



Universität Stuttgart
Institut für Geotechnik



Kommunale Wärmeleitpläne: Potential thermisch aktivierter Hybridkanäle nutzen

Till Kugler, M.Sc.,
Leonie Herrmann, Dipl. Ing.,
Stephan Volkmer, M.Sc.,
Simeon Kühl, M.Sc.,
Univ. Prof. Dr. Ing. habil. Christian Moormann



R



HBC.
HOCHSCHULE
BIBERACH
UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

P

TU Rheinland-Pfälzische
Technische Universität
Kaiserslautern
Landau

STUTTGART



FONA
Forschung für Nachhaltigkeit

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

RESIZ
Ressourceneffiziente
Stadtquartiere

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Grundlagen und Motivation



Wärmeversorgung in Deutschland:

- Mehr als 50 % des Endenergieverbrauchs.
- In Haushalten mehr als 85 % des Endenergieverbrauchs.

Energiequellen:

- Ca. 80 Prozent der Wärmenachfrage wird durch fossile Brennstoffe wie Gas und Öl gedeckt.
- Etwa jeder zweite Haushalt heizt mit Gas, jeder vierte mit Heizöl.

Herausforderungen:

- Preisanstiege von fossilen Energieträgern.
- Notwendigkeit einer verlässlichen, importunabhängigen und bezahlbaren Wärmeversorgung.

Ziel:

- Ermittlung des nachhaltigsten und kosteneffizientesten thermischen Versorgungskonzepts.

Gründe:

- Pauschallösungen oft ineffizient und unwirtschaftlich.
- Optimum liegt in der lokalen Spezifizierung hinsichtlich Potential und Bedarf.

Strategische Planung:

- Kommunen (oft mit Unterstützung eines Ingenieurbüros), sollen strategisch planen, wie Gebiete mit Wärme versorgt werden und wie erneuerbare Energien genutzt werden können.

Fakten zur Wärmeplanung:

- Seit 1979 in Dänemark verpflichtend.
- In BW, Hamburg, Hessen, Schleswig-Holstein und Niedersachsen bereits verpflichtend.

Wärmeplanungsgesetz (WPG) (Bundesgesetz):

- **Inkrafttreten 01.01.2024**
- **Zeitliche Staffelung:**
 - Ab 100.000 Einwohner ist die Frist der 30.06.2026
 - Bis 100.000 Einwohner ist die Frist der 30.06.2028
 - Bei bis zu 10.000 Einwohner können die Länder vereinfachte Verfahren ermöglichen.
- **Wärmenetze:**
 - Bis 2030 muss der Anteil der erneuerbaren Energien bei min. 30% liegen.
 - Bis 2040 muss der Anteil der erneuerbaren Energien bei min. 80% liegen.
- **Zur Planerstellung dürfen bei Statistikämtern, Gebäuderegistern, Grundbüchern, Liegenschaftskatastern und sonstigen öffentlichen Datenbanken Daten erhoben werden.**

Bundesförderung:

- **Bis 2028 werden die Länder mit bis zu 500 Mio. € mehr an der Umsatzsteuer beteiligt, hiermit soll die erstmalige Erstellung von Wärmeplänen gefördert werden.**
- **Energetische Stadtsanierung (KfW 423) – A: Erstellung eines integrierten Quartierskonzept**
 - **Antragsstopp!**
- **Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW):**
 - Modul I: Transformationspläne und Machbarkeitsstudien (max. 50% der förderfähigen Kosten).
 - Modul II: Systemische Förderung für Neubau und Bestandnetz (max. 40% der förderfähigen Ausgaben).
 - Modul III: Einzelmaßnahmen bei Bestandwärmenetzen (max. 40 % der förderfähigen Ausgaben).

Landesförderung Baden-Württemberg:

- Klimaschutz-Plus
- Förderung freiwillige kommunale Wärmeplanung (Kommunen mit 5.000 bis 20.000 Einwohnern)

1) Bestandsanalyse:

- Erhebung des Wärmebedarfs oder aktuellen -verbrauchs in den Bereichen Raumwärme, Warmwasser, Prozesswärme sowie die aktuelle Wärmeerzeugungsanlage.
- Ermittlung der resultierenden Treibhausemissionen.
- Erhebung der Daten über Gebäudetypen, Baualtersklassen und deren Sanierungsstand.

2) Potentialanalyse:

- Quantitativ und räumlich differenzierte Auflistung von nutzbaren Potentialen zur Erzeugung von Wärme aus Erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme und Wärmespeicherung.
- Berücksichtigung bestehender Nutzungsrestriktionen (Natur-, Denkmalschutz etc.).
- Berücksichtigung von Maßnahmen, die zur zeitlichen Deckung des Bedarfes beitragen (Speicher).
- Einschätzung der Potentiale zur Energieeinsparung.

3) Zielszenario:

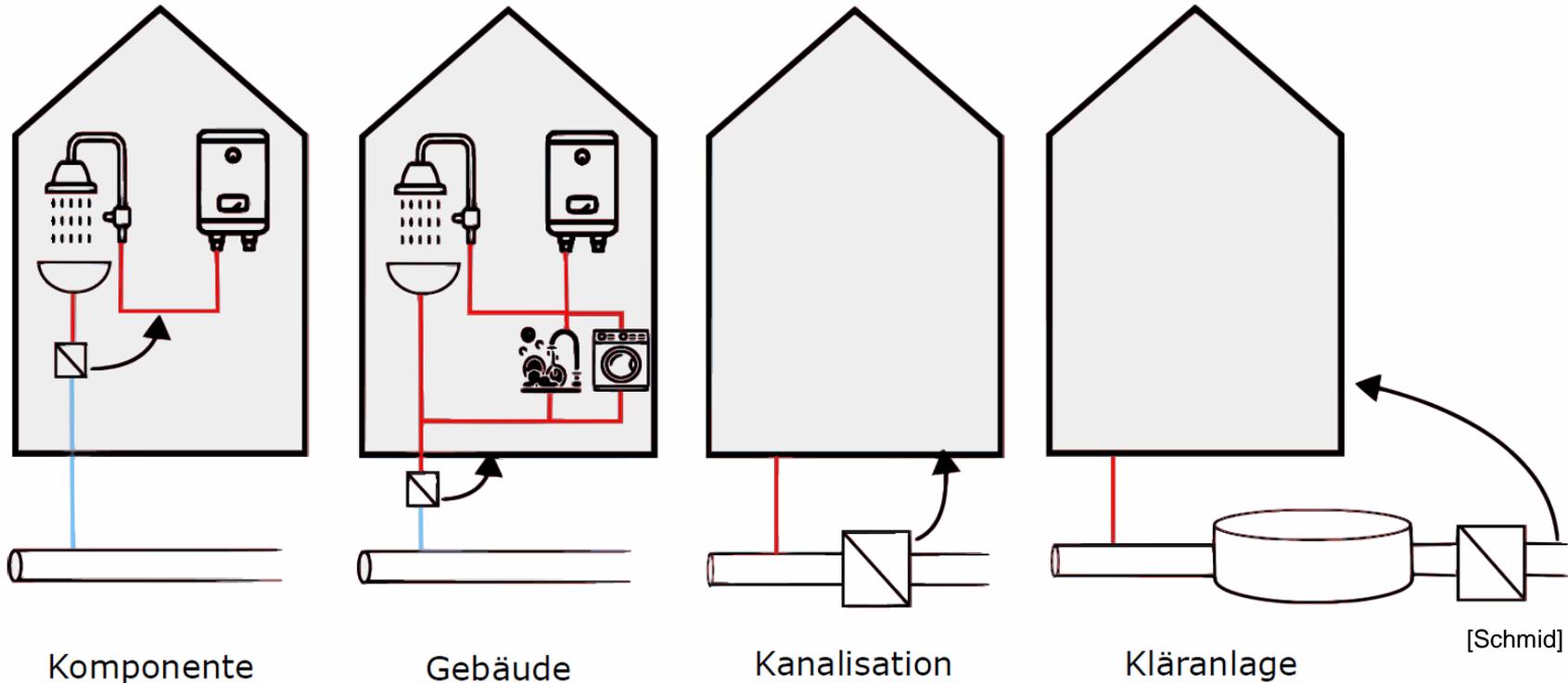
- Entwicklung des Wärmebedarfs und Eignungsgebiete für Wärmenetze und Einzelversorgung.
- Einteilung des Untersuchungsgebiets in Eignungsgebiete für leitungsgebundene und dezentrale Wärmeversorgung.
- Definition eines Zwischenziels für 2030 und Endziels für 2040 (BW).

4) Kommunale Wärmewendestrategie

- Zusammenführen von Potentialen und Bedarf.
- Formulierung Transformationspfad des Wärmeplans.
- Ausgearbeitete Maßnahmen, Umsetzungsprioritäten, Zeitplan.
- Beschreibung möglicher Maßnahmen für Energieeinsparung und Energieversorgungsstruktur.

Abwasserthermie – Potentialanalyse

Separierung nach Ort des thermischen Wärmeentzugs:

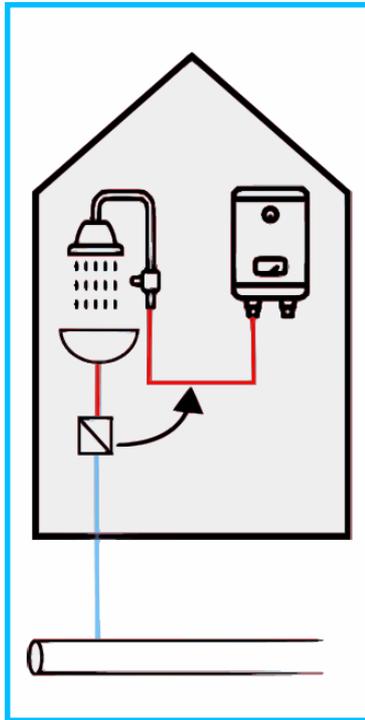


[Schmid]

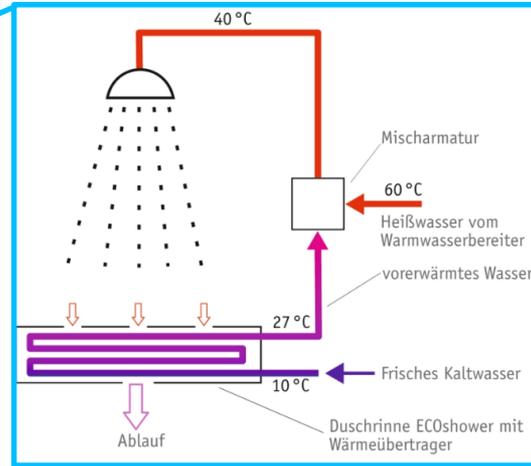
Abwasserthermie – Potentialanalyse

Separierung nach Ort des thermischen Wärmeentzugs:

Aktivierung der Komponente



Komponente

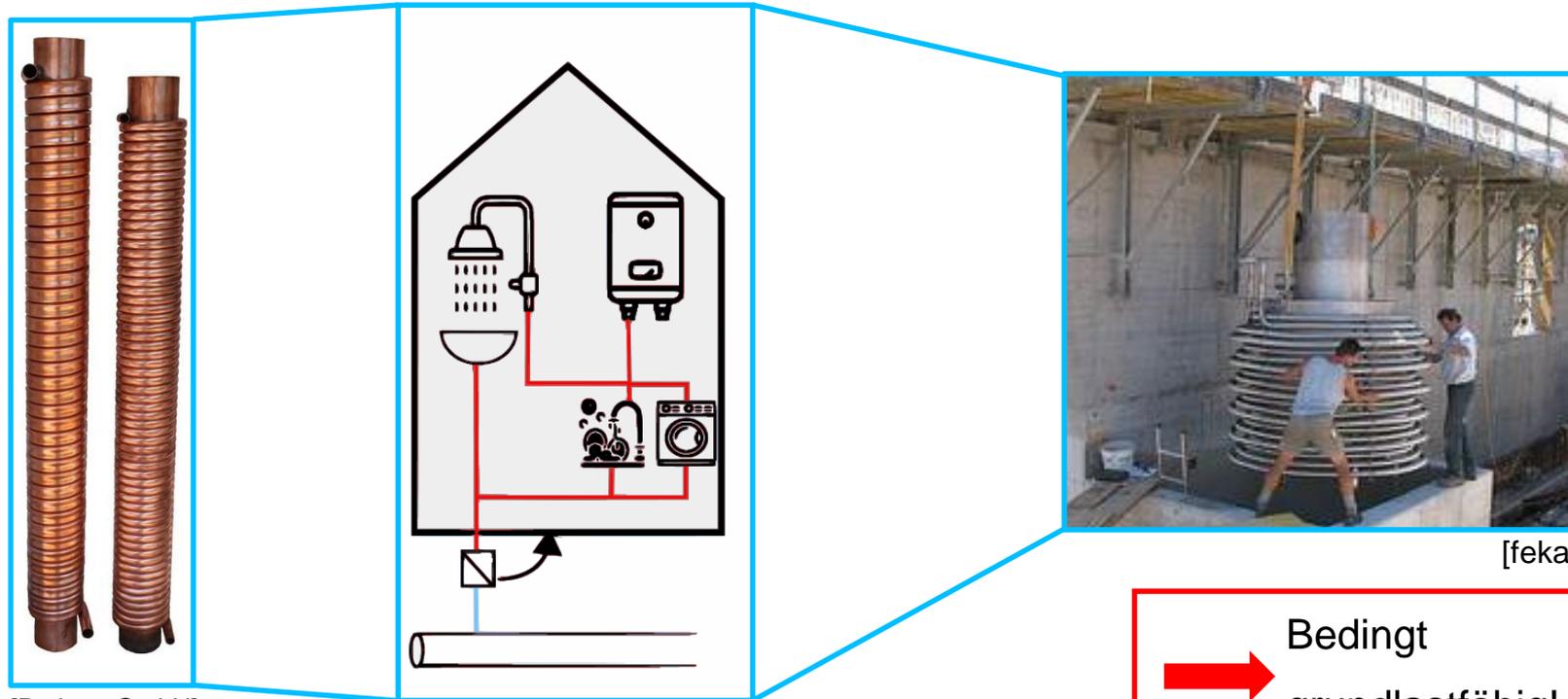


→ Nicht grundlastfähig!

Abwasserthermie – Potentialanalyse

Separierung nach Ort des thermischen Wärmeentzugs:

Aktivierung des Gebäudeabflusses



[Preheat GmbH]

[feka]

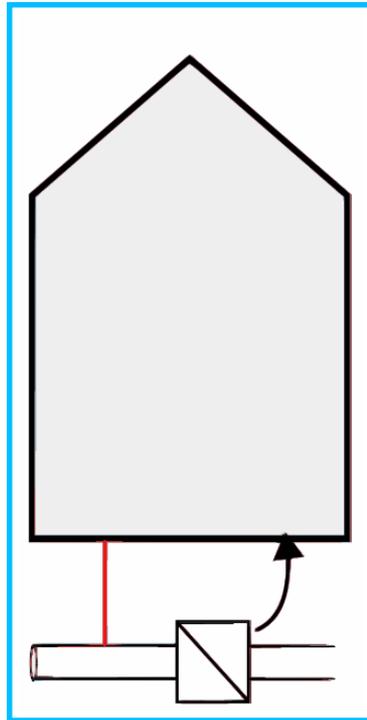
 **Bedingt grundlastfähig!**

Gebäude

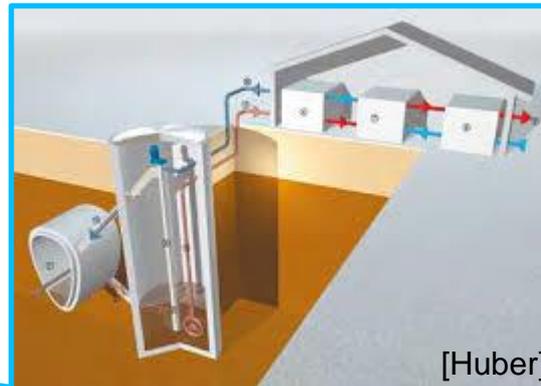
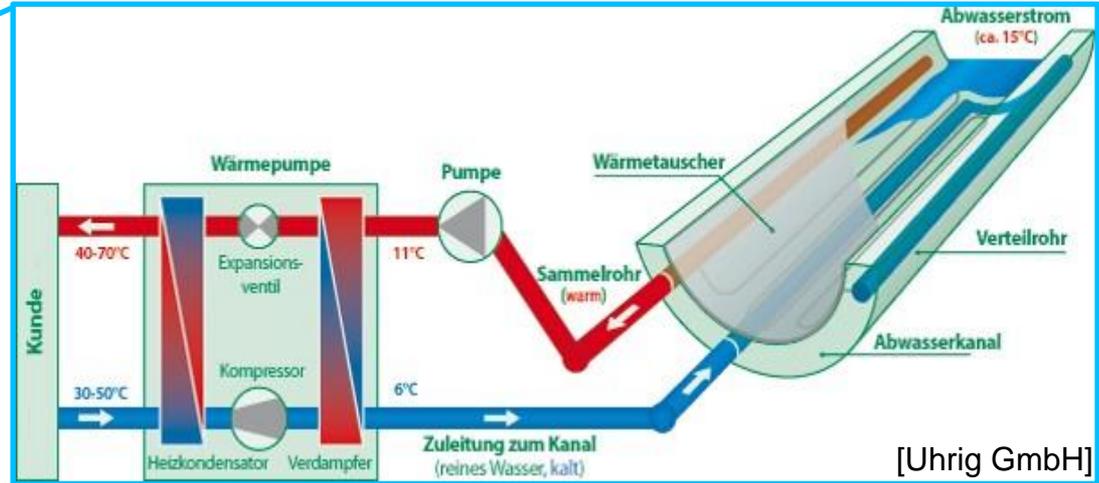
Abwasserthermie – Potentialanalyse

Separierung nach Ort des thermischen Wärmeentzugs:

Abwasserkanal



Kanalisation



➔ Bei hohen Abwassermengen grundlastfähig!

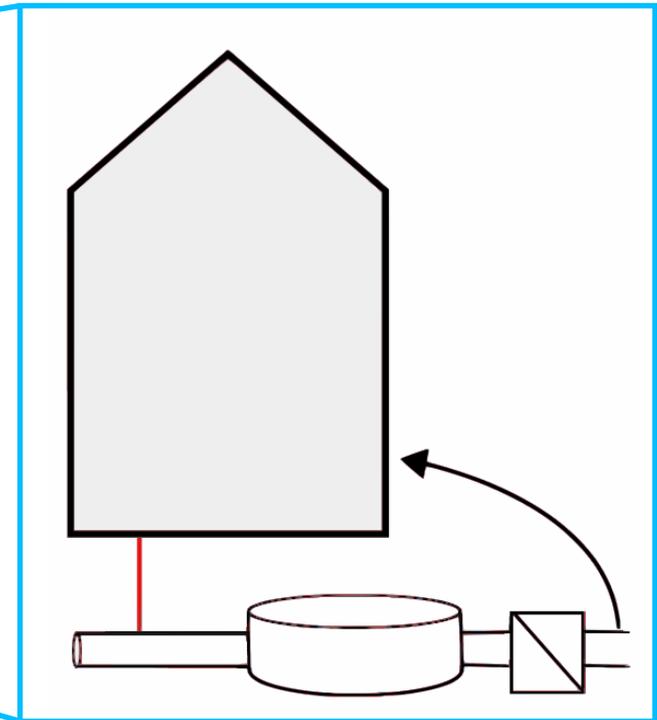
Abwasserthermie – Potentialanalyse

Separierung nach Ort des thermischen Wärmeentzugs:

Kläranlagenausfluss



➔ Grundlastfähig, da hohe Abwassermengen



Thermisch aktivierter Hybridkanal

- Funktion:
 - Wärmeübertragerrohre in der **äußeren Wandung** des Abwasserkanals.
 - Durchströmung durch Absorberfluid (je nach Temperatur Wasser oder Glykol).
 - Aufnahme Umweltwärme.
 - Nutzbarmachung durch Wärmepumpe.
- Wärmeentzug erfolgt aus **Abwasser und Erdreich**
 - Min. Durchmesser 225 mm.
 - Konstanter Abwasserstrom weniger relevant.
 - Dezentral bzw. im ländlichen Raum anwendbar.
- Energetisches Deckungspotential
 - 15 % bei hochverdichteten Stadtquartieren.
 - >20% bei Einfamilienhäusern (KfW 55).
 - Bei Aktivierung der privaten Zulaufleitung (Annahme 6 m).



Handlungsleitfaden Kommunale Wärmeplanung BW

Abwasserthermie



- „Kann zur Einzelgebäudeversorgung, für Quartiere oder kaltes Nahwärmenetze verwendet werden.“
- Dabei Fokussierung auf innenliegender Absorber und Wärmerückgewinnung an Kläranlagen.
- Mindestabwasserabstrom von 10-15 l/s erforderlich.
- Bei ausbleibenden Abwasserstrom ist ohne zusätzliche Speicher keine thermische Energie entziehbar.
- Heizlast in geringer Entfernung muss zum effizienten Betrieb vorhanden sein.
- Empfehlung selbstständig „Abwasserwärmepotentialkarten“ zu erstellen.

Hybridkanal:

- Bisher kaum berücksichtigt!
- Bietet grundlastfähige thermische Energie (Boden wirkt als thermische Quelle, bzw. Puffer).
- Eignet sich im dünn besiedelten Raum.
- Kann als Baustein eines Wärmenetzes dienen.

Betreibermodelle im Handlungsleitfaden „Kommunale Wärmeplanung“

- Das Themenfeld der Betreibermodelle findet im Leitfaden bisher keine Beachtung.
- Um effiziente Wärmeplanungen voranzubringen, muss dieses Thema fokussiert untersucht werden.

Rahmenbedingungen für Betreibermodelle des Hybrid-Kanals:

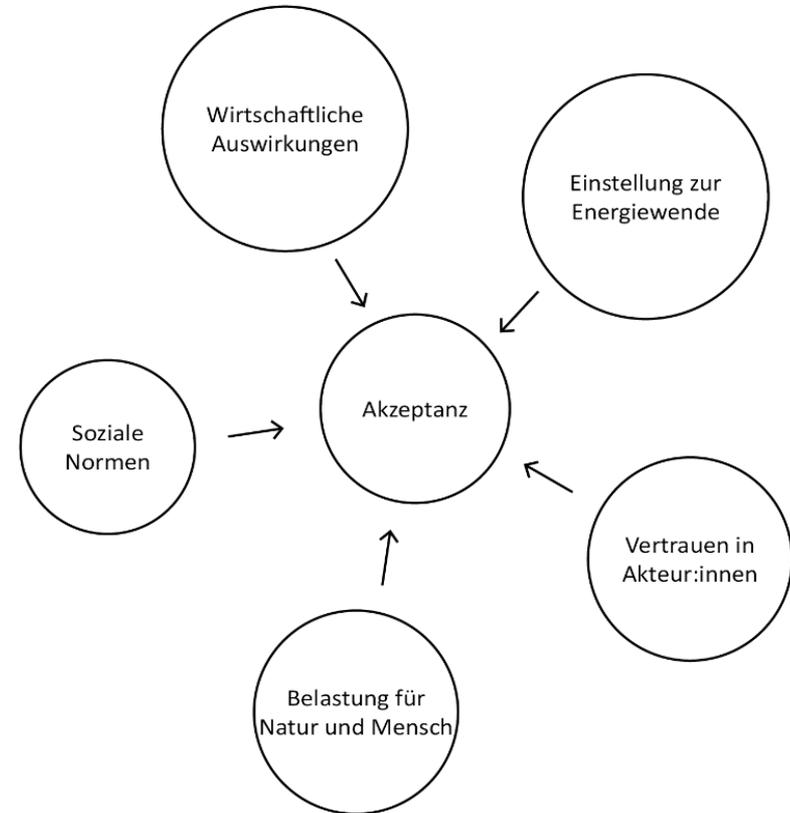
- Der Absorber des Hybridkanals ist äußerlich auf dem Abwasserkanal angebracht → Absorber und Abwasserkanal sind daher **NICHT** voneinander trennbar.
- Gemäß §46 Wassergesetz des Landes Baden-Württemberg, obliegt die Abwasserbeseitigung der Gemeinde.
- Die Wärmeversorgung stellt kein Bestandteil der Daseinsfürsorge der Kommunen dar, weshalb die Kommune als Betreiber i.d.R. ausscheidet.
- Contractor notwendig, der die thermische Energie an Endkunden verkauft, bzw. selbst Endkunde ist.
 - Kommunale Unternehmen, privatwirtschaftliche oder Energiegenossenschaften möglich.

Akzeptanz im Handlungsleitfaden „Kommunale Wärmeplanung“

- Es wird vor allem das Themenfeld der Partizipation angesprochen, Faktoren der Akzeptanzsteigerung werden nur angerissen.

Ergebnisse der Recherche- und Interviewergebnisse:

- Die Faktoren zur Akzeptanzsteigerung sollten mit in den Fokus kommunalen Handelns rücken.
 - ➔ Umdenken von den klassischen Partizipationsverfahren notwendig.
- Anwendung von Best-Practice-Beispielen, bspw. Amortisierungsberechnungen des Hybrid-Kanals.



Verwaltungsstrukturen im Handlungsleitfaden „Kommunale Wärmeplanung“

- Das Themenfeld der Verwaltungsübergreifenden Zusammenarbeit wird angerissen.
- Die Wärmeleitplanung kann nur funktionieren, wenn die Zuständigkeit in den Verwaltungen geregelt und eine Zusammenarbeit forciert wird.

Recherche- und Interviewergebnisse:

- Die Zuständigkeit für die Wärmeplanung ist in Deutschland nicht einheitlich geregelt.
- Kommunen sind überwiegend überfordert mit der Wärmeleitplanung → Nötige Kompetenzen sind oftmals nicht vorhanden.
- Wenig Abstimmung innerhalb der Verwaltungen → Wärmeplanung wird oft „abgeschoben“.
- Verwaltungen sind untereinander oft schlecht informiert, koordinierende Stabsstellen fehlen oftmals.
- Die Wichtigkeit von Klimaschutzmanager:Innen wird teilweise noch nicht erkannt.



Verwaltungsstrukturen müssen mehr beachtet und entsprechend der klimapolitischen Ziele optimiert werden.



Universität Stuttgart
Institut für Geotechnik

Vielen Dank!



Till Kugler

E-Mail Till.Kugler@igs.uni-stuttgart.de

Telefon +49 (0) 711 685-63775

www.igs.uni-stuttgart.de/institut/team/Kugler/

Universität Stuttgart

Pfaffenwaldring 35

70569 Stuttgart