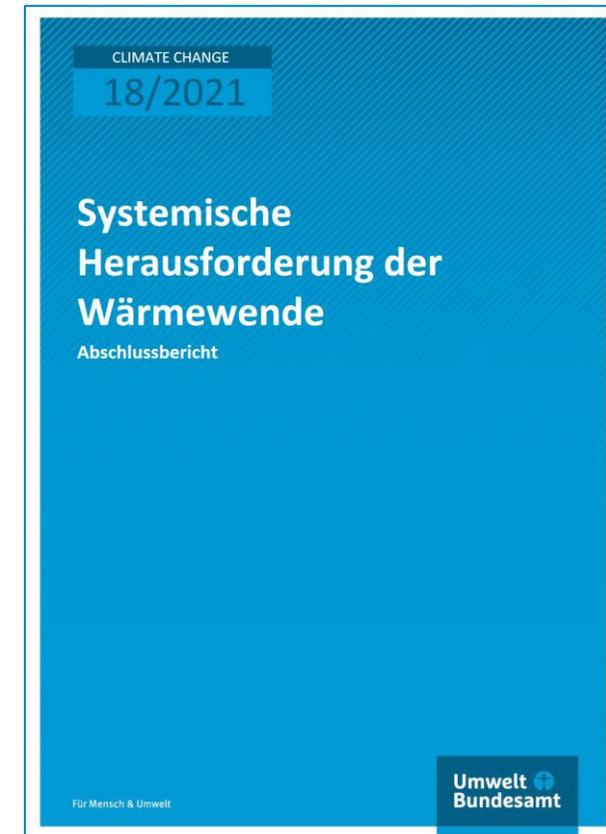


# DIE ROLLE DER ABWÄRME IM WÄRMEMARKT DER ZUKUNFT

BMWK-FACHTAGUNG „KLIMASCHUTZ DURCH ABWÄRMENUTZUNG“

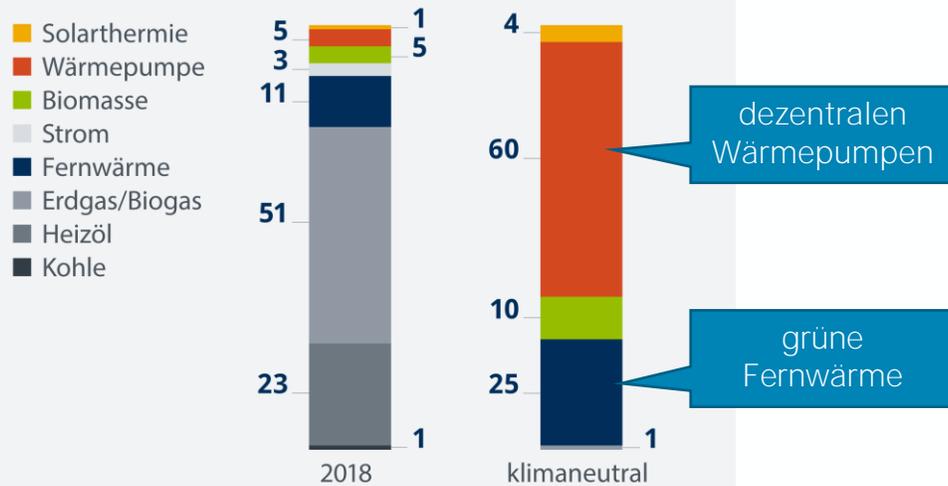
Dr. Matthias Sandrock, Dr. Tobias Zimmermann | Hamburg | 05.10.2022

- Das Hamburg Institut ist ein privates **Beratungs- und Forschungsunternehmen** mit Fokus im **Energie- und Umweltsektor**
- Wir unterstützen **Ministerien, Kommunen, Energiewirtschaft, Industrie und Verbände** bei der erfolgreichen Umsetzung der Energiewende
- Wir können auf ein **interdisziplinäres Team** von **mehr als 30 Mitarbeiter:innen** mit vielfältigen und teils hoch spezialisierten Kompetenzen zurückgreifen.
- Besondere **Schwerpunkte unserer Arbeit** sind: Politikberatung, Wärmestrategien, Ökostrom und Klimaneutralität.



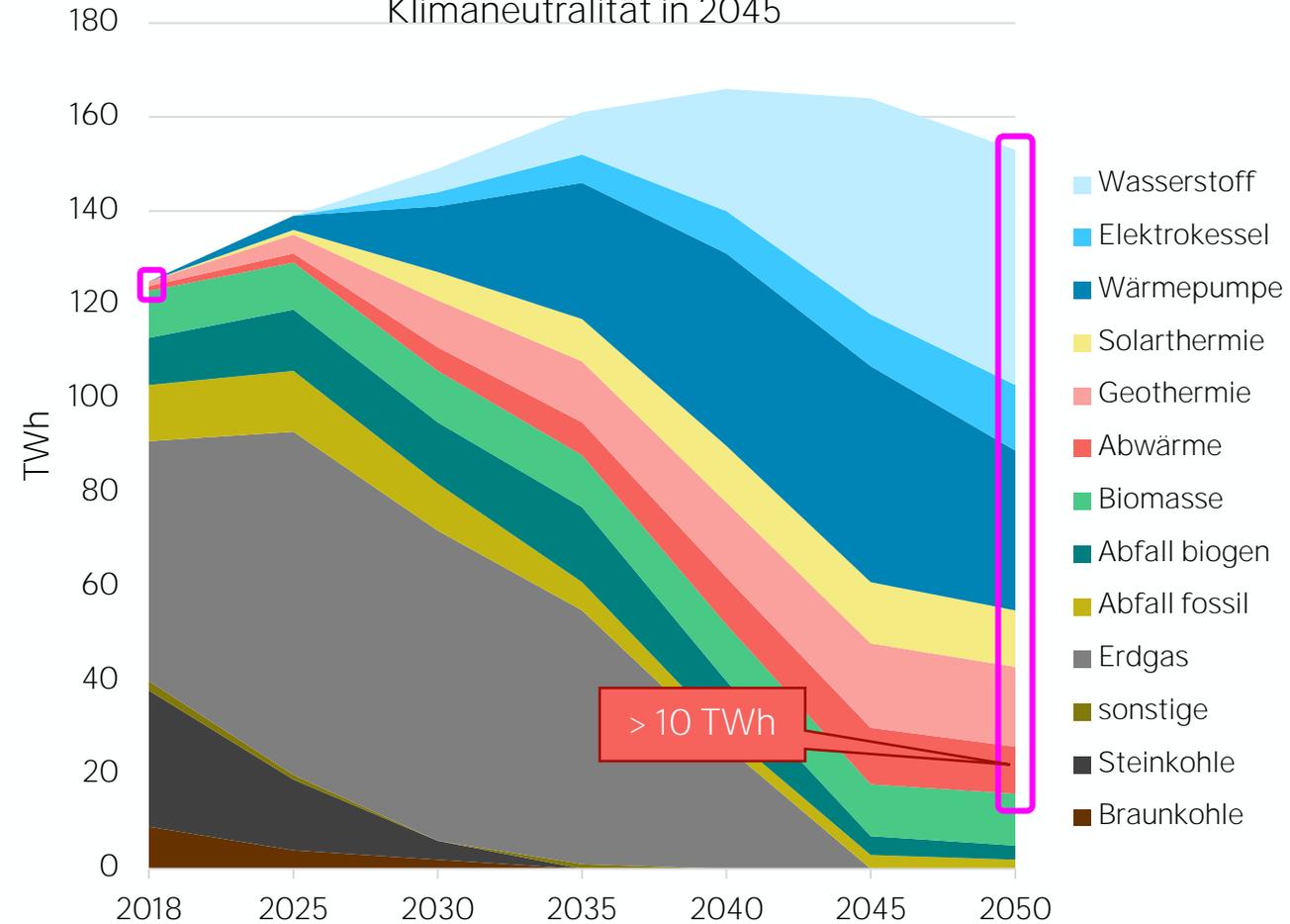
## Wie heizen wir klimaneutral?\*

Anteil nach Wohnfläche in %



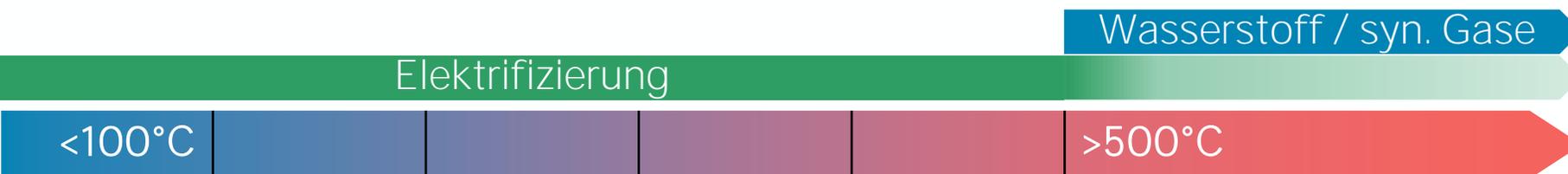
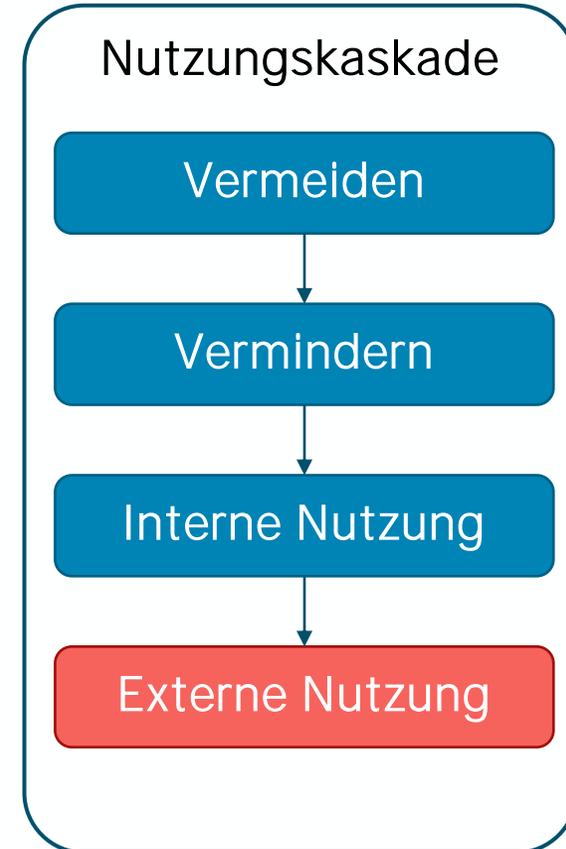
DW Quelle: Prognos 2020, \*Szenario für Deutschland

## Fernwärmeausbau und -dekarbonisierung für die Klimaneutralität in 2045



# Zukunftsperspektive potentieller Abwärmequellen für die Fernwärme

- Die **Zielsetzung** verändert sich: **Klimaneutralität** rückt in den Fokus von Industrie und Gewerbe
  - Kundenanforderungen
  - Klimaschutz wird Wirtschaftsfaktor
  - Gesetzliche Vorgaben
- Prozesse, die derzeit Abwärme verursachen, werden umgestellt:
  - Effizienzsteigerung
  - **Energieträgerwechsel: Elektrifizierung**
  - Energieträgerwechsel: Wasserstoff oder synthetische Gase
  - Innerbetriebliche Abwärmenutzung: Direkt oder mit HT-Wärmepumpen

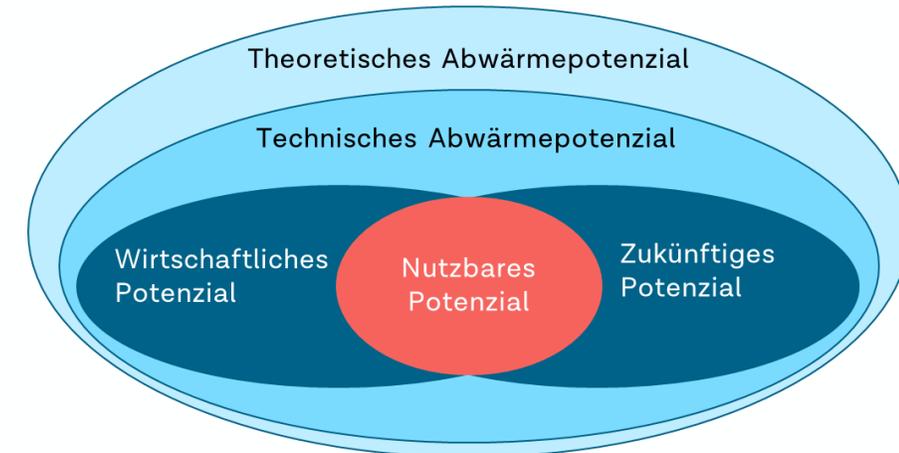


**Leitfrage:** Welche Abwärmequellen sind **unvermeidbar** und **langfristig** verfügbar?

- Bei der Potenzialidentifizierung und -quantifizierung muss die Zukunftsperspektive stets mitgedacht werden.

Die Eigenschaften der Abwärmequellen verändern sich:

- Verfügbarkeit
  - Quantität
  - Temperaturniveau
  - Saisonalität
- 
- **Niedertemperaturquellen** wie Kühlkreisläufe und Abluft rücken in den Fokus der Potenzialermittlung und -erschließung
  - Wir wissen aus verschiedenen Studien und Projekten, dass es große Potenziale an Niedertemperaturabwärme gibt. Wo und wie viel genau ist jedoch oftmals unklar!

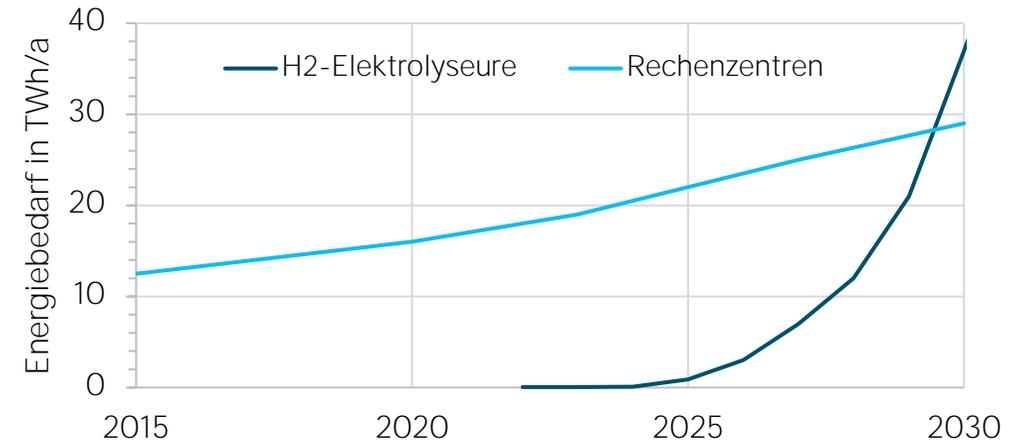
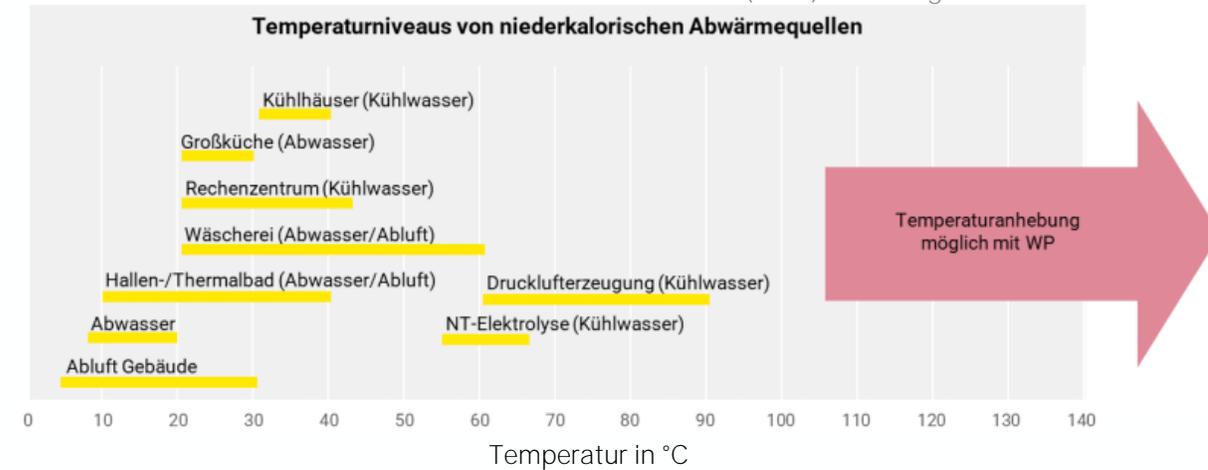


- Niederkalorische Abwärmequellen sind **vielfältig**
- Für die Integration in Wärmenetze ist zumeist eine Temperaturerhöhung mit **Wärmepumpen** notwendig
- **Synergieeffekte** nutzen: Wärme-Kälte-Kopplung bei der Kühlwasserbereitstellung

Rechenzentren und **Elektrolyseure** sind große Wachstumsbranchen,

- Abwärmennutzung und Wärmesenken direkt bei Standortwahl und Planung mitdenken
- Vermeidung von Lock-In-Effekten

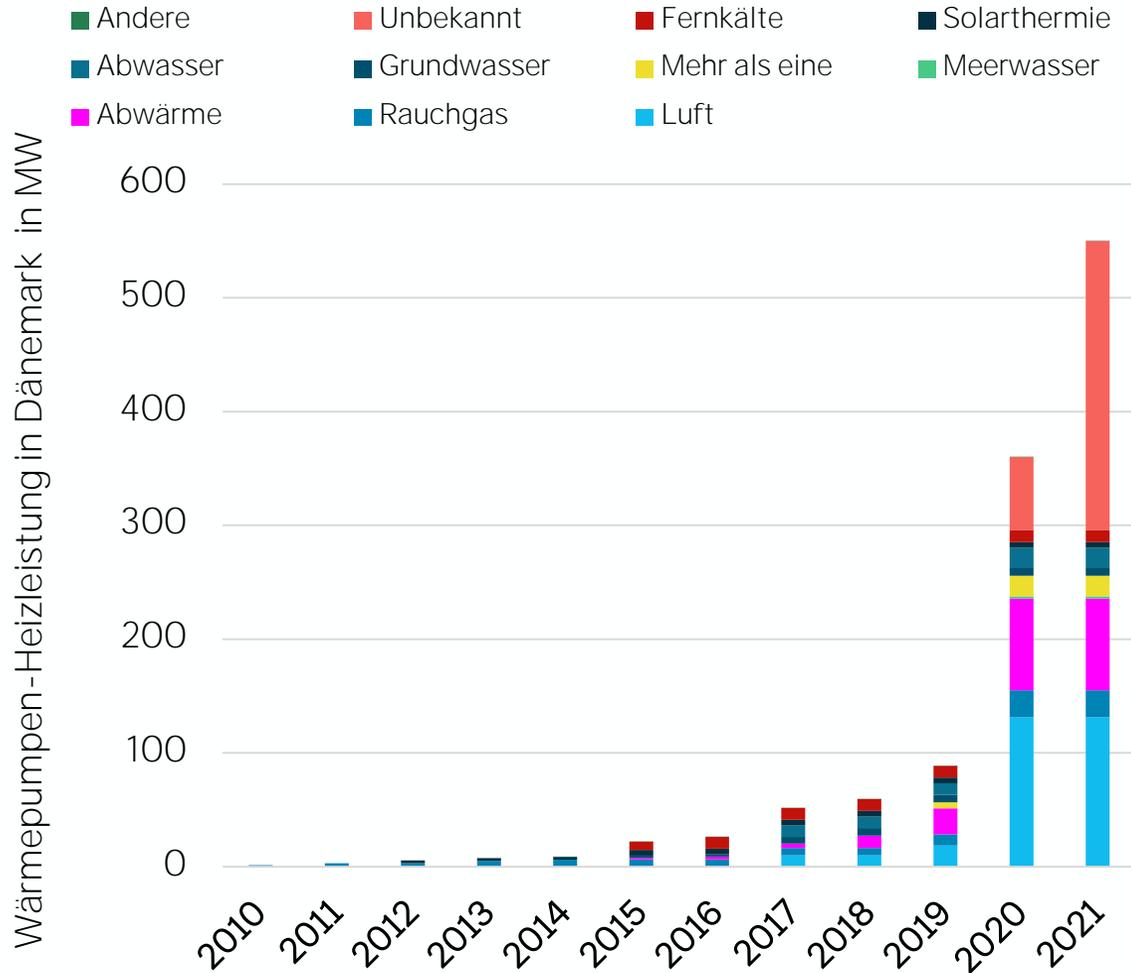
KEA-BW (2022): Schulungsreihe Abwärme



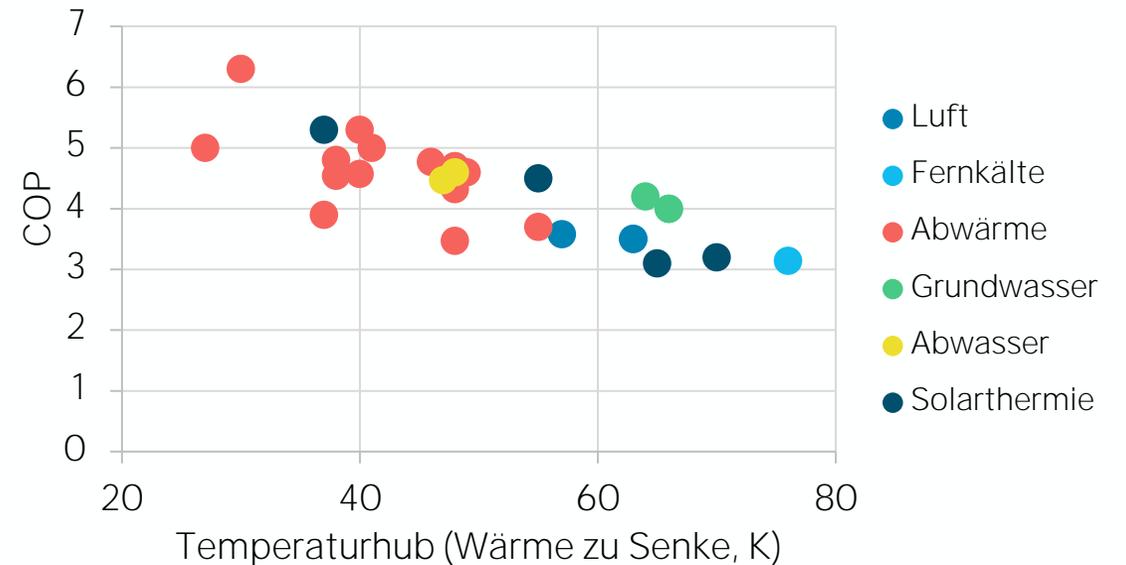
H2-Elektrolyse: Agora Energiewende (2022): Klimaneutrales Stromsystem 2035  
Rechenzentren: bitkom (2022) - Rechenzentren in Deutschland

# Entwicklung der Großwärmepumpen in Europa

	1. Generation	2. Generation	3. Generation	4. Generation
Kältemittel	z.B. R22	R134a	Ammoniak, CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
Modulgröße	bis 50 MW	bis 18 MW	bis 4 MW	bis 50 MW
COP	3,0 – 3,5	2,8 – 4,0	2,8 – 4,0	2,5 – 3,5
Verbreitung	Schweden (1500 MW)	Norwegen, Schweden, Finnland	Dänemark, Norwegen	Esbjerg 2023, Mannheim, ...
Quelle	Abwasser, Meerwasser	Abwasser, Meerwasser, Abwärme	Abwärme, Meerwasser	Wasser
Besonderheit	Günstiger Atomstrom			Bis 150°C
	1980 – 1990	1991 – 2010	Seit 2011	Ab 2023



- Die Technik für Großwärmepumpen in der Fernwärme ist langfristig erprobt.
- Mehr als 150 Anlagen mit Leistungen von jeweils mehr als 1 MW<sub>th</sub> sind in Betrieb, insbesondere in Skandinavien



Eigene Darstellung nach „[PlanEnergi](#): Overview on the large electric (and gas) driven heat pumps supplying heat to the Danish District Heating“

Pieper et al.: Allocation of investment costs for large-scale heat pumps supplying district heating, [doi.org/10.1016/j.egypro.2018.07.104](https://doi.org/10.1016/j.egypro.2018.07.104)



## NIEDERTEMPERATUR-ABWÄRME IST EIN WICHTIGER BAUSTEIN DER LEITUNGSGEBUNDENEN WÄRMEWENDE

- Abwärmepotenziale der Zukunft sind vielfältig, Niedertemperaturquellen rücken stärker in den Fokus
- Nutzung der kommunalen Wärmeplanung sowie von Transformationsplänen zur Identifikation und Quantifizierung von niederkalorischen Potenzialen
- (Groß-)Wärmepumpen ermöglichen die Integration niederkalorischer Abwärme in urbane Wärmenetze
- Abwärmennutzung erfordert eine attraktive Förderkulisse inklusive staatlicher Risikoübernahme und angepasste Finanzierungsinstrumente

Wird sind gerne für Sie da.



Dr. Matthias Sandrock

Geschäftsführer

Tel. +49 (0)40 3916 989-21

sandrock@hamburg-  
institut.com



Dr. Tobias Zimmermann

Senior Berater

Tel. +49 (0)40 3916 989-44

zimmermann@hamburg-  
institut.com