

*Ohne uns läuft nix.*



# Lastmanagement und Elektrolyse bei den Berliner Wasserbetrieben

Regina Gnirß | Forschung und Entwicklung

# Gliederung



1

Einleitung

2

Erneuerbare Energien -  
Status quo bei den Berliner Wasserbetrieben

3

FE-Projekte im Bereich Lastmanagement

4

FE-Projekte im Bereich Elektrolyse & Plasmalyse

5

Verein H<sub>2</sub>-Berlin

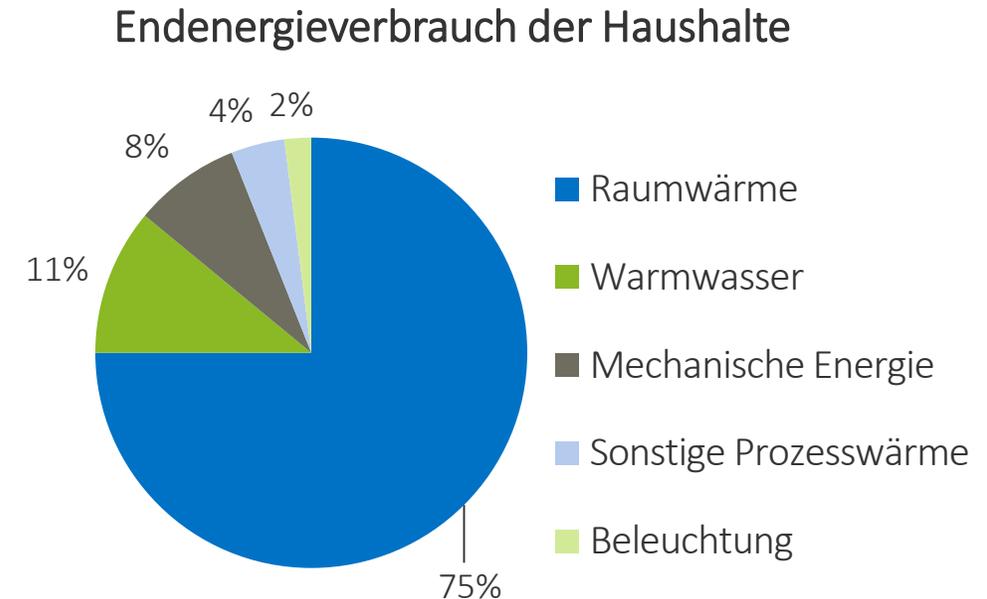
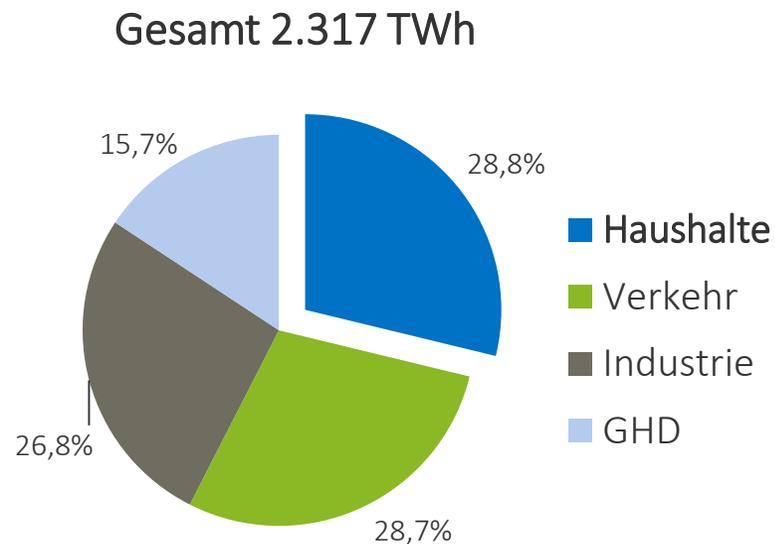
6

Ausblick und Fazit

# 1. Einleitung



- Haushalte benötigen etwa 1/3 des Gesamtenergieverbrauchs
- Wasserversorgung und Abwasserreinigung machen zusammen **ca. 1 %** des elektrischen Gesamtenergieverbrauchs in Deutschland aus (3.200 GWh/a von ca. 546 000 GWh/a)



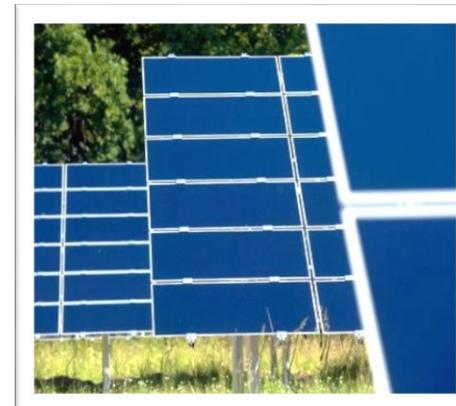
Quelle: Umweltbundesamt, AG Energiebilanzen, 10.12.2021

## 2. Erneuerbare Energien - Status quo



Wir setzen auf grüne Energien

- Biogasverwertung in Blockheizkraftwerken
- thermische Klärschlammverwertung
- Solartechnik mit 1 MW
- Windkraftanlagen im Klärwerk Schönerlinde mit 6 MW



## 2. Erneuerbare Energien - Status quo

Abwasserwärme zum Heizen und Kühlen



- Anlagen mit ca. 5 MW sind installiert, ca. 15 MW sind in Planung
  - Primärenergieeinsparung: 40 %
- Freispiegelkanal & Abwasserdruckleitung
- Kundenbeziehungen individuell:
  - Contracting
  - Planung, Bau und Betrieb durch Wasserbetriebe/Stadtwerke möglich

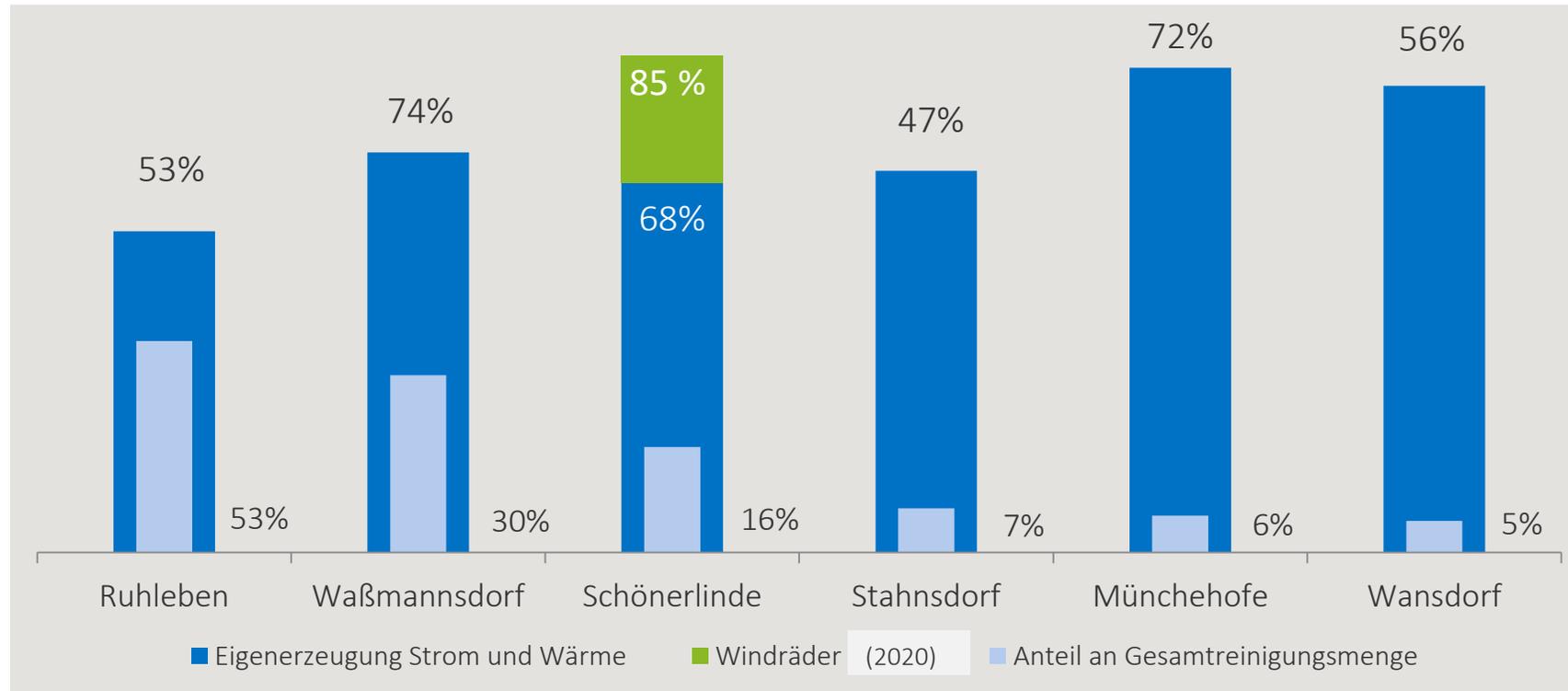


## 2. Erneuerbare Energien - Status quo



Eigenenergieerzeugung in den Klärwerken

- 75 % des Strom- und Wärmebedarfs aller Klärwerke werden heute aus erneuerbaren Energien erzeugt: Klärgas bzw. Klärschlamm.



# 3. FE-Projekte im Bereich Lastmanagement



Wissensmanagement & Innovationsführerschaft

- WindNODE – Lastmanagement mit flexiblen Erzeugern auf Klärwerken
  - POWERSTEP/E-VENT – Energieautarke Kläranlage
  - REEF2W/Grünes Gas – Wirtschaftlichkeit und Ökobilanz für Wasserstoff
  - Plasmalyse im KW Waßmannsdorf
  - AquaNES – Ozonung im KW Schönerlinde
- 

Langjähriges Wissen zu Verfahrenstechnik liegt vor & Erfahrungsaustausche mit Betreibern

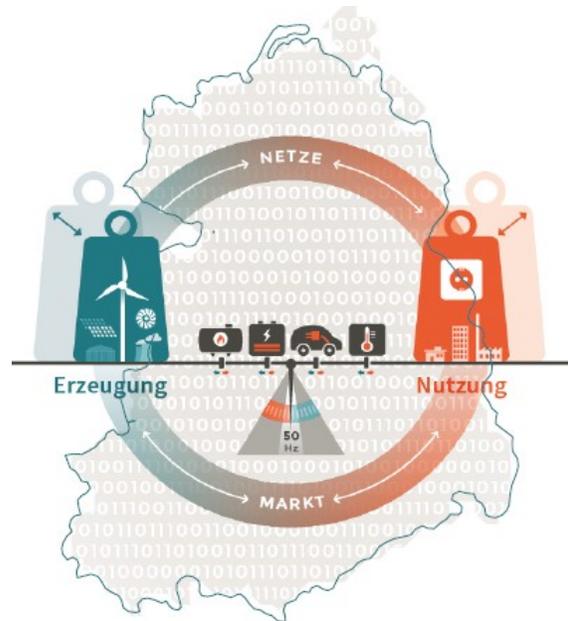
- umfassende und qualifizierte Berechnungsgrundlagen durch Austausch mit Forschungsinstituten, Ingenieurbüros, Anlagenherstellern
- erste wirtschaftliche Abschätzungen unterschiedlicher Anwendungsszenarien für Berliner Wasserbetriebe

# 3. FE-Projekte im Bereich Lastmanagement

WindNODE: Flexibilisierung von Energieverbräuchen



- intelligente Lösungen zum flexiblen Einsatz von Verbrauchern
- Erzeugungskapazitäten mit erneuerbaren Energien synchronisieren
- Notstromaggregate als Speicher



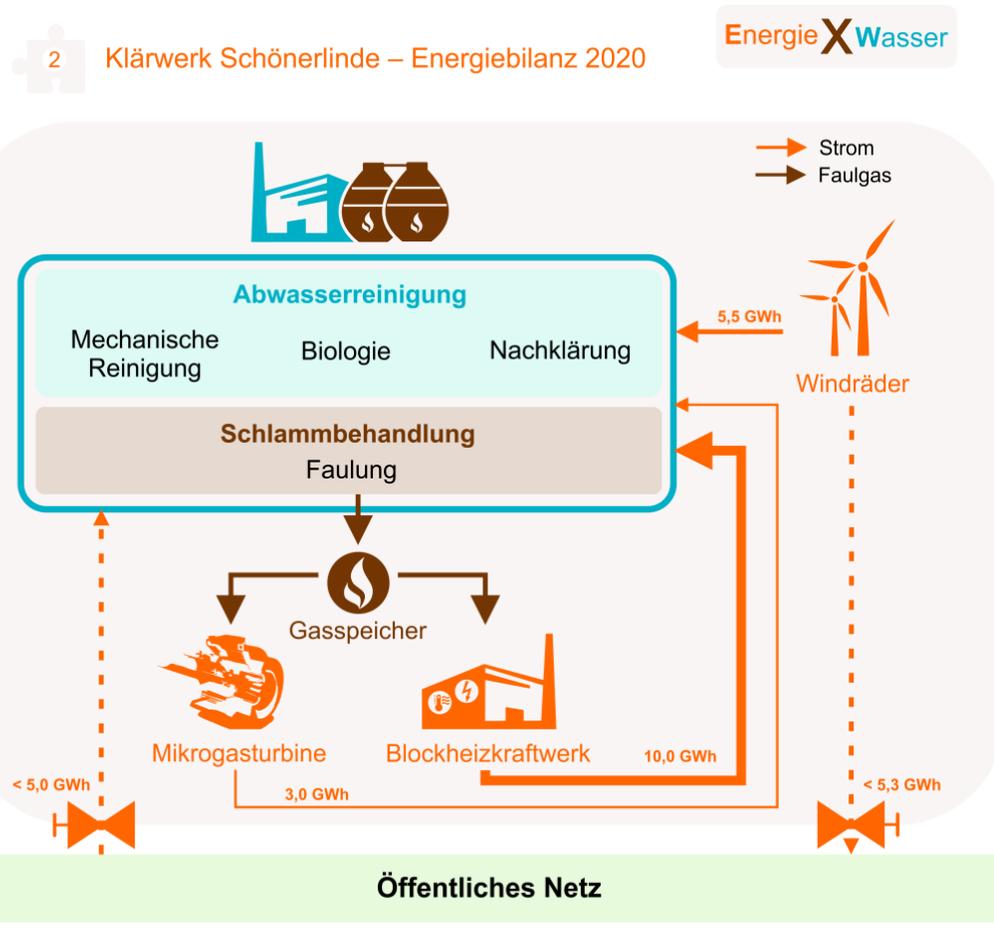
**Arbeitspaket 6: Neue Flexibilitätsoptionen**  
6.1a: Elektromobilität und Batteriespeicher:  
Gesteuertes Laden bei einer batteriegetriebenen  
Nutzfahrzeugflotte

**Arbeitspaket 7: Flexibilisierung industrieller Lasten**  
7.5: Lastverschiebepotenziale in der  
Wasserversorgung  
und Abwasserentsorgung



# 3. FE-Projekte im Bereich Lastmanagement

WindNODE: Energiebilanz am Bsp. Klärwerk Schönerlinde



- Windräder produzieren 10,8 GWh
- davon werden 5,3 GWh ins Netz eingespeist

# 3. FE-Projekte im Bereich Lastmanagement

WindNODE: Lastmanagement im KW Münchehofe



- **Abwassermenge:** 13,7 Mio. m<sup>3</sup>/a
- **Faulgasproduktion:** 2,8 Mio. m<sup>3</sup>/a
- **Stromverbrauch:** 8,8 GWh/a
  - hoher Automatisierungsgrad
  - weitreichende energetische Erfassung



# 3. FE-Projekte im Bereich Lastmanagement

WindNODE: Lastmanagement im KW Münchehofe



## Ziele:

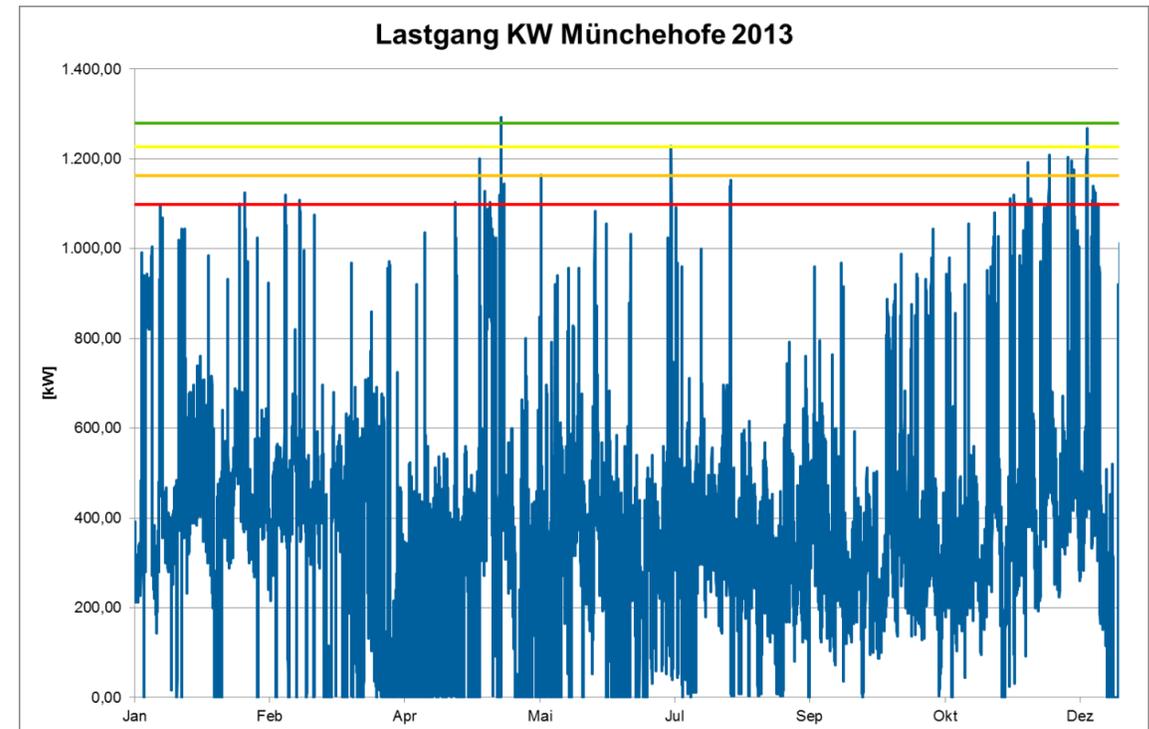
- Reduzieren des Leistungspreises
- Entlasten des Verteilnetzes
- Erleichterung der Prognosen zur Netzauslastung

**Methode:** Berechnung eines Prognosewertes

- Lastspitze: bisher bei 1.300 kW
- Lastreduzierung in 5 Stufen

## Ergebnisse

- 10 % Einsparung durch 28 Schaltprozesse
- 15 % Einsparung durch 87 Schaltprozesse
- langfristig << 1.000 kW möglich



# 3. FE-Projekte im Bereich Lastmanagement

WindNODE: Ergebnisse für klimafreundlichen Klär- und Wasserwerke



- Berliner Wasserbetriebe sind **zweitgrößter Stromproduzent Berlins**
- simulationsbasierte Entwicklung eines **automatischen und modularen Lastmanagements zur Reduzierung von Spitzenlasten und Angebot von Netzdienstlichkeiten**
- Roll-out ermöglicht **Flexibilität von 5 - 10 MW für die Smart City Berlin**
- besuchbarer Ort zum Dialog **über die Energiewende in der Wasserwirtschaft**

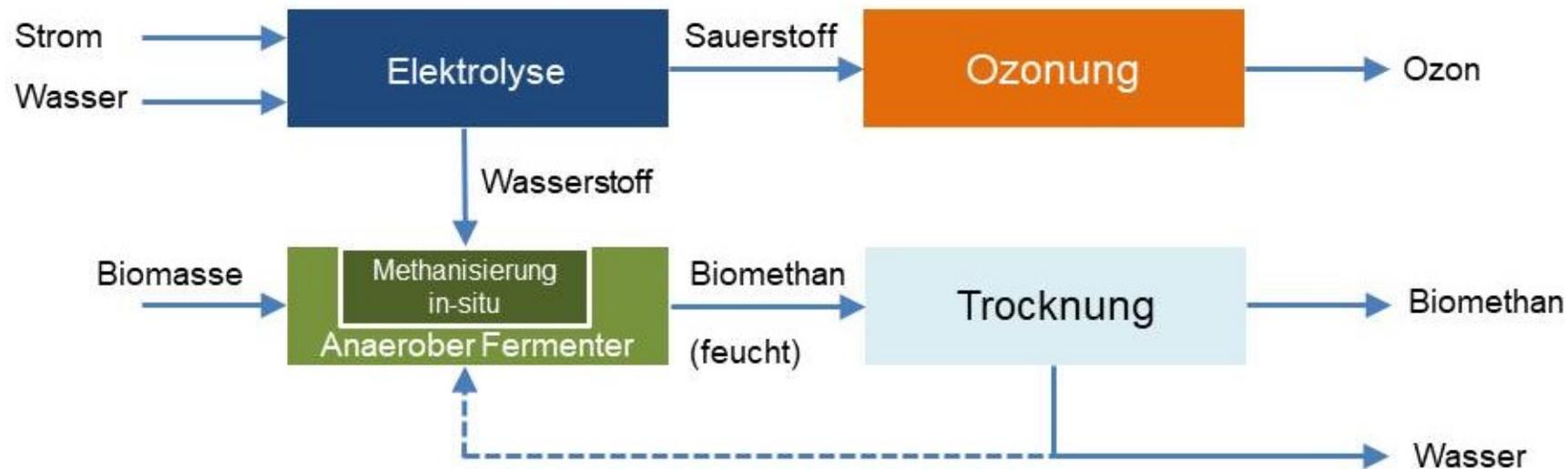


# 4. FE-Projekte im Bereich Elektrolyse & Plasmalyse



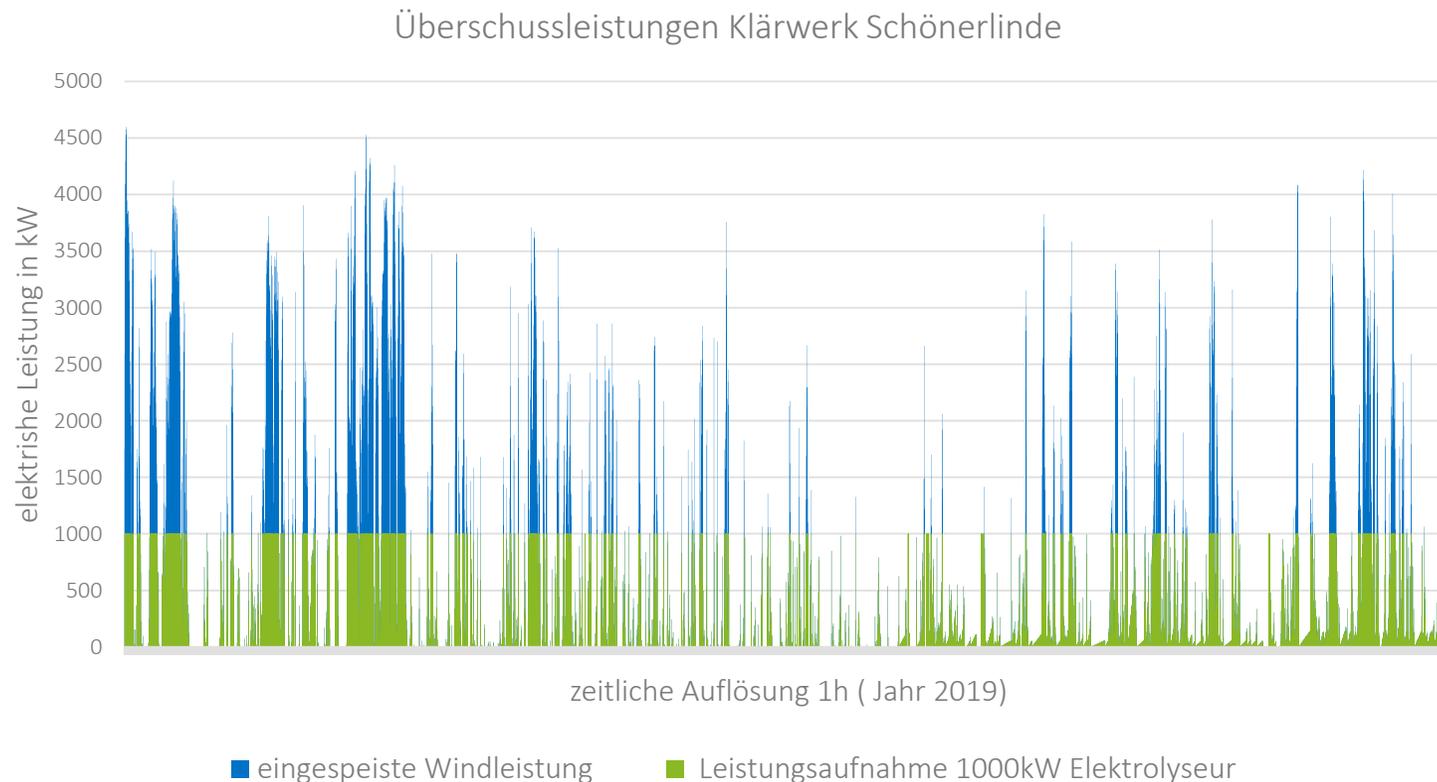
E-Wako: Wasserstoffherzeugung auf Klärwerken

- Grauer/Grüner Wasserstoff zur Methanisierung
- Grauer/Grüner Wasserstoff zur Betankung von Fahrzeugen
- Reinsauerstoff zur Ozonherstellung. ca. 2,6 Mio. kg Ozon/Jahr
- Verwendung von Kläranlagenablauf für Elektrolyse



# 4. FE-Projekte im Bereich Elektrolyse

E-Wako: Elektrolyse mit erneuerbarem Strom



- Windenergie würde 1.000 kW Elektrolyseur 28 %ige Auslastung der Elektrolyse ermöglichen,
- Klärwerk als „Batterie“

## Offene Fragen:

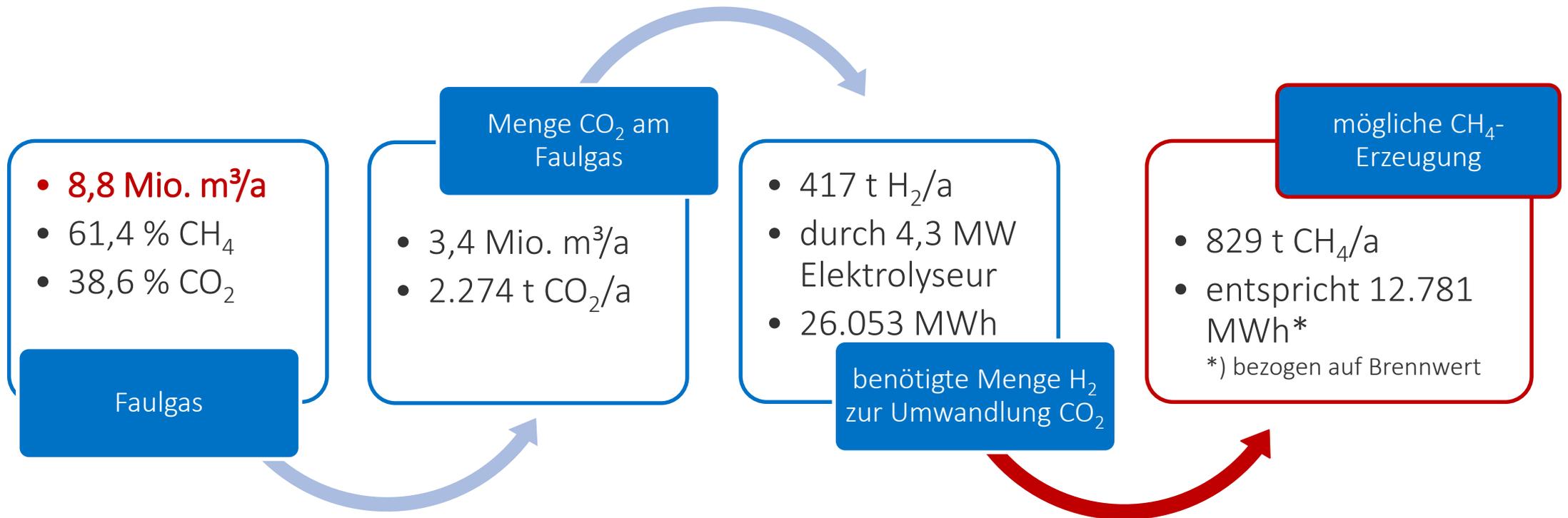
- Wie würde der Betrieb mit den BHKW und dem Verbrauch gesteuert werden?

# 4. FE-Projekte im Bereich Elektrolyse



E-Wako: Wasserstoffherzeugung auf Klärwerken

- für je 1 kWh Methan werden ca. 2 kWh Strom benötigt
- basierend auf Jahreswerten 2019 des KW Schönerlinde



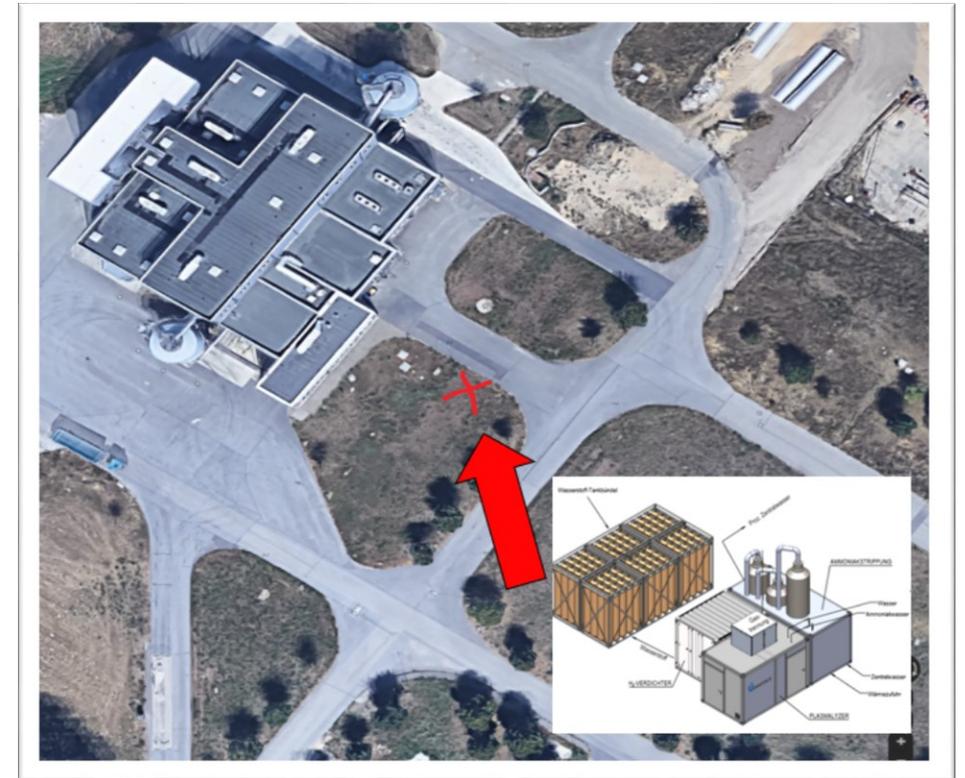
Quelle: Sebastian Reiche, Berliner Stadtwerke

# 4. FE-Projekte im Bereich Elektrolyse & Plasmalyse



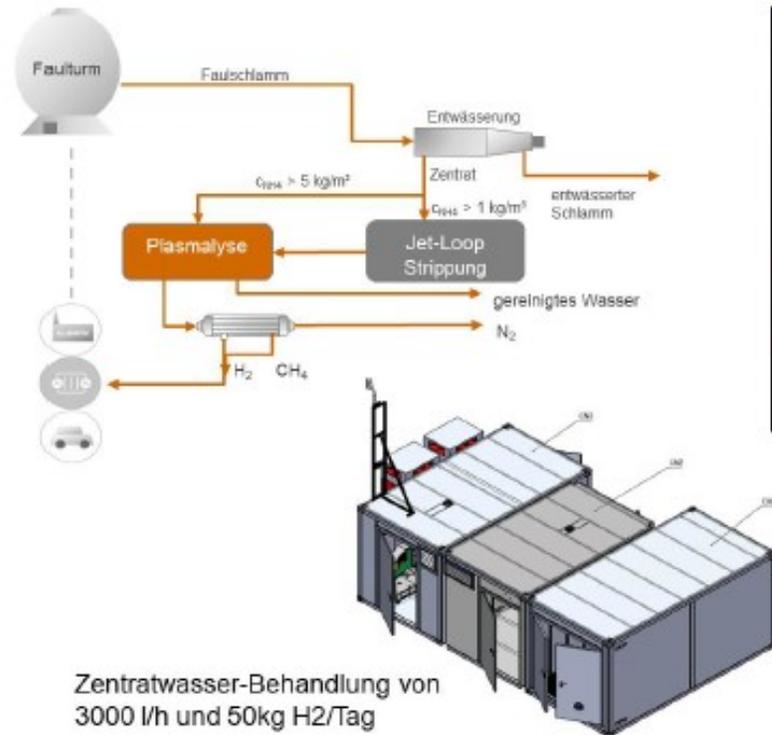
CombiFuel: Grüner Wasserstoff aus Abwasser und erneuerbaren Energien

- Ziel des Pilotprojekts:
  - Erzeugen von grünem Wasserstoff mittels einer Power2Gas-Anlage und Behandlung von Zentratwasser auf der Kläranlage
- Inhalt des Pilotprojekts am Standort Waßmannsdorf:
  - Nachweis zum Reduzieren der Stickstofflast aus dem Zentratwasser und Umwandlung in Wasserstoff und Stickstoff
  - mobile Betankungslösung für H2&HCNG-Fahrzeuge
  - Untersuchungen an unbehandelten Zentraten bzw. Brüdenkondensaten
  - Untersuchungen zu Stoffen, die sich bei diesem Prozess noch bilden/umwandeln



# 4. FE-Projekte im Bereich Elektrolyse & Plasmalyse

CombiFuel: Grüner Wasserstoff aus Abwasser und erneuerbaren Energien



Berliner Wasserbetriebe  
- Waßmannsdorf -

Zentratwasser-Behandlung von  
3000 l/h und 50kg H<sub>2</sub>/Tag

14/02/2022



# 5. Verein H<sub>2</sub>-Berlin

Wir machen Wasserstoff zum Träger der Energiewende für Berlin



- Ermöglichen der Energiewende und Einhalten der Klimaziele in der Hauptstadt: Bis 2050 hat sich das Land Berlin das Ziel gesetzt, die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 95% gegenüber 1990 zu senken.
- Gemeinsam mit den großen Versorgern und Unternehmen der Stadt arbeitet H<sub>2</sub>-Berlin daran, Wasserstoff als Energieträger technisch, wirtschaftlich und sozial sinnvoll nutzbar zu machen.
- Beitrag zur Umsetzung der europäischen & nationalen Wasserstoff-Strategie: Sektorkoppelung für Wasserstoff könnte Berlin diesen Zielen näherbringen.



Berliner Immobilienmanagement<sup>①</sup>, BMV Mineralöl Gesellschaft<sup>①</sup>, Deutz AG<sup>①</sup>, Enertrag<sup>①</sup>, Sprint Tank<sup>①</sup>, Graforce<sup>①</sup>, H2 Mobility<sup>①</sup>, H2Plas GmbH<sup>①</sup>, HH2E<sup>①</sup>, Inhouse Engineering<sup>①</sup>, iav<sup>①</sup>, MAN Energy Solutions<sup>①</sup>, Neue Energien Premnitz<sup>①</sup>, Remondis<sup>①</sup>, Silica<sup>①</sup>, Storengy<sup>①</sup>, TÜV Rheinland<sup>①</sup>, Viessmann<sup>①</sup>

# 5. Ausblick und Fazit



- Berliner Wasserbetriebe sind wichtiger Partner der Kommunen um Klimaziele zu erreichen
- Eigenstromversorgung und Lastmanagement stehen an erster Stelle
- Pilotierungen und Ökobilanzen erforderlich, um innovative Lösungen zur Energiespeicherung zu bewerten
- Abwasserbranche spielt wichtige Rolle bei der Erreichung der nationalen Wasserstoffstrategie



*Ohne uns läuft nix.*



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Regina Gnirß | Leiterin Forschung und Entwicklung  
Berliner Wasserbetriebe, Neue Jüdenstraße 1, 10179 Berlin  
030.8644-1628 • [regina.gnirss@bwb.de](mailto:regina.gnirss@bwb.de) • [berlinerwasser.de](http://berlinerwasser.de)