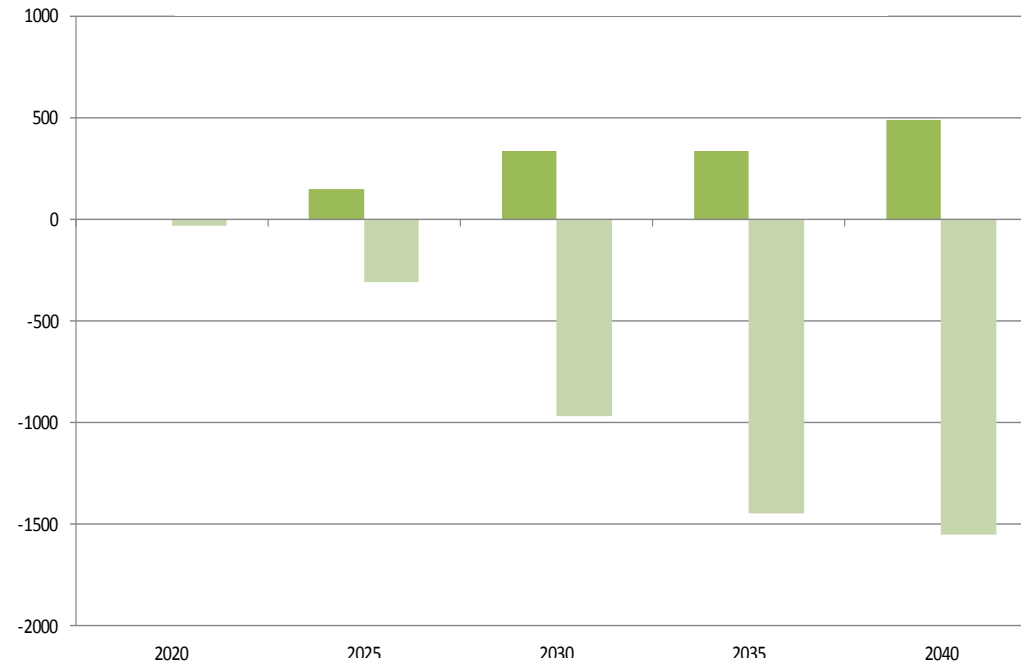
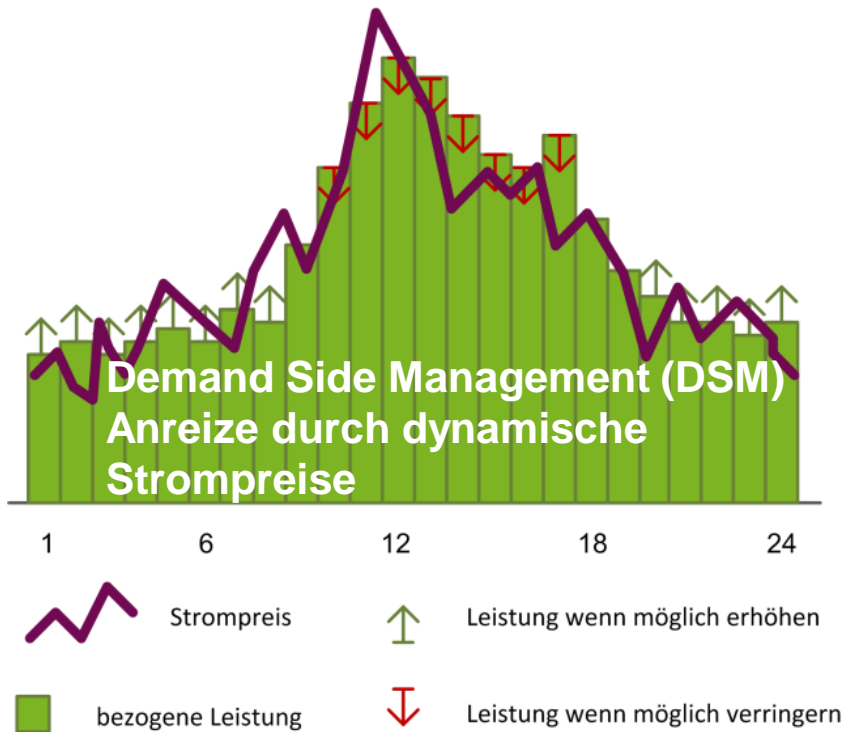
geprüft, bei



wird derzeit geprüft.

Happy Power Hour: Happy Preise mit Energieverbrauchsprognose

Strombezug/Verbrauch in Abhängigkeit von Preissignale des Day Ahead Spot Marktes



Anzahl der Extrempreise über 100 €/MWh bzw. und 0 €/MWh

Problem: Derzeit keine Wirtschaftlichkeit durch Nebenkosten

Projektpartner:

neue/effizienz

Bergische Gesellschaft für Ressourceneffizienz mbH

EXOR

WSW

KNIPEX

M MÜCKENHAUPT & NUSSELT

WUPPERVERBAND
für Wasserc, Mensch und Umwelt

Gefördert durch:

EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

Ministerium für Wirtschaft, Energie,
Industrie, Mittelstand und Handwerk
des Landes Nordrhein-Westfalen



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL



Ist die Optimierung von Restriktionen und Anreizen möglich?

Kläranlage

Betriebskonzepte

I	II	III	IV	V	VI	VII
IST	O2	H2-N	H2-E	CH4-IS	CH4-ER	CH4-SR
Aggregatmanagement						
KWK-Anlagen (BHKW)						
VPSA		Elektrolyse				
			Methanisierung			
H2-Beimisch.		Einspeisung		Faulgas-BHKW		Einspeisung
O2-Nutzung in Biologie /Ozonherstellung						



Technische Kriterien (Restriktionen)

Restriktionen Abwasserreinigung (Ablaufwerte)

Speicherauslegung

Flexibilität

Anwendungsmöglichkeiten

I	II	III
Markt	Netz	System
Day-Ahead	Spannungshaltung	P-RL
Intra-Day	Betriebsmittel- auslastung	S-RL
		M-RL



Wirtschaftliche Kriterien (Anreizsignale)

Marktbedingungen

Preiszeitreihen

Arbeitspreis

Kläranlagen können zum flexiblen Baustein im Energienetz werden

✓ verfahrenstechnisch möglich

✓ ökologisch

✗ ökonomisch/wirtschaftlich

- Rechtliche Grundlagen müssen geändert/angepasst werden
z. B. flexible EEG-Umlage oder flexibler Strompreis
Enduser Workshop in **arrivee**  geplant

Abwasserreinigungsanlagen als Regelbaustein
in intelligenten Verteilnetzen mit erneuerbarer Energieerzeugung

- Ist die Stabilisierung des Netzes durch Aufgaben der Wasserwirtschaft gedeckt?
- Ist es volkswirtschaftlich sinnvoll die Potentiale der Wasserwirtschaft prioritär zu betrachten?

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

- Volker Erbe
Dirk Salomon
Artur Bidlingmaier
- sal@wupperverband.de

- Yannick Taudien
- ytn@wupperverband.de

