

# HEAT CHANNEL

energytalk, Graz am 16.01.2019





# Das Projekt

## HEAT Channel

Optimierte Nutzung von Abwasserwärme zur Versorgung eines Gewerbegebiets in Frohnleiten

- Smart Cities Demo, 9. Ausschreibung
- Start im Februar 2018



# Ausgangssituation

- Neues Gewerbegebiet in Bahnhofsnähe
- Neubau Spar und Lagerhaus
- Neubau bzw. Umbau von Gebäuden der MM-Gruppe
- Ausbau des Frohnleitner FW-Netzes in diesem Gebiet nicht wirtschaftlich
- Eigenständiges Wärmenetz als Ergänzung zur städtischen Versorgung
- Abwasserwärme der ARA MM-Karton wird bereits genutzt

→ Nutzung soll erneuert, ausgebaut und optimiert werden



# Ziele

- Konzeption eines innovativen Wärmenetzes
- Erarbeitung eines Geschäftsmodells
- Definition und Verteilung der „Rollen“: Investoren, Wärmelieferant, Netzbetreiber, Kunden/Prosumer etc.
- Beantwortung wirtschaftlicher Fragestellungen: Kosten Wärmeerzeugung, Kosten Betrieb, Wärmepreis etc.
- Beantwortung rechtlicher Fragestellungen: Zuständigkeiten, Haftung etc.
- Demonstration des Wärmenetzes
- Ableitung von Erkenntnissen bzgl. der Multiplizierbarkeit



## Projektgebiet und Abwasserkanal

- Kanallänge: ca. 4 km
- Durchmesser: 0,5 bzw. 0,6 m
- Schächte: 92 #
- Temperaturniveau: ca. 37 °C
- Wasserrechtliche Auslegung: 10.000 m<sup>3</sup>/Tag
- Tatsächliche Abwassermenge:  
ca. 6.000 m<sup>3</sup>/Tag (250 m<sup>3</sup>/h)



# Abwasserkanal

## Wichtige Aspekte bzgl. einer Wärmeentnahme

- Sicherstellung der Funktionsfähigkeit des Kanals
  - Keine Störung des laufenden Kanalbetriebes
  - Berücksichtigung der hydraulischen Kapazität
  - Berücksichtigung der Biofilmbildung
- Verbesserung des Gewässerschutzes
  - Abkühlung des gereinigten Abwassers durch Energienutzung
- Rechtliche Rahmenbedingungen
  - Bewilligungspflicht laut österr. Wasserrechtsgesetz
  - Nutzungsvertrag (zwischen Eigentümer, Anlagenbetreiber etc.)



# Wärmeversorgung - Systemfragen

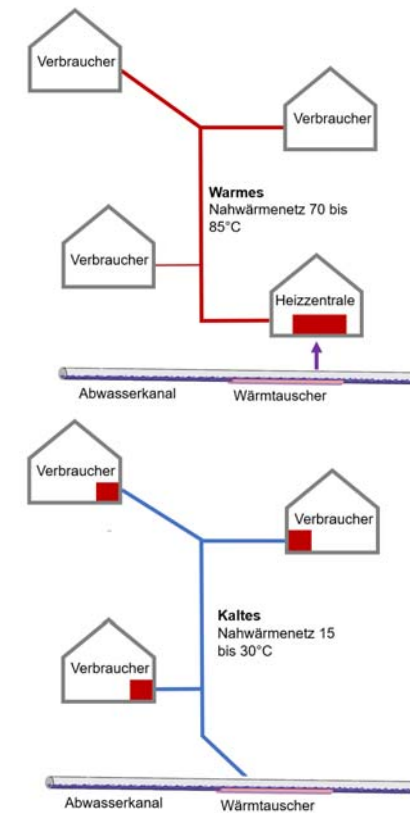
Erschließung der Abwärme durch

- direkt im Abwasserkanal eingebettete Wärmetauscher
  - Kanalwärmetauscher
  - Vorgefertigte Kanalelemente
- externe Wärmetauscher
  
- Entscheidende Faktoren
  - Kosten
  - Rahmenbedingungen Kanal
  - Rahmenbedingungen Wärmeabnehmer



# Wärmeversorgung - Systemfragen

- Hochtemperaturverteilsystem
  - Nur eine Wärmepumpe
  - Weniger Platzbedarf bei den Abnehmern
  - Teure Rohrleitungen (Isolierung)
  - Temperaturniveau wird dem benötigten Maximum angepasst
  
- Niedertemperaturverteilsystem
  - Mehrere Wärmepumpen (bei Hochtemperaturabnehmer)
  - Höherer Platzbedarf bei den Abnehmern
  - Günstigere Rohrleitungen
  - Individuelle Temperaturniveaus

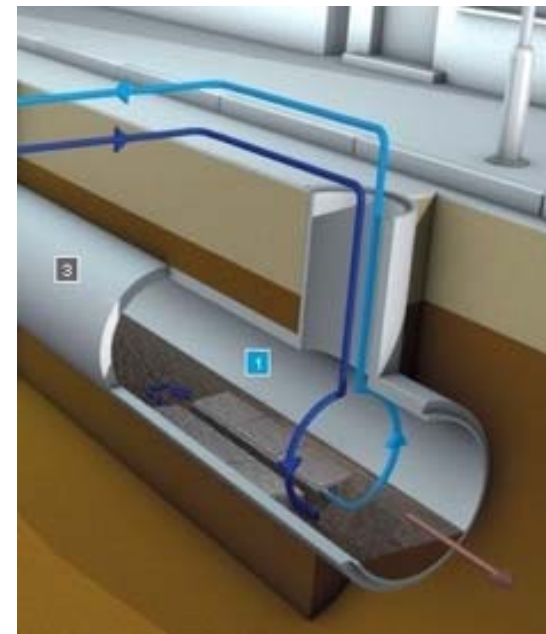
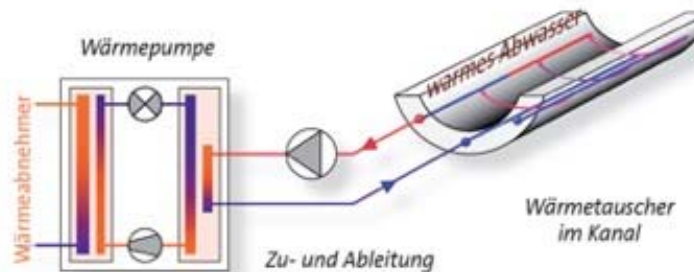




# Wärmetauschertechnologien

## Kanalwärmetauschersysteme

- Einbettung in Sohle des Abwasserkanals
- Modulare Wärmetauscherelemente
- Einbringung über Schachtinfrastruktur
- Keine zusätzlichen Aufstellflächen
- Montage im laufenden Betrieb
- Einflüsse durch Biofilmbildung



Quelle: Huber SE

Quelle: Badenova AG



# Wärmetauschertechnologien

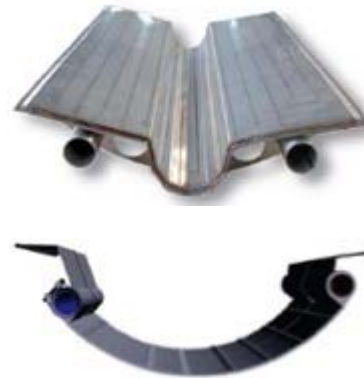
## Kanalwärmetauschersysteme



Quelle:  
Uhrig GmbH



Quelle:  
Uhrig GmbH



Quelle:  
Uhrig GmbH

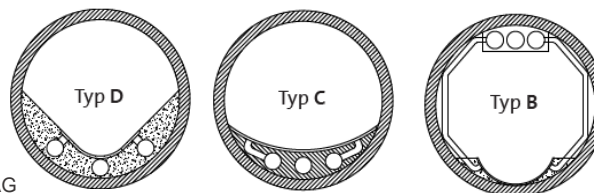
# Wärmetauschertechnologien

## Vorgefertigte Kanalelemente

- Einbettung in Sohle des Kanalprofils
- Für Kanalneubauten und Tausch



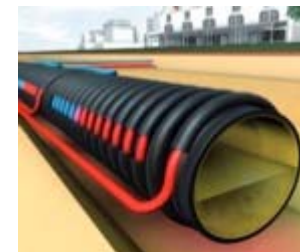
Quelle:  
Rabtherm AG



Quelle: Badenova AG



Quelle:  
Uhrig GmbH



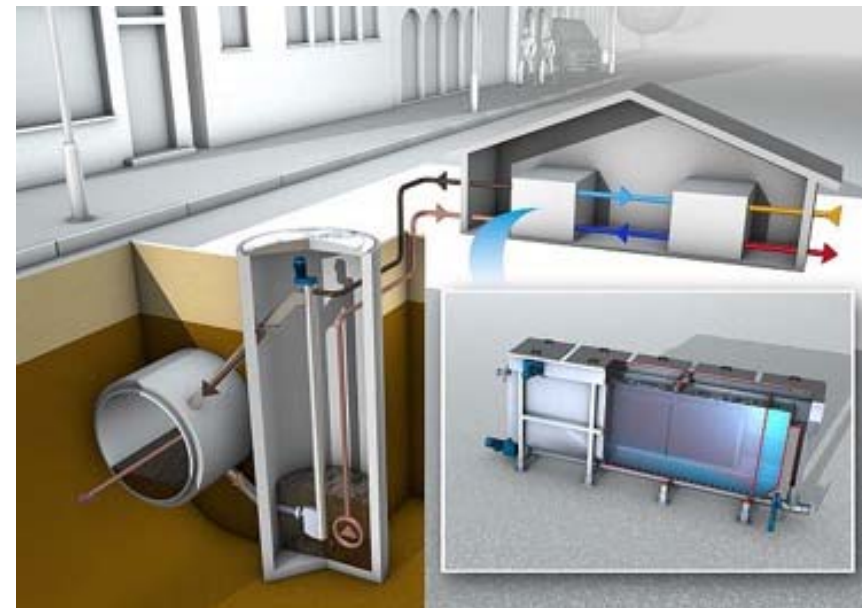
Quelle:  
Frank GmbH



# Wärmetauschertechnologien

## Externe Wärmetauscher

- Entnahme eines Abwasserteilstromes
- Benötigt ein zusätzliches Entnahmebauwerk
- Transport des Abwassers zu externem Wärmetauscher
- Geringer Eingriff in den Bestandskanal
- Zusätzliche Aufstellungsflächen und baulicher Aufwand



Quelle: Huber SE





# Wärmetauschertechnologien

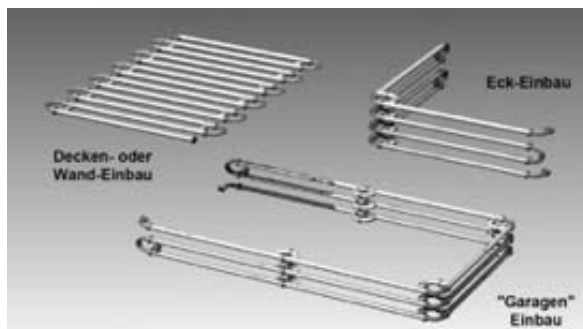
## Externe Wärmetauscher



Quelle:  
Jaske & Wolf



Quelle:  
Huber SE



Quelle:  
Jaske & Wolf



Quelle:  
Huber SE



# Abwasserkanal

- Teilreinigung Kanal und Kamerabefahrung durchgeführt
- Verschmutzungen festgestellt
- Hoher Wasserstand festgestellt

- ...näher an Kapazitätsgrenze als angenommen? (10.000 m<sup>3</sup>/d)

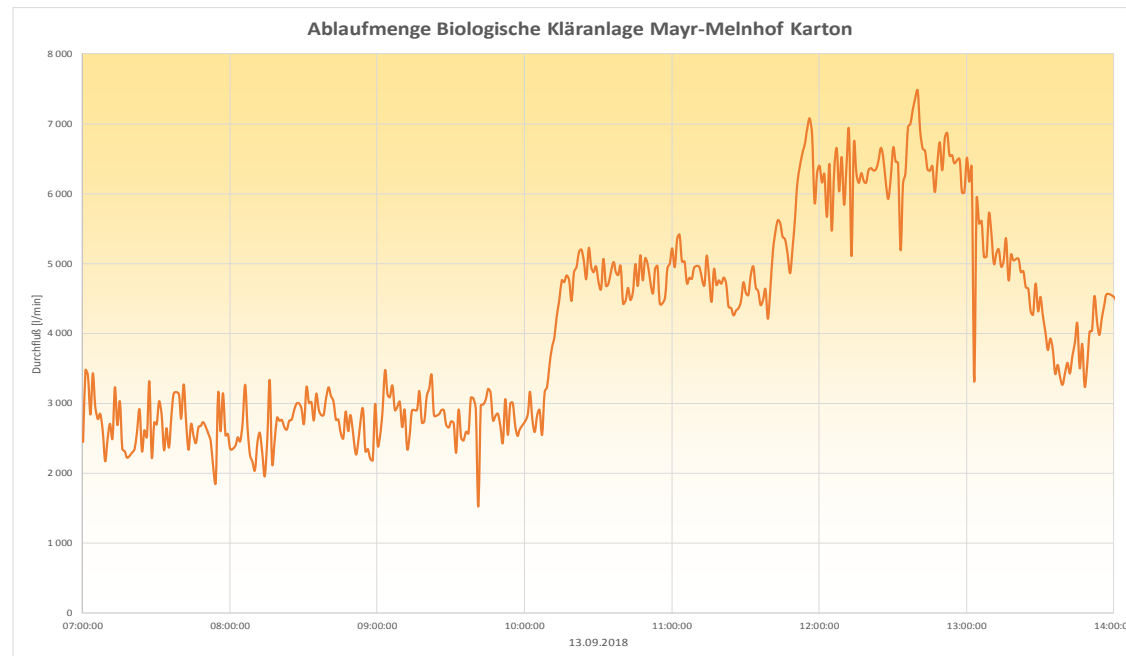
- Wichtig für möglichen Einsatz von Kanalwärmetauschern!

→ *Versuch:*  
*Messungen des Wasserstands an mehreren Schächten entlang des gesamten Kanals bei unterschiedlichem Durchfluss*

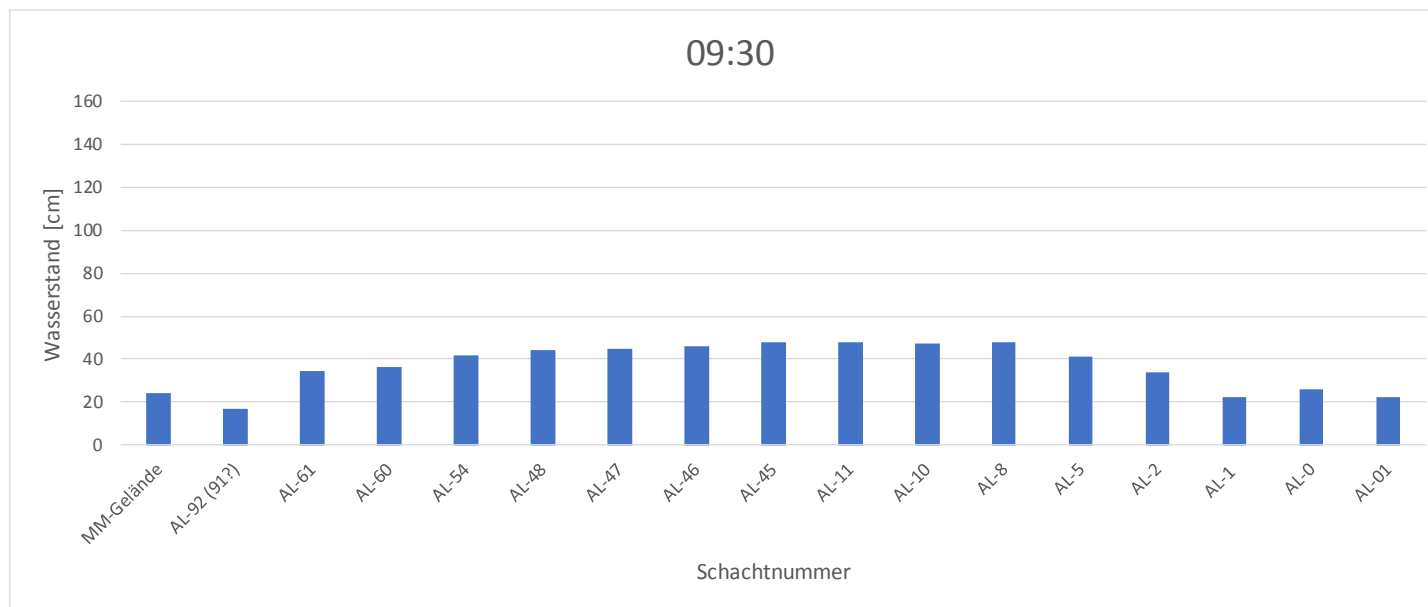


# Kanalmessungen Durchfluss

Messungen bei Ablaufmengen: 3.000 / 5.000 / 6.500 l/min (entspricht 4.320 / 7.200 / 9.360 m<sup>3</sup>/d)



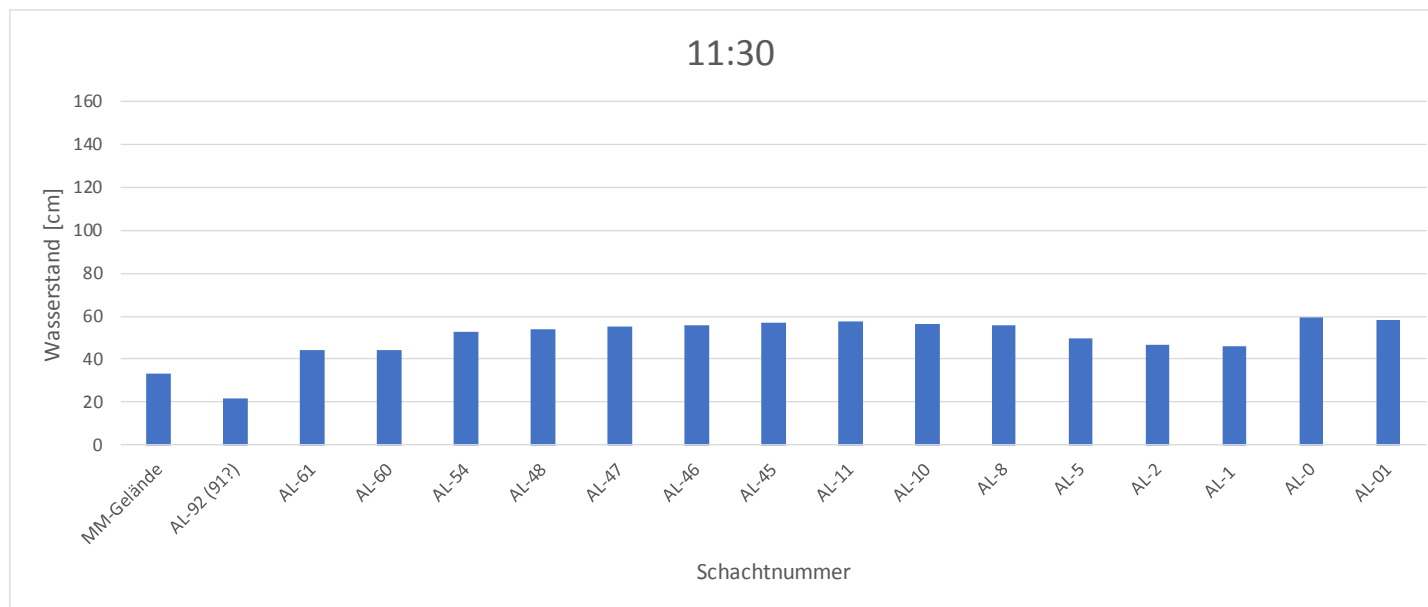
# Kanalmessungen 3.000 l/min





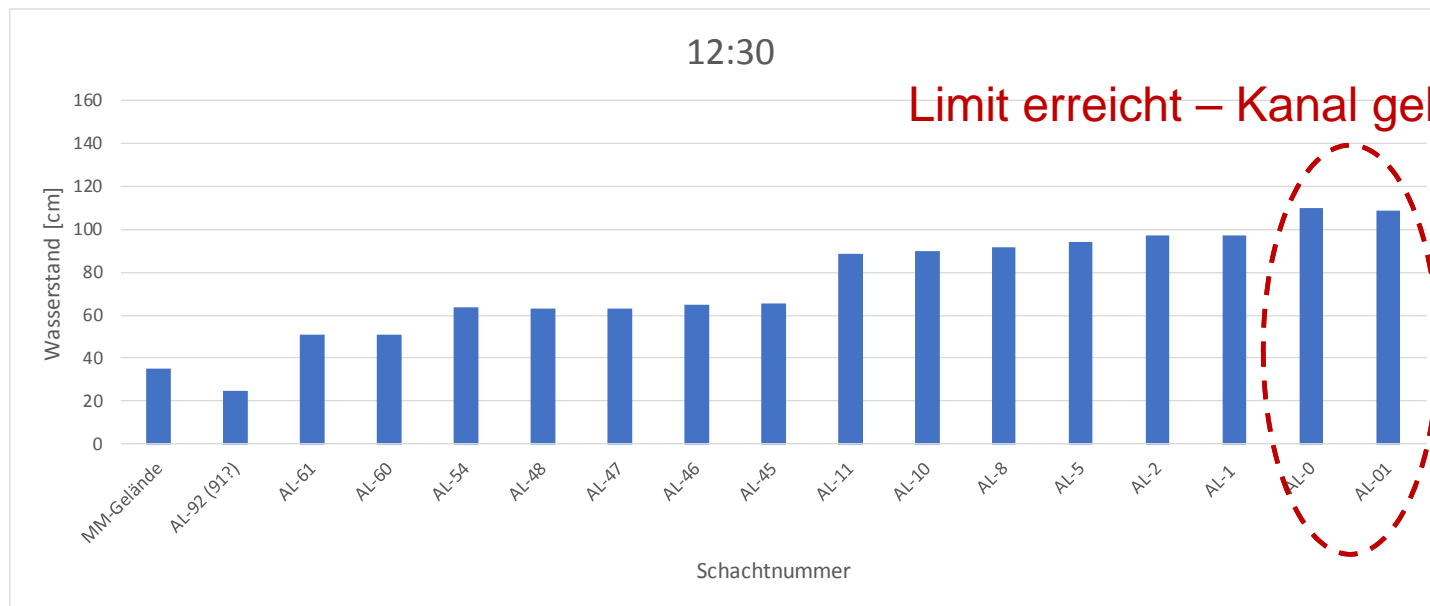


# Kanalmessungen 5.000 l/min





# Kanalmessungen 6.500 l/min



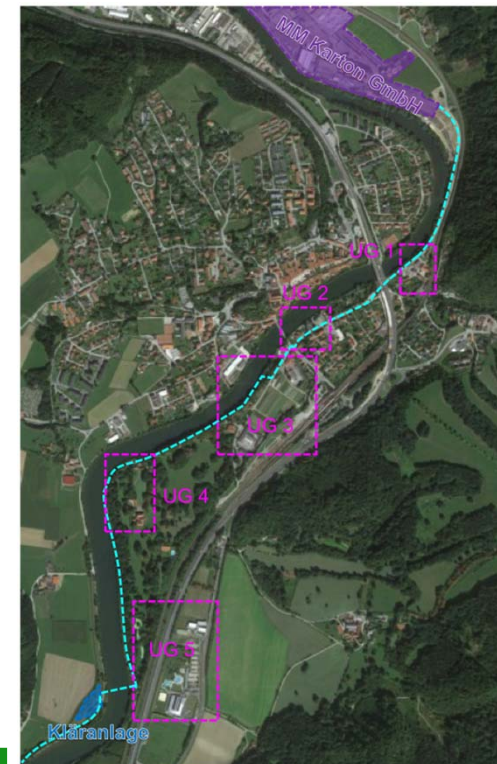
## Kanalmessung Fazit

- Rückstau beginnt bereits bei Abflussmengen deutlich unter Auslegungsmenge
  - Bei 6.500 l/min über längere Zeit geht Kanal über
- *Keine Querschnittsverengung zulässig – keine Kanalwärmetauscher möglich!*



# Wärmeabnehmer

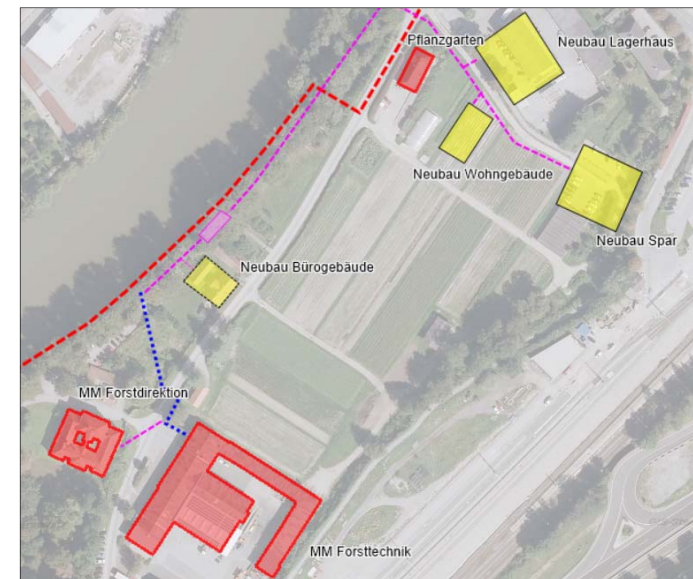
- 16 Objekte analysiert
- Clusterung in 5 Untersuchungsgebiete (UG)
- Mögliche kaskadische Nutzung
  
- Aufgrund der Rahmenbedingungen mussten 4 der 5 UG ausgeschlossen werden
  - Kanalwärmetauscher aufgrund Auslastung des Kanals nicht möglich
  - Bypasslösung aufgrund Infrastruktur nicht möglich
  - Kein Platz für externe WT
  - etc.



# Wärmeversorgungskonzept

## Untersuchungsgebiet 3

- Warmes Netz
- Externe Wärmetauscher
- Hybride Anlagenkonfiguration
- Grundlastversorgung mittels Wärmepumpen
- Spitzenlastwärmeversorgung und Ausfallsicherheit mit Erdgaskessel
- Wirtschaftlich/energetisch sinnvolles Verhältnis zwischen Wärmetauschern und Spitzenlastkessel



## Wirtschaftlichkeit

- Investition in eine Wärmeversorgung auf Basis der Nutzung des Abwassers amortisiert sich im Vergleich zum Einsatz dezentraler Gaskessel innerhalb von ca. 10 Jahren.
- Die Abwasserwärmenutzungsanlage kann mit dem Einsatz eines zentralen Biomassekessels konkurrieren - die Amortisationszeiten sind ähnlich.
- Entscheidungen bzgl. Umsetzung in den kommenden Wochen.





powered by  klima+  
energie  
fonds