



# Die energieneutrale Kläranlage Trier

Bausteine auf dem Weg zur Energieneutralität

14. September 2023



# Schritt 1: Bestands- und Potentialanalyse

## 2012 – 2013

### Hauptkläranlage Trier

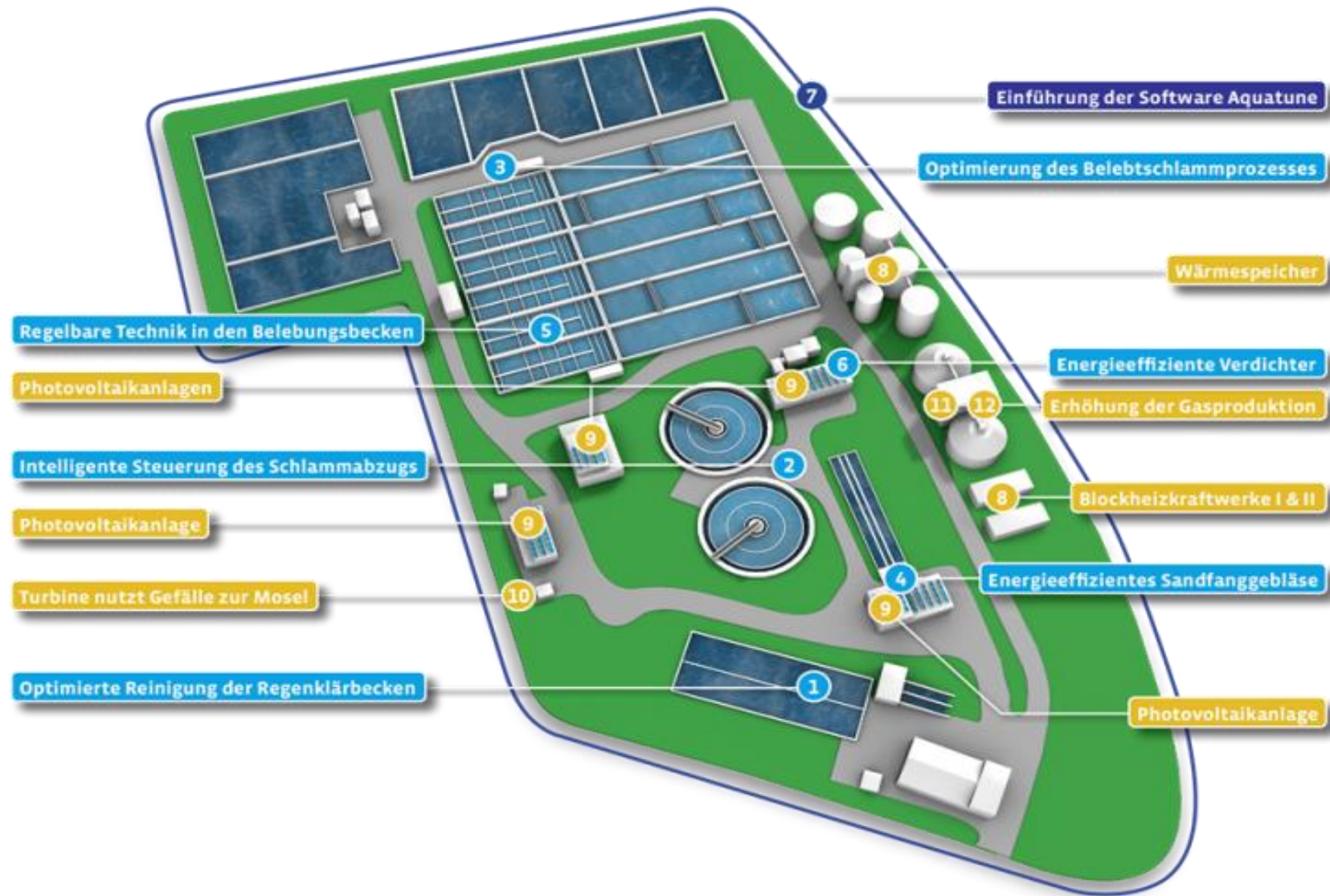
- Ausbaugröße: 170.000 EW
- Stromverbrauch: 4.100.000 kWh/a
- Keine eigene Stromerzeugung (Fremdbetrieb des bestehenden BHKW)
- Wärmeerzeugung über Klärgas und Heizöl in 2 Heizkesseln
- Ein Großteil der eingesetzten Aggregate aus den 80ern
- Fest eingestellter Sauerstoffgehalt in der biologischen Reinigungsstufe
- Unterbelastete Faulbehälter
- Keine zentrale Datenarchivierung vorhanden

Elektrischer Eigendeckungsgrad:





# 2013: Start der Energieoffensive auf der Kläranlage Trier

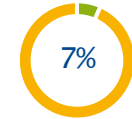


# Schritt 2: Erste Schritte hin zur Energieerzeugung

## 2013 – 2015

### Ende 2013:

- Bau eines eigenen BHKW (390 kW el. Leistung/460 kW th. Leistung)
- Aufbau einer zentralen Datenarchivierung



### 2014:

- Erneuerung der bestehenden Gebläse der Biologie durch neue, energieeffiziente Verdichter
- Erneuerung Nachklärräumer



### 2015:

- Austausch des Sandfanggebläses
- Beginn Ausbau PV-Anlagen
- Bau eines 2. BHKW (390 kW el. Leistung/460 kW th. Leistung)
- Bau einer Wasserkraftturbine im Auslauf der Kläranlage
- Bau einer maschinellen Überschussschussschlammmentwässerung



# Schritt 3: Optimierung bestehender Prozesse

## 2016 – 2018

### 2016:

- Installation einer Ultraschalldesintegration nach der Überschussschlammeindickung
- Erneuerung der Motoren im Regenwasserpumpwerk
- Installation neuer Schieber zur Regelung der Belüftung in der Biologie



### 2017:

- Installation einer Rechenanlage vor der Regenwasserbehandlung
- Implementierung eines **künstlich neuronalen Netzes (KNN)** im Klärprozess
  - Optimierung des Sauerstoffgehalts in der biol. Reinigungsstufe (Aquatune)



### 2018:

- Optimierung der Schlammbehandlung auf der Hauptkläranlage
  - Verlängerte Eindickzeit von Primär- und Überschussschlamm in den Voreindickern
  - Gezielte Vorversäuerung des Primärschlammes



# Schritt 4: Erweiterung der KNN

## 2019 – 2022

### 2019:

- KNN Ausbaustufe 2
  - Steuerung der Rücklaufschlammkreisläufe und des Rezirkulationsschlammes
- Optimierung des Wärmekreislaufes (Installation von 2 Warmwasserpufferspeichern)



### 2020:

- KNN Ausbaustufe 3
  - Energetische Ausregelung des Gesamtareals (HKW+ETP)
  - Erstellung von Gasproduktions- und Energieverbrauchsprognosen



### 2021 - 2022:

- Inbetriebnahme Klärschlammmentwässerung
- Planung: Erweiterung Hauptkläranlage
- Startschuss für KNN Ausbaustufe 4
  - Intelligentes Kanalnetzmanagement



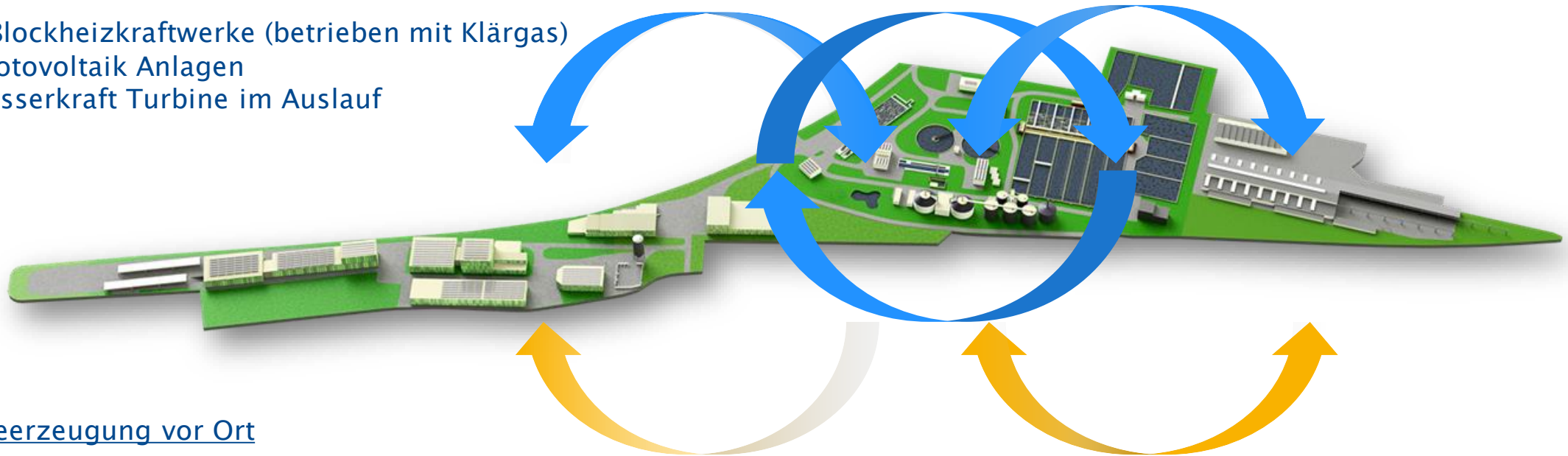


# Energiekreislauf HKW + ETP + Vossloh

## Stromerzeugung vor Ort durch:

- 2 Blockheizkraftwerke (betrieben mit Klärgas)
- Photovoltaik Anlagen
- Wasserkraft Turbine im Auslauf

## Stromerzeugung



## Wärmeerzeugung vor Ort

- Klärgas-BHKW
- 2 Heizkessel für Spitzenabdeckung
- Geplant: thermische Klärschlammverwertung
- Geplant: Wärme aus Abwasser der Kläranlage

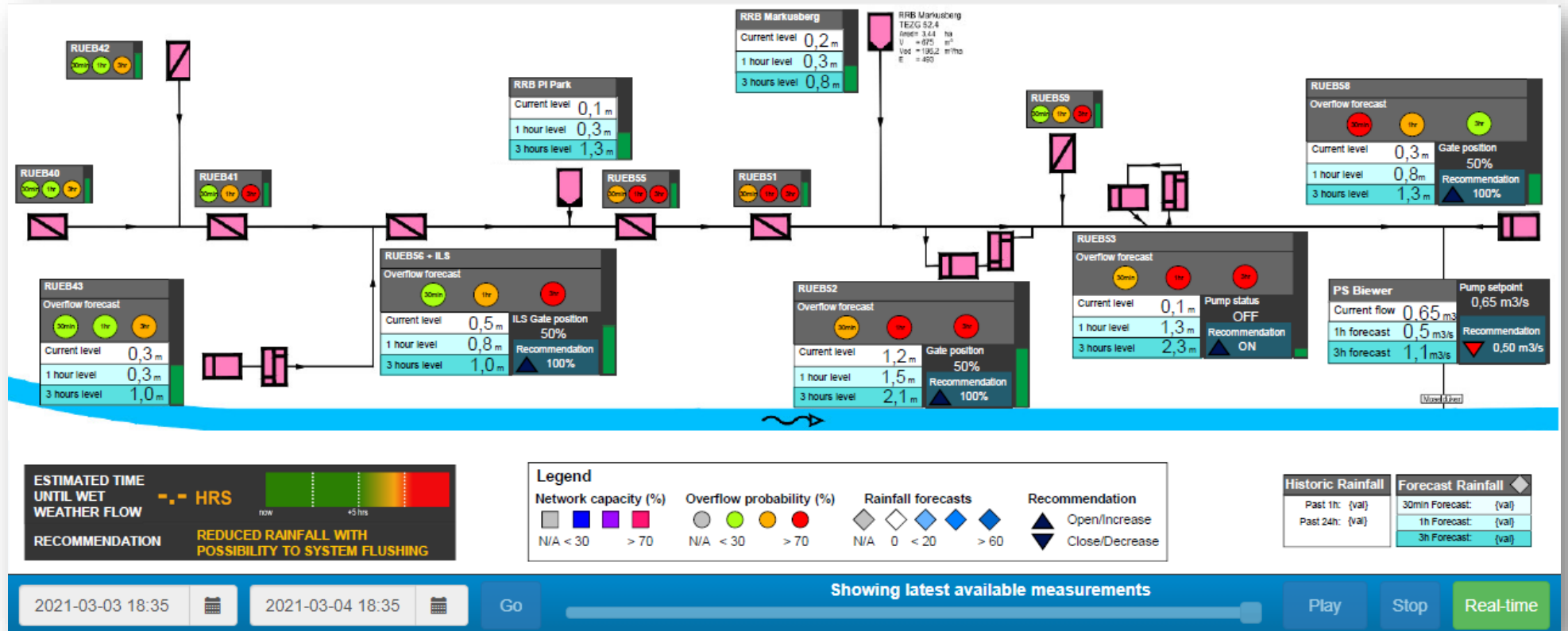
## Wärmeerzeugung



# KNN Kanalnetzoptimierung (Stufe 4)

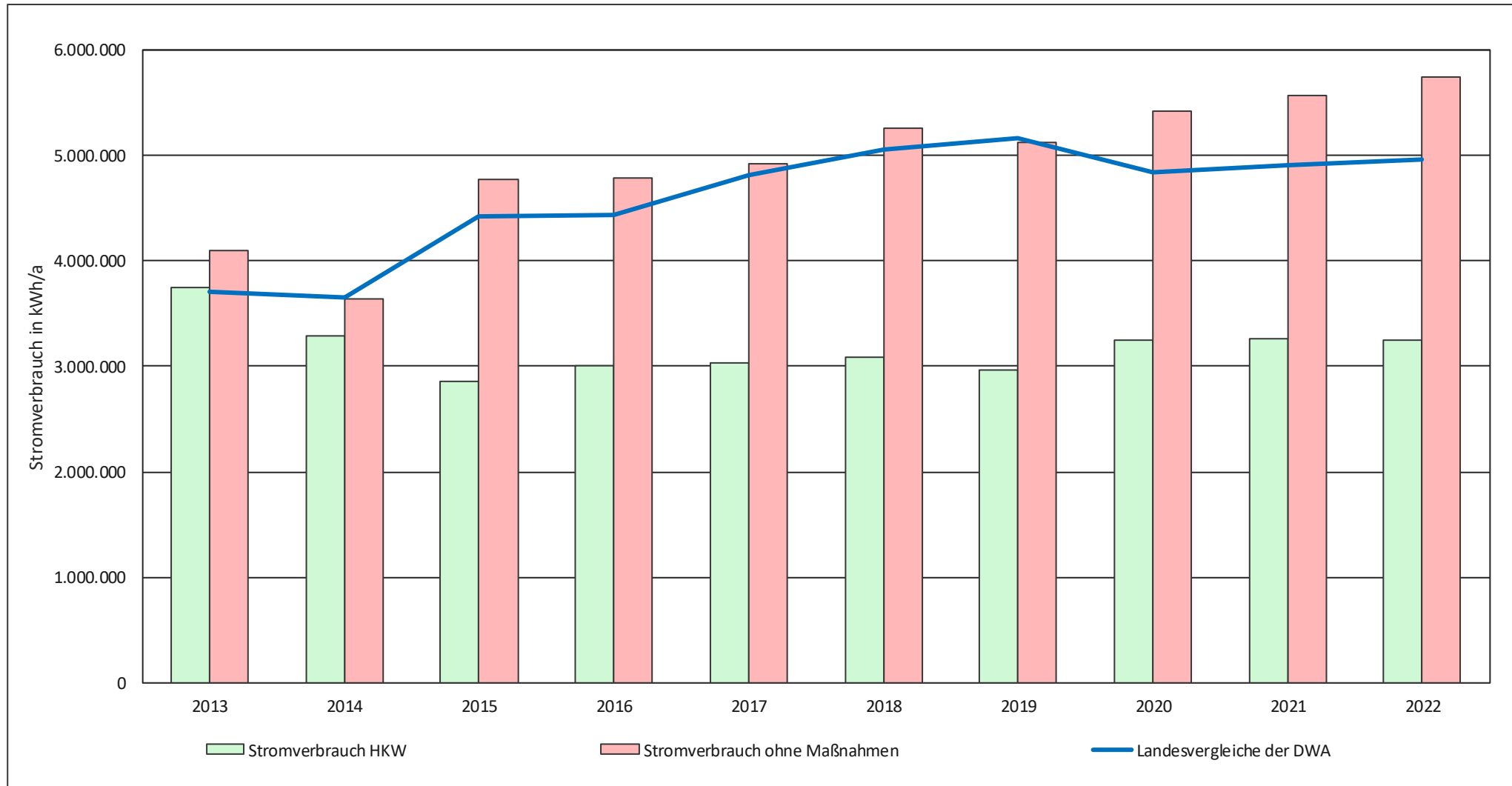
## Einführung eines Echtzeit-Assistenzsystems inkl. Sensorik

- Optimierte Nutzung der vorhandenen Speicherkapazität im Kanalnetz
- Verstetigung des Zulaufes zur Kläranlage
- Mehr Transparenz über die Auslastung des Kanalnetzes
- Zusätzliche Synergien durch Kombination mit KI im Klärwerk



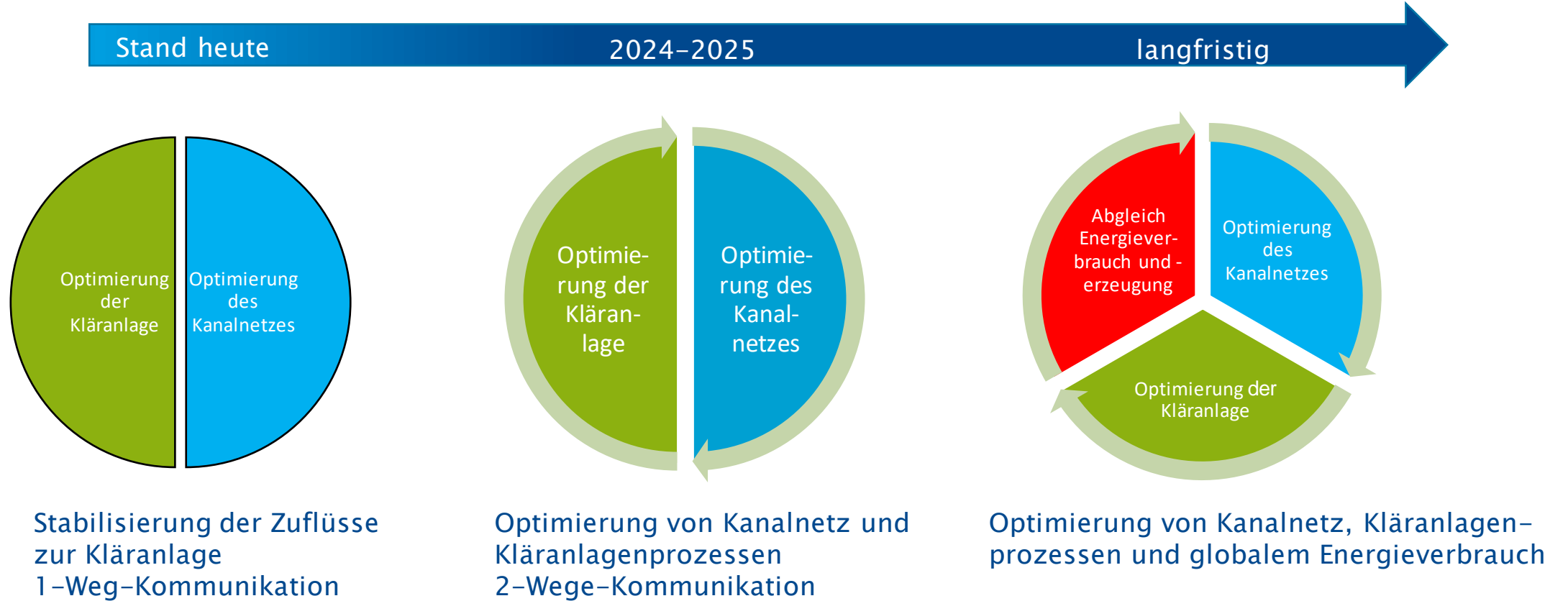
Bildquelle: Xylem

# Auswirkungen der Energieoffensive



# Steigerung der Energieeffizienz im Gesamtareal

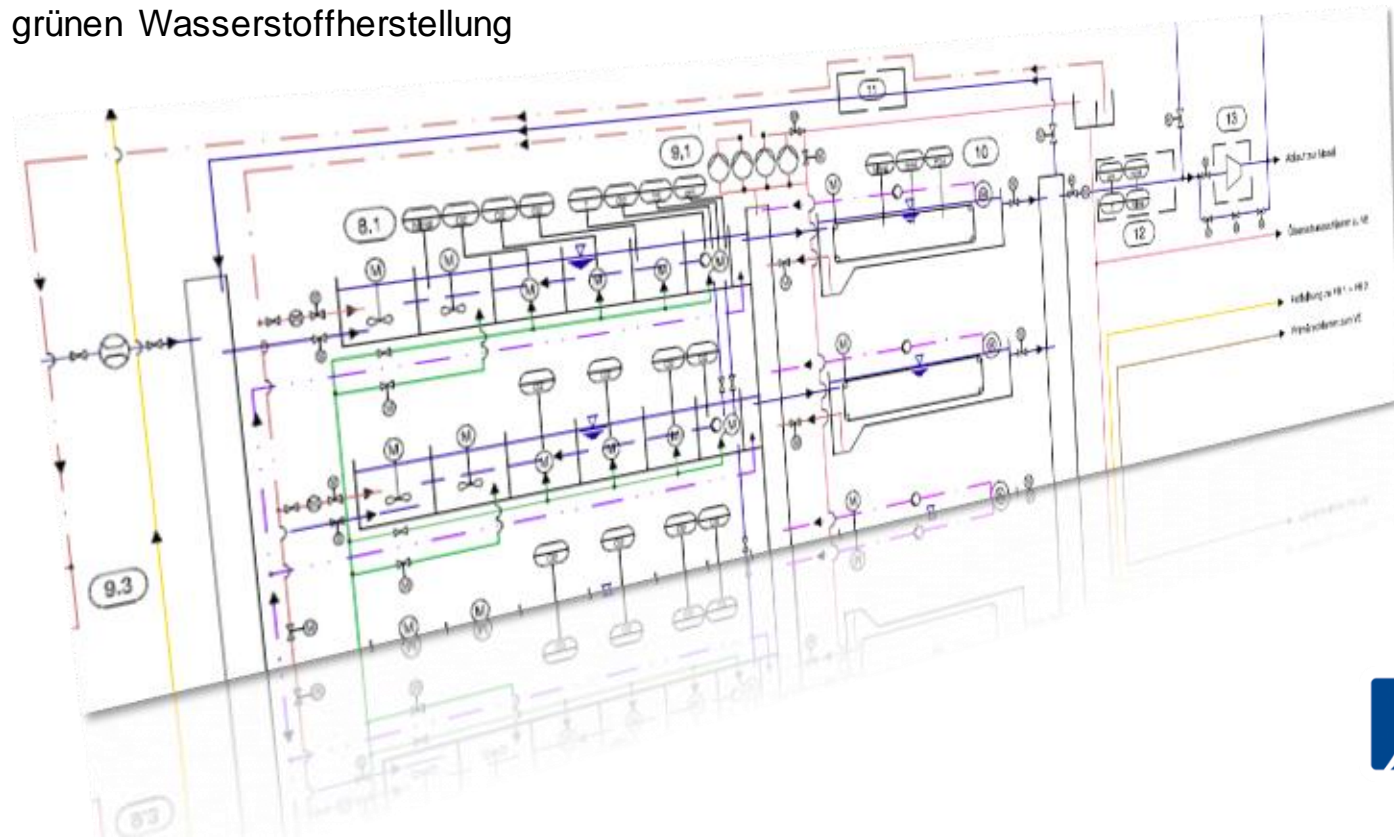
## Intelligente Steuerung zum geschlossenen Energiekreislauf



# Ausblick in die Zukunft

## Ab 2023

- Implementierung der KNN im Kanalnetz und weitere Optimierung der bestehenden Systeme
- Baubeginn der Erweiterung der biologischen Reinigungsstufe
- Planung einer Klärschlamm-trocknung mittels Abwasserwärme
- Planung einer Klärschlammverwertung für die Region Trier
- PV Ausbau auf Pumpwerken
- Installation eines Elektrolyseurs zur grünen Wasserstoffherstellung







Wir denken heute schon an morgen.

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

Marius Barbian  
SWT-AöR  
Tel.: 0651 - 717 7301  
Marius.Barbian@swt.de