

# Umweltwärme aus Oberflächen- und Trinkwasser Wärmeentnahme aus Flüssen mittels Wärmepumpe



Flusswärmepumpen als wichtiger Baustein künftiger Fernwärme – bereits in der Fläche bekannt?

Prompt “river water heat pump for district heating on a sunny day in autumn”

1) <https://www.gradually.ai/flux-ki-bildgenerator/>

2) <https://deepai.org/machine-learning-model/text2img>

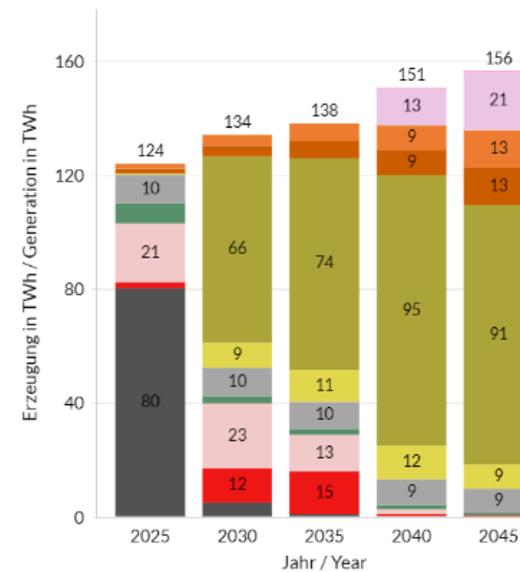
3) <https://www.workintool.com/image-converter/ai-image-generator-online.html>

Fabian Hüsing, Arbeitsgruppe Wärmepumpen, Institut für Solarenergieforschung Hameln (ISFH)

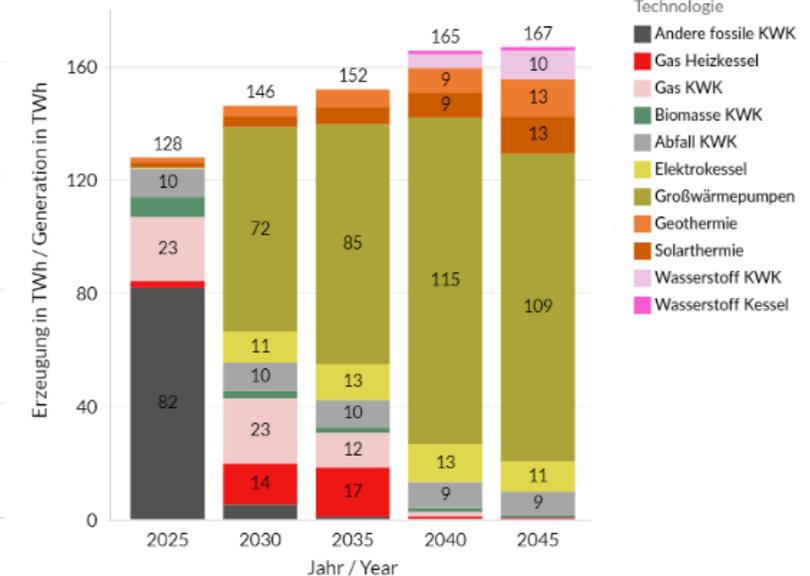
# Szenarien zur erneuerbaren Wärmeversorgung

- Langfristszenarien i.A. des BMWK nehmen ambitionierten Ausbau der Fernwärme an
- Ca. 110.000 Neuanschlüsse pro Jahr
- Großwärmepumpen mit 60...65% als dominierende Wärmeerzeuger
- Sehr schneller Ausbau der „No-regret“-Option Großwärmepumpe

O45-Strom



O45-H2



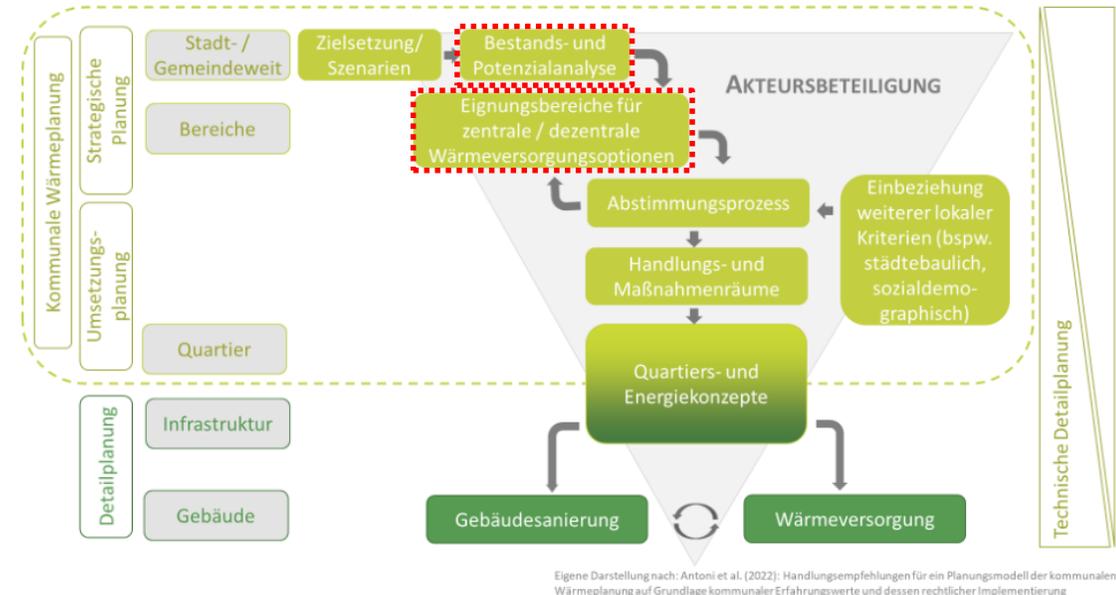
Quelle: Frömel, M. et al. (2025): Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland - Treibhausgasneutrale Orientierungsszenarien – Modul Energieangebot, S. 25

[https://langfristszenarien.de/enertile-explorer-wAssets/docs/20240924\\_Gebaeudebericht.pdf](https://langfristszenarien.de/enertile-explorer-wAssets/docs/20240924_Gebaeudebericht.pdf)

[https://langfristszenarien.de/enertile-explorer-wAssets/docs/LFS3\\_O45-Energieangebot\\_final.pdf](https://langfristszenarien.de/enertile-explorer-wAssets/docs/LFS3_O45-Energieangebot_final.pdf)

# Ausgangssituation im Rahmen der KWP

- Potentiale sind nach §16 WPG zu analysieren...
  - quantitativ und räumlich differenziert
  - räumliche, technische, rechtliche oder wirtschaftliche Restriktionen [berücksichtigend]
- Strategische Planungsebene erfordert angemessene...
  - Berücksichtigung aller relevanten Optionen
  - Detailtiefe/Genauigkeit
- Motivation für WIN Fachwissen zu sammeln und den Austausch relevanter Akteure zu begleiten



Quelle: Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (2024): Leitfaden Kommunale Wärmeplanung in Niedersachsen, [Link](#)

**IMPULS:**

## **Wärmepotential der Fließgewässer in Niedersachsen**

Christian Seidel, Institut für Statik und Dynamik, TU Braunschweig

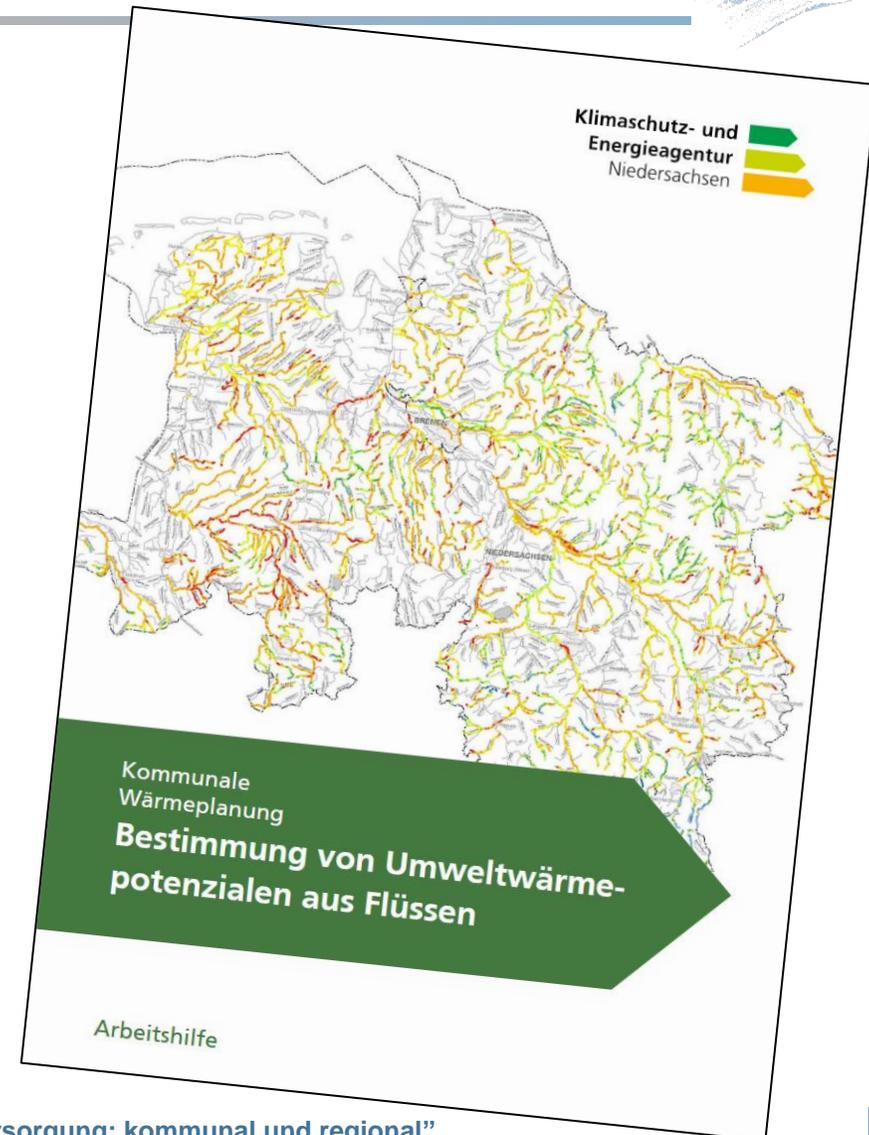
- Landesakteure (KEAN, MU, NLWKN, WIN)
- Kommunale Akteure (Klimaschutzmanagement, Untere Wasserbehörden)
- Energieversorgungsunternehmen
  
- Erkenntnisse
  - Nutzung des Flusswasserwärmepotentials ist gewünscht, erste Projekte vor Umsetzung
  - Wasserrechtliche Genehmigungsprozesse existieren, Erfahrungsaufbau erforderlich
  - Orientierungswerte für präventiven Umweltschutz erforderlich (LAWA-Leitfaden?)



- Klimaschutz- und Energieagenturen der Länder
- Fachbehörden (Oberste und untere Wasserbehörden, Umweltschutz)
  
- Erkenntnisse
  - Quantifizierung und Nutzung des Flusswasserwärmepotentials ist gewünscht
  - Erfahrungsaustausch zur Verbesserung und Beschleunigung von Genehmigung und Umsetzungsprozessen
  - Vereinheitlichung der Genehmigungsprozesse gewünscht



- Erstellung einer [Arbeitshilfe](#) für die Kommunale Wärmeplanung
- Ziele:
  - Einheitliches Vorgehen zur Abschätzung des theoretischen Potentials
  - Einschätzung des technisch/wirtschaftlich nutzbaren Potentials
  - Wichtige Botschaften für die frühzeitige Einbindung der lokalen Stakeholder



- **Lokale Stakeholder früh einbeziehen**

- **Untere Wasserbehörde (Wasserrecht)**
- Untere Naturschutzbehörde (Schutzgebiete)
- Energieversorger
- Untere Bauaufsichtsbehörden (Baurecht)
- Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung
- Denkmalpflege

- **Wichtige Botschaften**

- Rechtswirkung: Aus Quantifizierung folgt **kein Rechtsanspruch auf Nutzung**
- Gewässerschutz: **Wärmeentnahme** grundsätzlich **ohne Stoffeintrag/chemische Veränderung**
- Gewässerentlastung: **Abkühlung mindert thermischen Stress** tendenziell ab



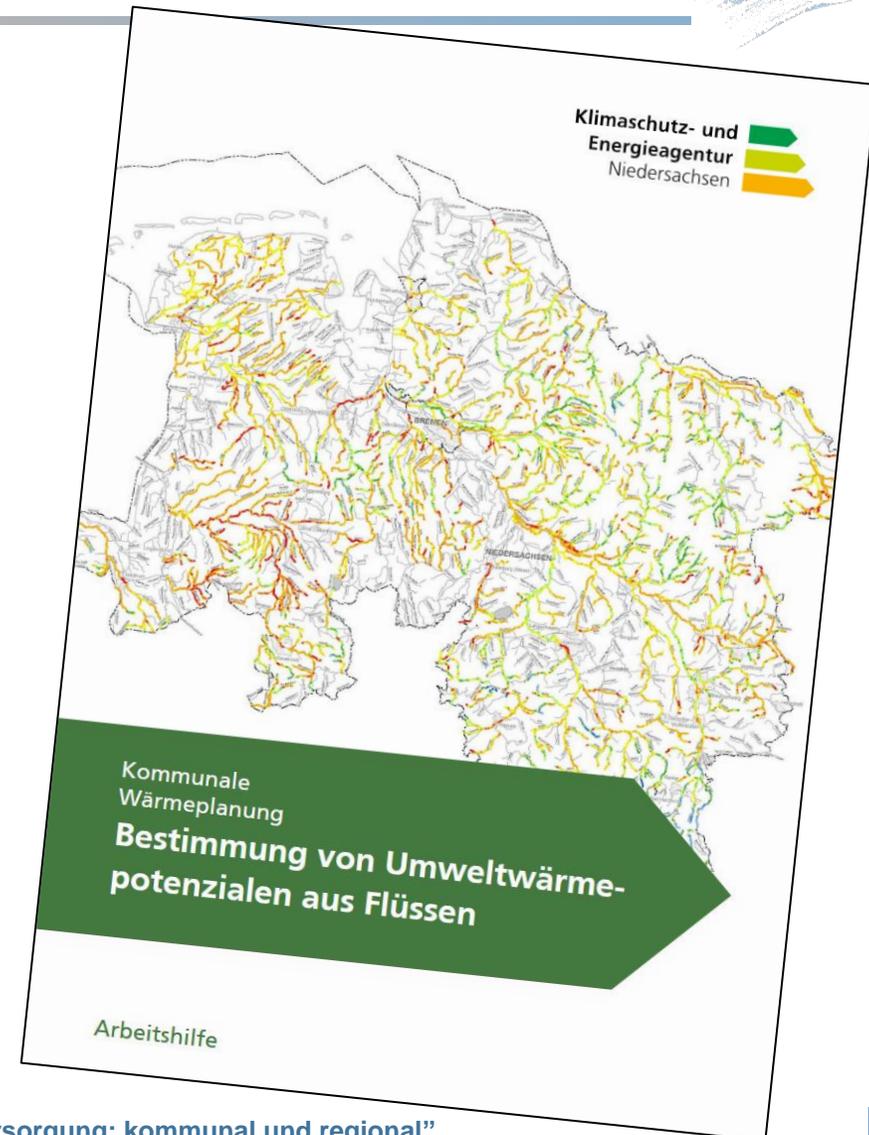
# Potentialabschätzung Umweltwärme aus Flüssen

- Fokus auf Niedersachsen, Ansatz vermutlich auf große Teile Deutschlands übertragbar
- Abschätzung des theoretischen Potentials

$$\dot{Q} = MQ \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta T \quad (1)$$

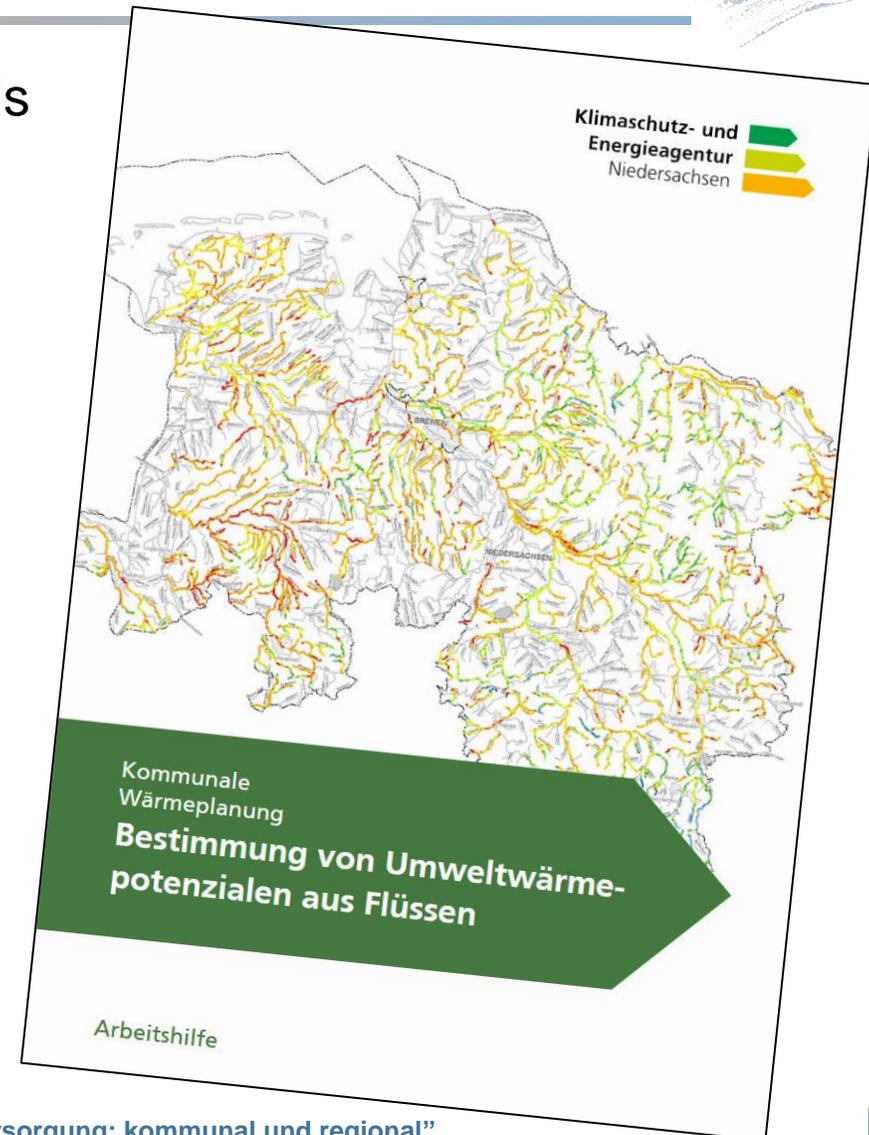
$$Q = \dot{Q} \cdot t \quad (2)$$

Formelzeichen	Größe	Einheit	Standardwert
$\dot{Q}$	Wärmeleistung	kW	---
$MQ$	Mittelwasserabfluss	m <sup>3</sup> /s	---
$\rho$	Dichte des Wassers	kg/m <sup>3</sup>	1000 kg/m <sup>3</sup>
$c_p$	Wärmekapazität des Wassers	kJ/kgK	4,2 kJ/kgK
$\Delta T$	Temperaturdifferenz/Abkühlung	K	1 K
$t$	Dauer der jährlichen Wärmeentnahme	h/a	8760 h/a



# Potentialabschätzung Umweltwärme aus Flüssen

- Abschätzung des technisch/wirtschaftlichen Potentials
  - Orientierung an realisierten Umsetzungsbeispielen
    - Ca. 10...20 % des Wasserabflusses
    - Abkühlung um 2...5 K
    - Einschränkungen der Nutzungszeit durch
      - Zeiten ohne Bedarfe
      - Niedrige Temperaturen
- Standortbezogen auszuwerten



# Potentialabschätzung Umweltwärme aus Flüssen

## Beispielrechnung - Leine in Hannover



- Mittelwasserabfluss  $MQ = 60 \text{ m}^3/\text{s}$

- Theoretisches Potential

$$\dot{Q}_{th} = MQ \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta T = 60 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 1000 \text{ kg}/\text{m}^3 \cdot 4,2 \text{ kJ}/\text{kgK} \cdot 1 \text{ K} = 252 \text{ MW}$$

$$Q_{th} = \dot{Q}_{th} \cdot t_{th} = 252 \text{ MW} \cdot 8760 \text{ h}/\text{a} = 2208 \text{ GWh}/\text{a}$$

- Technisch/wirtschaftlich nutzbares Potenzial

$$\dot{Q}_{t/w} = 10 \dots 20\% \cdot 60 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 1000 \text{ kg}/\text{m}^3 \cdot 4,2 \text{ kJ}/\text{kgK} \cdot 2 \dots 5 \text{ K} = 50 \dots 252 \text{ MW}$$

$$Q_{t/w} = \dot{Q}_{t/w} \cdot t_{\frac{t}{w}} = 50 \dots 252 \text{ MW} \cdot 6570 \dots 8760 \text{ h}/\text{a} = 329 \dots 2208 \text{ GWh}/\text{a}$$

- Enercity plant 60 MW Flusswasserwärmepumpen in Hannover Herrenhausen

## Wesentliche Vereinfachung/Beschleunigung

- Existierende Entnahme- und Einleitbauwerke
- Existierende Wasserrechtliche Genehmigungen
- Viele bislang realisierte Flusswasserwärmepumpen befinden sich an Standorten ehemaliger Heizkraftwerke

### Standort Wärmepumpen und Flusswasserentnahmebauwerk

enercity  
positive energie



- Flusswasserentnahme über vorhandene Kühlwasserleitung
- Flusswasserrückgabe über vorhandenen Ablaufkanal
- Kühlwasserentnahme durch Umstrukturierung Erzeugerportfolio stark rückläufig
- Anpassung der vorhandenen Entnahme- und Einleitgenehmigung

1 Standort Großwärmepumpe 3 Entnahme/ Rückgabe Flusswasser



Quelle: Thomas Briddigkeit (2024): Flusswasserwärmepumpe am Kraftwerk Herrenhausen zur Gewinnung regenerativer Wärme, [Link](#)

- Großwärmepumpen sind essentiell für die Dekarbonisierung der Fernwärme
- Fließgewässer sind eine attraktive Wärmequelle
- Lösungen existieren und werden bereits erfolgreich eingesetzt
- [Arbeitshilfe](#) unterstützt die Potenzialermittlung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung
- Frühe Kontaktaufnahme zu Stakeholdern (insb. untere Wasserbehörde) angeraten
- WIN freut sich über [Feedback](#) von Umsetzenden  
(Erfolgreiche Umsetzungsbeispiele, Hemmnisse, Verbesserungsvorschläge?)

# Umweltwärme aus Oberflächen- und Trinkwasser

## Wärmeentnahme aus dem Trinkwasser?

### Motivation

- Trinkwasserversorgungsanlagen immer im Umfeld von Siedlungsbereichen vorhanden
- Temperaturen im Trinkwasser steigen durch höhere Außentemperaturen
- Energieentnahme wird im Verteilnetz aus dem Erdreich zurückgewonnen

### ABER:

- Laut TrinkWV §13 (5) dürfen bislang nur Installationen in Anlagen eingebracht werden, „die dazu bestimmt sind, der Trinkwasserversorgung zu dienen“



# Wärmeentnahme aus dem Trinkwasser?

- Positionierung des DVGW zur Wärmenutzung aus Zubringer-, Haupt- und Versorgungsleitungen der öffentlichen Wasserversorgung (23.07.2024)

## Auszug:

- Bundesweites Potential von ca. 7,3 TWh/a\*
- Risiken beherrschbar
- Temperaturabsenkung grundsätzlich positiv zu bewerten
- Absenkung sollte nicht bis zur Übergabestelle zum Letztgebrauch reichen, daher Fokus auf Zubringer-, Haupt- und Versorgungsleitungen

\*1/3 des Trinkwassers um 4K abgekühlt



www.dvgw.de

**POSITION**

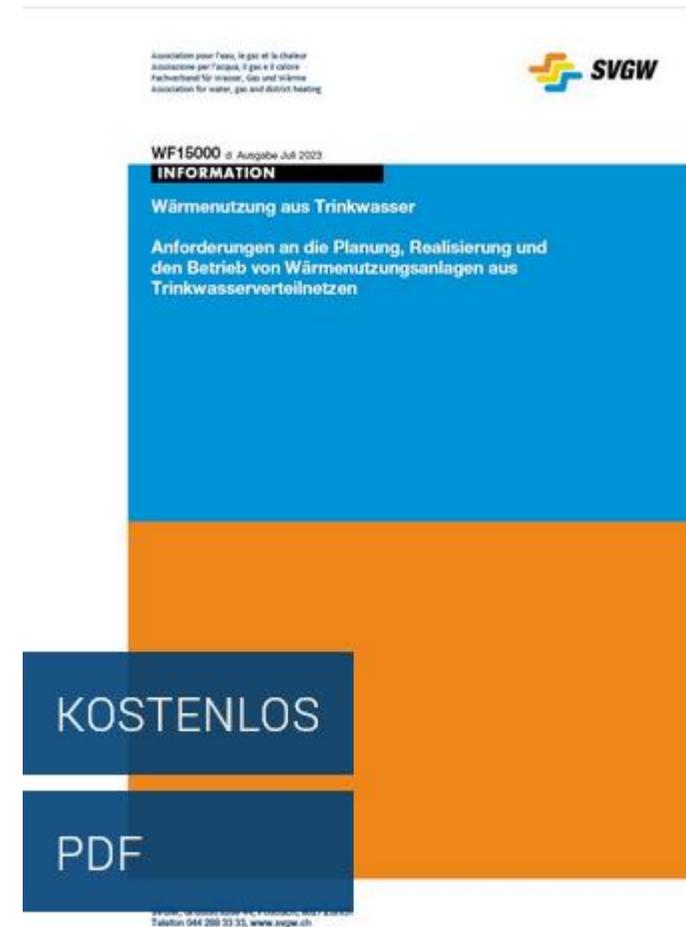
vom 23. Juli 2024 zu  
**Wärmenutzung aus Zubringer-, Haupt- und Versorgungsleitungen der öffentlichen Wasserversorgung**

DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.

Ansprechpartner  
Berthold Niehues  
Josef-Wimmer-Straße 1-3  
D-53123 Bonn  
Tel.: +49 228 9188-850  
E-Mail: [berthold.niehues@dvgw.de](mailto:berthold.niehues@dvgw.de)

# Wärmeentnahme aus dem Trinkwasser?

- Austausch mit Versorgern in Niedersachsen
- Interesse gegeben, Pilotvorhaben im Rahmen von Forschungsprojekten in Planung
- Regeln des Schweizer Fachverbands für Wasser, Gas und Wärme als fundierte Orientierung



- Auch Trinkwasser bietet relevante Potentiale als Wärmequelle
- Nutzung heute nicht im Einklang mit Trinkwasserverordnung möglich
- Unsere Empfehlung: Potenzial trotzdem quantifizieren
- WIN wird die weitere Entwicklung aufmerksam verfolgen...
- und freut sich auch zu diesem Thema über ihre [Rückmeldungen](#)



Niedersächsisches Ministerium  
für Wissenschaft und Kultur



Niedersächsisches Ministerium  
für Umwelt, Energie und Klimaschutz

Das ISFH ist eine öffentlich geförderte Forschungseinrichtung des Landes Niedersachsen. Das Projekt “Wärmepumpen-Initiative Niedersachsen: Fortführung und Ausbau des Netzwerks für effiziente und klimaneutrale Wärmeversorgung” wird unter dem Förderkennzeichen ZW-6 80163024 vom Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz gefördert. Die Autoren danken für die Unterstützung. Die Verantwortung für Inhalte der Veröffentlichung liegt ausschließlich bei den Autoren.