

# STAWAG Energie GmbH

## Realisierung einer Abwasserwärmenutzungsanlage im Wiesental Aachen

Workshop Förderschwerpunkt „Energieeffiziente Abwasseranlagen“  
am 04. November 2016

# Agenda



KFW

Umwelt  
Bundesamt



- 1 Projektbeschreibung
- 2 Ablauf des Projekts
- 3 Funktionsweise und technische Details
- 4 Ergebnisse des Monitorings und Ausblick
- 5 Fazit

## Projektbeschreibung der Abwasserwärmenutzungsanlage

- Wärmeversorgung von 5 Wohnblöcken  
(163 Wohneinheiten)  
Wärmemenge: ~800.000 kWh/a
- Eigentümer der Liegenschaften ist die  
gewoge AG
- Innovatives Energiekonzept der  
Abwasserwärmenutzung zur  
Gewinnung von Heizwärme

**Ziel:** erhebliche Reduzierung des  
Primärenergieverbrauchs um 65 %  
(Vorgabe Förderprogramm EU-GUGLE  
→ Stadt Aachen und  
Wohnungsbaugesellschaft).



## Zeitraahmen

|                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| Anschluss der Wohnblöcke 1 & 2 | Winter 2014 |
| Anschluss der Wohnblöcke 3 & 4 | Sommer 2015 |
| Anschluss des Wohnblockes 5    | Herbst 2015 |

## Eckdaten

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Projekthorizont         | 20 Jahre Contracting- und Wärmelieferungsvertrag    |
| Investitionssumme       | ca. <b>810.000 €</b>                                |
| Beantragte Fördermittel | aus verschiedenen Töpfen der KfW und des Landes NRW |

## Fördergelder

- Erfüllung der Förderungsbedingungen
  - Förderwürdigkeit gegeben ?
  - Zeitaufwand sollte nicht unterschätzt werden
- Dokumentationspflichten
  - Zwischenberichte und Endbericht
  - Nachweisführung aller aufgewendeten Mittel
- Abstimmung des Messprogramm/ Monitoring
  - Monitoring nach unserer Erfahrung zwingend erforderlich
- Allgemeine Berichtspflichten und Abstimmungsbedarf
  - Beispiel Änderung Messkonzept
- Einhaltung der Gesamt-Anlageneffizienz

## Ablauf des Anlagebaus:

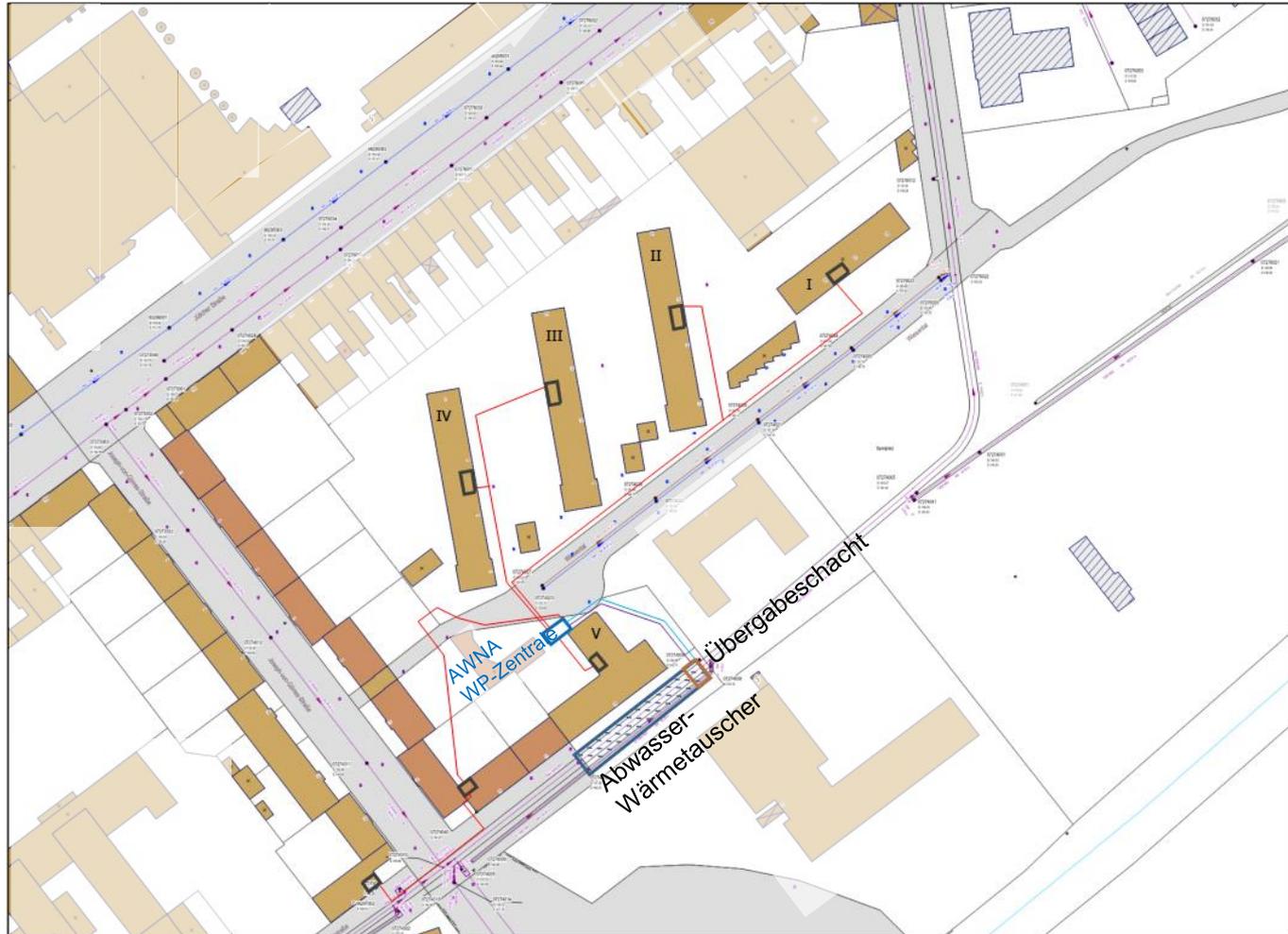
- Konzeption & Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
- Abfrage von Fördermittel
- Planung & Ausschreibung
- Einbau des Abwasserwärmetauscher
- Tiefbaumaßnahmen zur Verlegung der Soleleitung und des Nahwärmenetzes
- Herrichtung der Heizungszentralen
- Installation der AWNA-Zentrale und der 4 Unterstationen
- Verbindung der Haupt- und Unterzentralen und sukzessive Inbetriebnahme
- Aufbau der EMSR-Technik u.a. in Verbindung mit Monitoring
- Dokumentation
- Beginn mit dem Monitoring-Programm

Ausschnitt Wärmepotentialkarte Aachen

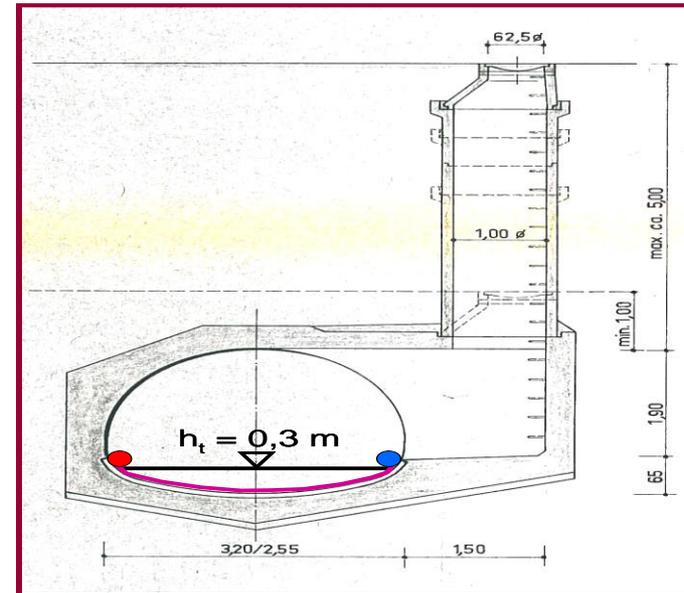
Ausschnitt Wiesental aus Wärmedarbotskarte Aachen



Schematische Darstellung der Gesamtanlage

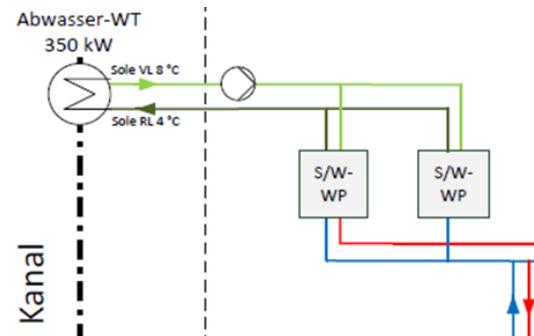


## Abwasserkanal mit Wärmetauschern



- - Wärmetauscher (WT)
- - Vorlauf
- - Rücklauf

- Hohe Abwassertemperaturen  
Von 15 – 20 °C, auch im Winter
- Mindestdurchfluss 300 l/s
- Maulprofil 3,20 m x 2,55 m
- Entzugsleistung<sub>Wasser</sub>: 350 kW<sub>th</sub> bei 12 °C
- 100 WT mit je 0,6 m
- Material: Chromstahl



Abwasserkanal mit Wärmetauschern

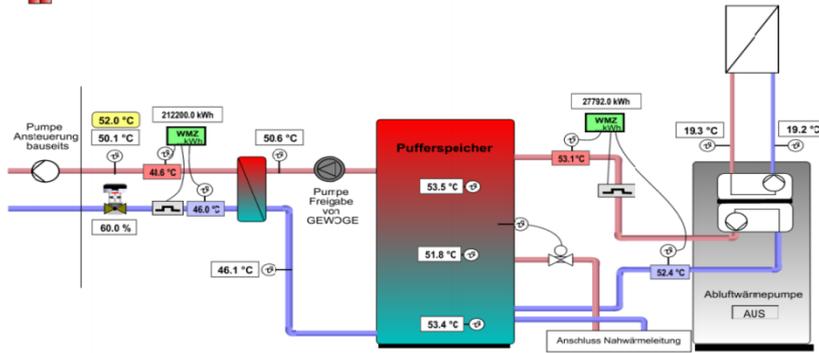




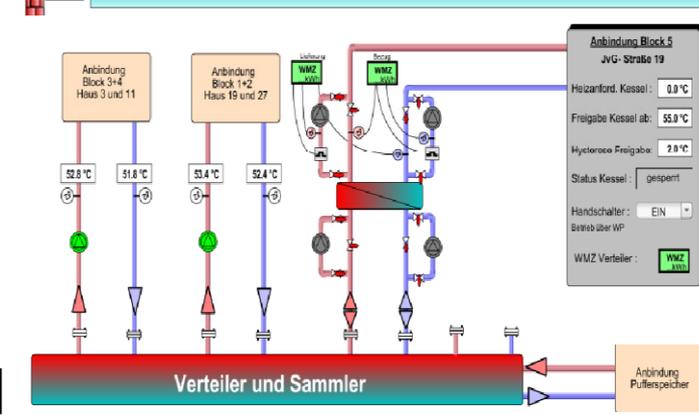


## Messkonzept zur Einführung des Monitorings

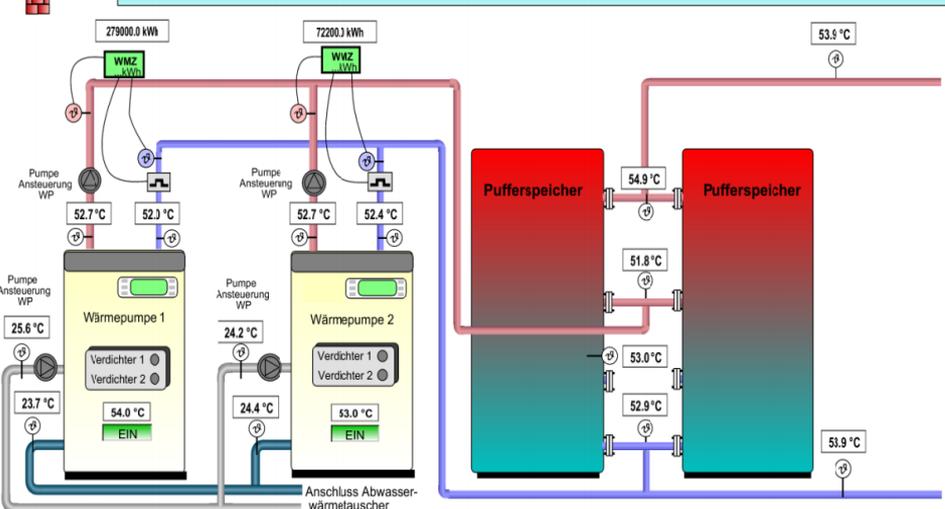
Aussettemperatur 19.4 °C  
AWNA Aachen Haus 11 /Block3



Aussettemperatur 18.4 °C  
AWNA Aachen Heizzentrale Verteiler



Aussettemperatur 19.3 °C  
AWNA Aachen Heizzentrale



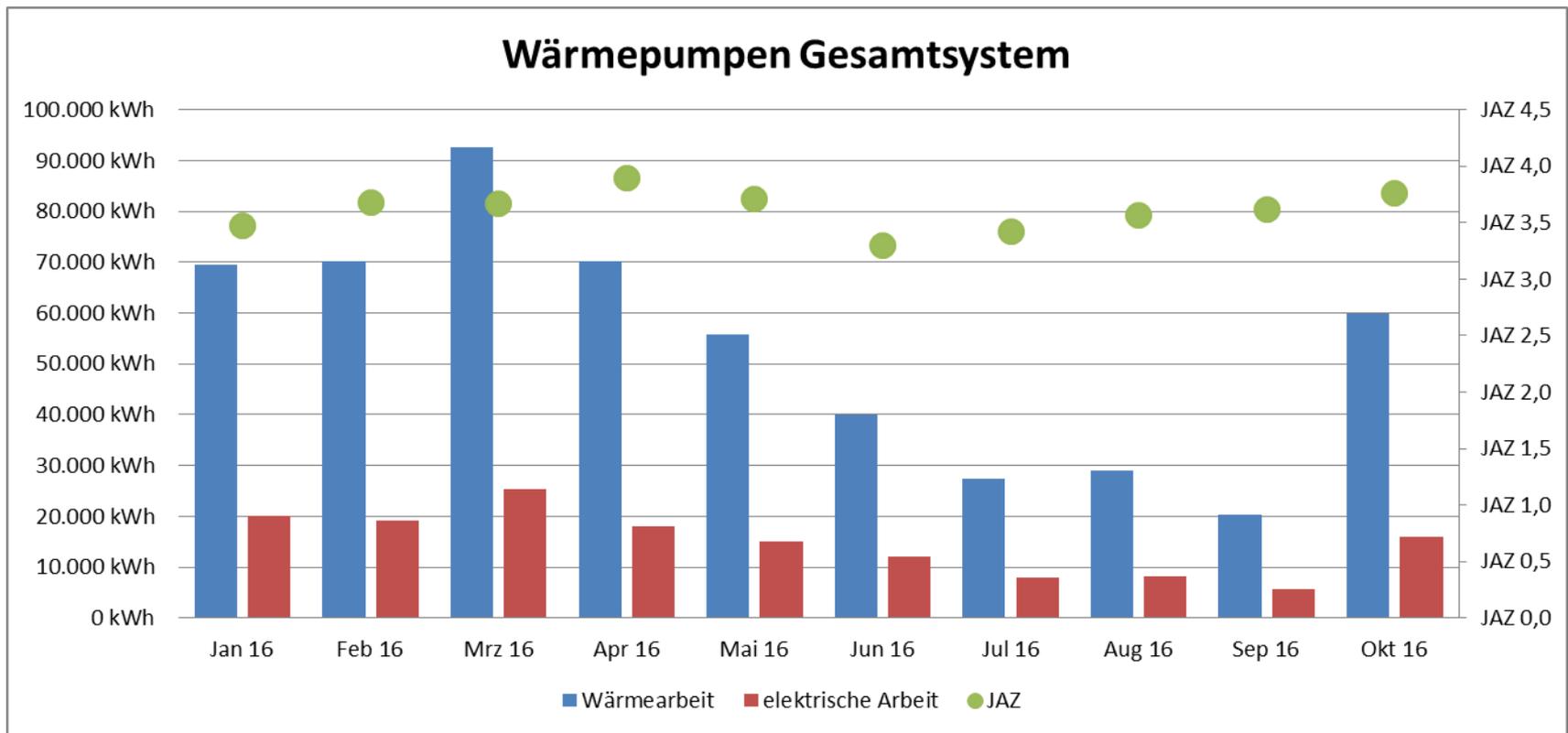
AWNA Aachen Übergabewerte LON- Bus Wärmepumpen

| Wärmepumpe 1                    |          |
|---------------------------------|----------|
| Betriebsstunden Kompressor 1    | 2296.0 h |
| Betriebsstunden Kompressor 2    | 2157.0 h |
| Heiztemperatur                  | 52.6 °C  |
| Temperatur Quelle Eintritt      | 36.9 °C  |
| Temperatur Quelle Austritt      | 23.8 °C  |
| Kondensationstemperatur         | 51.0 °C  |
| Vorlauftemperatur               | 52.5 °C  |
| Rücklauftemperatur              | 51.6 °C  |
| errechneter COP                 | 0.0      |
| errechnete elektrische Leistung | 0.0 kW   |
| errechnete thermische Leistung  | 0.0 kW   |
| Kondensationsdruck              | 30.6 bar |
| Verdampfungsdruck               | 15.2 bar |

| Wärmepumpe 2                    |          |
|---------------------------------|----------|
| Betriebsstunden Kompressor 1    | 1295.0 h |
| Betriebsstunden Kompressor 2    | 1280.0 h |
| Heiztemperatur                  | 52.6 °C  |
| Temperatur Quelle Eintritt      | 24.2 °C  |
| Temperatur Quelle Austritt      | 24.4 °C  |
| Kondensationstemperatur         | 51.3 °C  |
| Vorlauftemperatur               | 52.5 °C  |
| Rücklauftemperatur              | 51.9 °C  |
| errechneter COP                 | 0.0      |
| errechnete elektrische Leistung | 0.0 kW   |
| errechnete thermische Leistung  | 0.0 kW   |
| Kondensationsdruck              | 30.8 bar |
| Verdampfungsdruck               | 14.7 bar |

## Übersicht der Ergebnisse des Monitorings

- Sehr gute Jahresarbeitszahl bei hoher Vorlauftemperatur (JAZ > 3,6)
- Vorlauftemperaturen Heizungskreislauf 55 °C – 60 °C

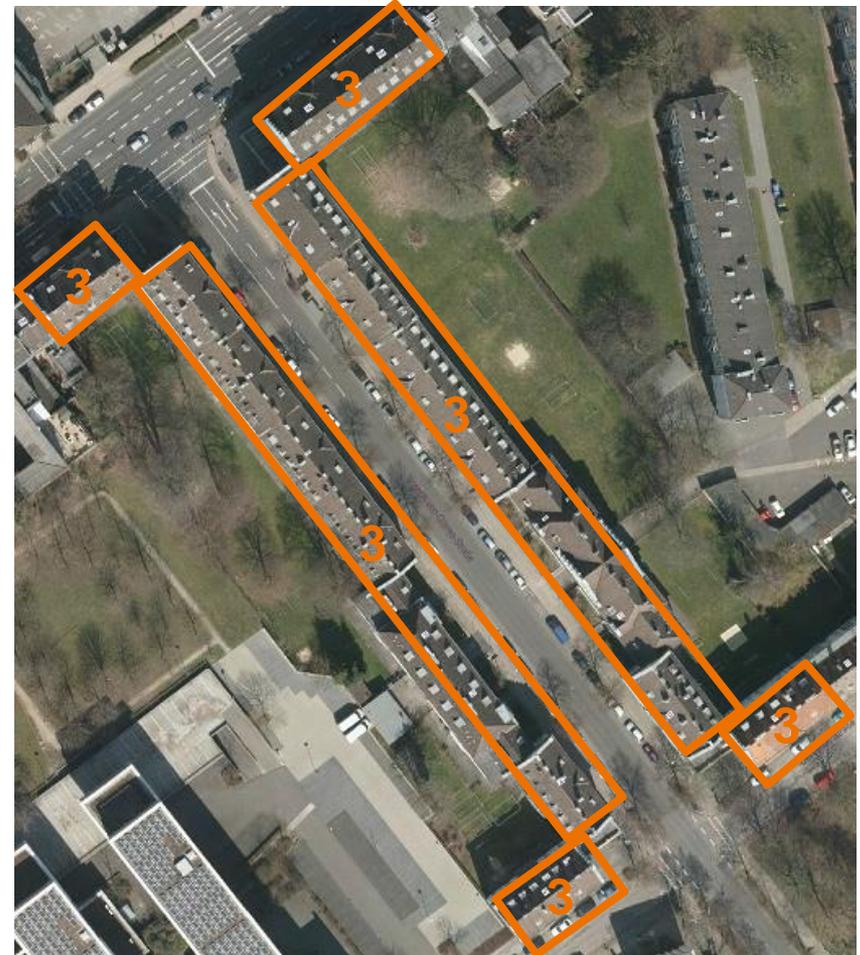


## Primärenergieeinsparung

- Die berechnete jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparung für die hier beantragte AWNA beträgt **264 t CO<sub>2</sub>/a**
- Berechnungsgrundlage:
  - Vorheriger Zustand: 163 Wohneinheiten mit eigener Gastherme
  - Zustand nach Umbau: Strombetriebene Wärmepumpenanlage
  - Wärmepumpenstrom: Ökostrom der STAWAG
- Die Anlage läuft seit nahezu einem Jahr funktionsfähig und stellt dem Kunden Wärme zur Versorgung des Heizung- und des Warmwasserbedarfs zur Verfügung, welche aus dem Abwasser gewonnen wird

## Projekterweiterung Joseph-von-Görres-Straße II

- Wärmeversorgung von 6 Wohnblöcken (147 Wohneinheiten)  
Wärmemenge: ~1.000.000 kWh/a  
davon ~500.000 kWh/a aus AWNA
- Eigentümer der Liegenschaften ist die Stadt Aachen und Verwalter die gewoge AG
- Innovatives Energiekonzept der Abwasserwärmenutzung in Verbindung mit Fernwärme
- Die berechnete jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparung für diese Projekterweiterung beträgt **181 t CO<sub>2</sub>/a**, gegenüber einer Versorgung mit dezentralen Gasthermen



## Schlussbetrachtung

- Randbedingungen:
  - Die Wärmepumpenanlage stellt eine Vorlauftemperatur von 55 °C bei einer Soletemperatur von 15 °C bereit
  - Die Wärmepumpenanlage dient der Wärmebereitstellung für die dezentrale Trinkwarmwassererzeugung und für die Gebäudebeheizung der Wohnhäuser
  - Luft-Wasser-Wärmepumpen in den Unterzentralen der Wohnhäuser kompensieren die Netzverluste des Nahwärmenetzes
- Ergebnisse
  - Die ersten Betriebswerte von Januar 2016 bis August 2016 sind wie auf Folie 14 zu sehen ausgewertet worden
  - Die Jahresarbeitszahl der gesamten Wärmepumpenanlage beträgt **mindestens 3,6** inkl. Hilfsenergie (mit Solepumpen und Heizungspumpen jedoch ohne Netzpumpen)

## Fazit

- Für die Projektumsetzung sind besondere Voraussetzungen notwendig:
  - Kanalbeschaffenheit
  - Wärmesenke im Umfeld mit Wärmedargebot über das gesamte Jahr
  - Zugriff auf Fördergelder
- Vertrauen in kompetente und zuverlässige Partner
- Innovatives Projekt bietet neue Anreize für das Wärmeportfolio
- Regionaler Bezug und Einbindung der Bürger in energieeffiziente Anlagen

**➔ innovative Anlage, die sich kostenseitig selbst trägt**



# Vielen Dank

**STAWAG Energie GmbH**

**Jan Brinkmann**

**Projektentwicklung**

**Telefon 0241 181-2782**

**Jan.brinkmann@stawag.de**