

# Wie heizen wir morgen?

## Wirtschaftlichkeit von Tiefengeothermie- Vorhaben

IB.SH Energieagentur

Dr. Jörg Böttcher

31. Oktober 2023



# Inhalt

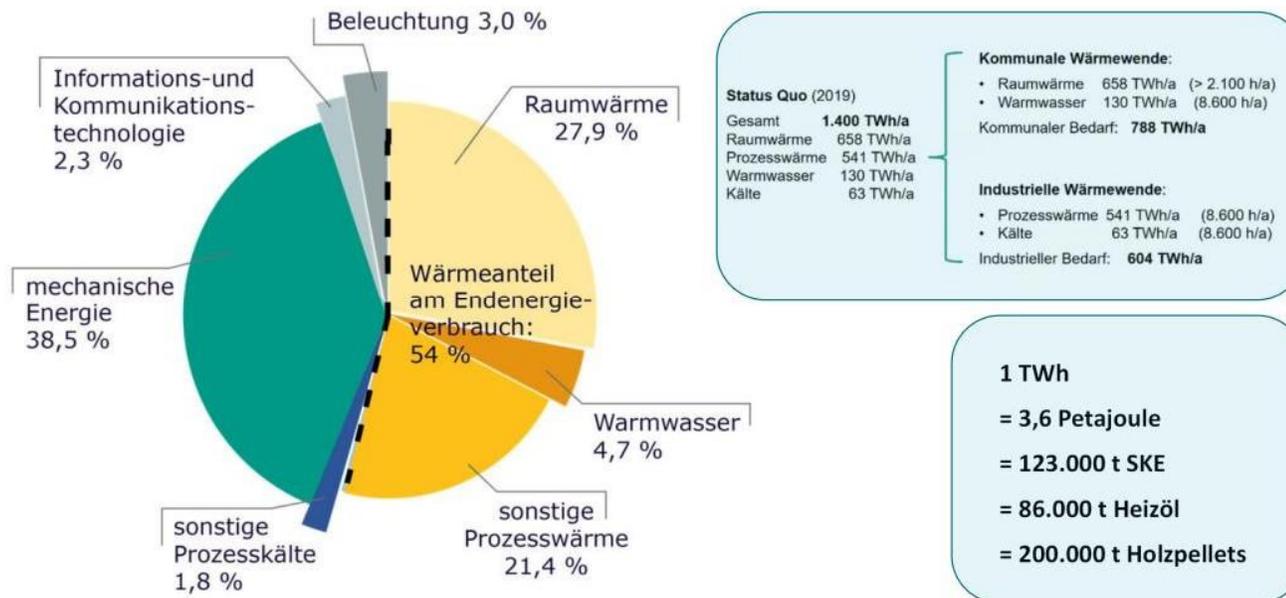
---

Miteinander.  
Mehr erreichen.  
Für unser Land.



- 1** Rahmendaten: Wärmebedarf in Deutschland
- 2** Geothermie – Übersicht
- 3** Herausforderung Fündigkeitsrisiko

# 1 Rahmendaten: Wärme- und Kältebedarf in Deutschland



Die nebenstehende Grafik stellt den gesamten Wärmebedarf in Deutschland dar.

Wärme geht uns alle an: Etwa die Hälfte der Wohnungen in Deutschland hat eine Erdgastherme, ein weiteres Viertel eine Ölheizung.

# 1 Rahmendaten: Anforderungen an die zukünftige Wärmeversorgung

---

Bezahlbar und  
wirtschaftlich

Erneuerbar, dabei  
unabhängig von  
Wetter oder Ernte

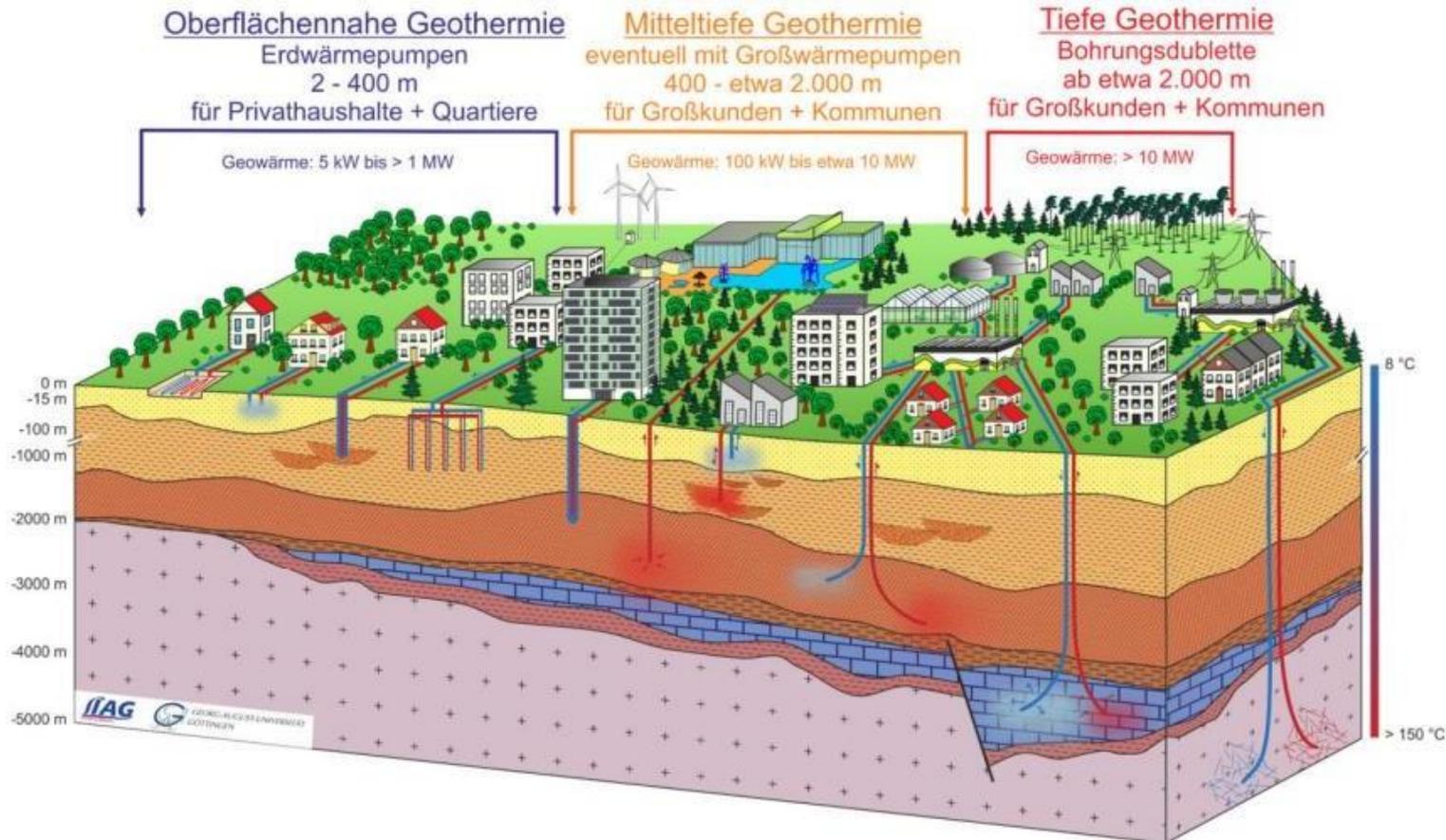
Ressource muss  
sicher zugänglich  
sein

Grundlastfähig  
und langfristig  
stabil verfügbar

Technologie muss  
verfügbar und  
sofort einsetzbar  
sein

Skalierbarkeit zur  
Abdeckung  
unterschiedlicher  
Wärmebedarfe

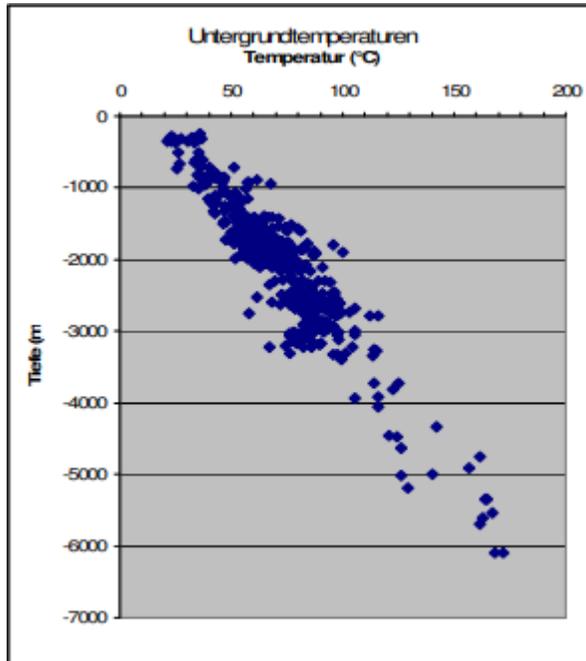
## 2 Geothermie – Begrifflichkeiten



Die Nutzung von Geothermie ist vielfältig:

- Für den Privathaushalt in Form von oberflächennaher Geothermie.
- Für Kommunen – insbesondere in Schleswig-Holstein – über mitteltiefe Geothermie

## 2 Geothermie – Untergrundtemperatur



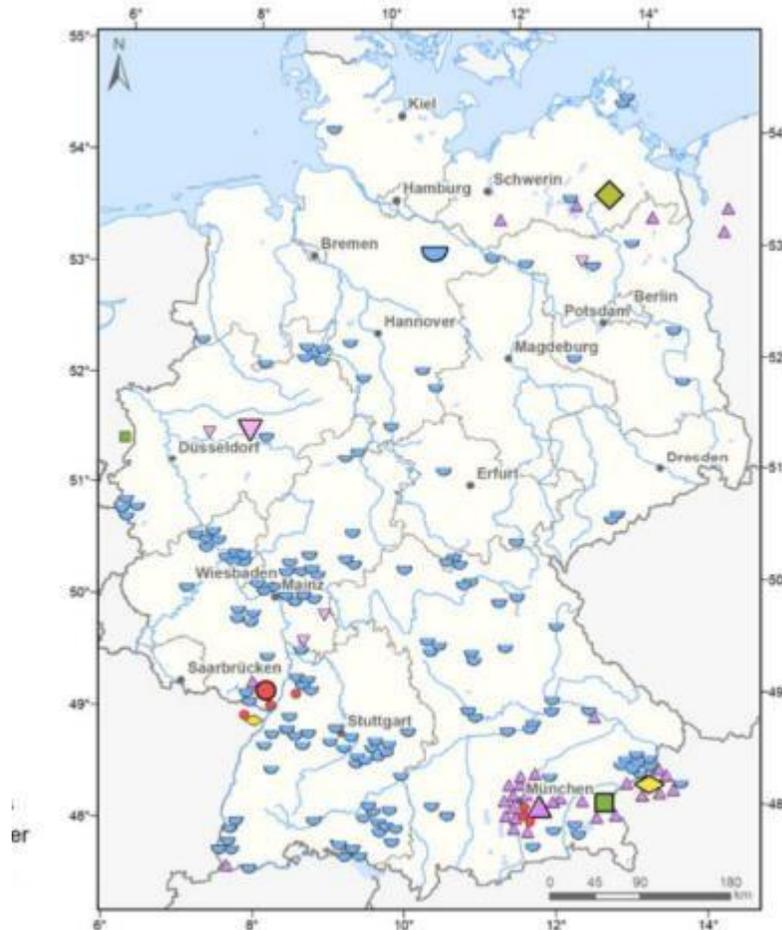
### Trend der Temperatur-Messungen aus Bohrungen in SH

Quelle: "Geologische Potentialanalyse" des Landes Schleswig-Holstein  
[Geologische Potenzialanalyse des tieferen Untergrundes SH \(schleswig-holstein.de\)](http://schleswig-holstein.de)

Mit zunehmender Tiefe steigt die Temperatur, andererseits steigen auch die Bohrkosten und das Bohrrisiko nimmt ab einer bestimmten Tiefe zu.

In Schleswig-Holstein bietet sich vornehmlich die hydrothermale Nutzung an. Dabei wird das Thermalwasser mit Hilfe eines Förderbrunnens aus den tiefen Grundwasserleitern gefördert, die Wärme über Wärmetauscher entzogen (ggf. über eine Wärmepumpe weiter erwärmt) und das abgekühlte Wasser über einen weiteren Brunnen (Injektionsbrunnen) in denselben Grundwasserleiter injiziert.

## 2 Geothermie – Übersicht



### Geothermische Standorte

- |  |                |  |                          |
|--|----------------|--|--------------------------|
|  | Thermalbad     |  | Gewächshaus              |
|  | Fernwärme      |  | Aquiferspeicher          |
|  | Stromerzeugung |  | Lebensmittelverarbeitung |
|  | Gebäudeheizung |  |                          |

### Heizenergie aus Geothermie in 2021:

- etwa 1,4 TWh/a aus tiefer Geothermie
- etwa 10 TWh/a aus oberflächennaher Geothermie

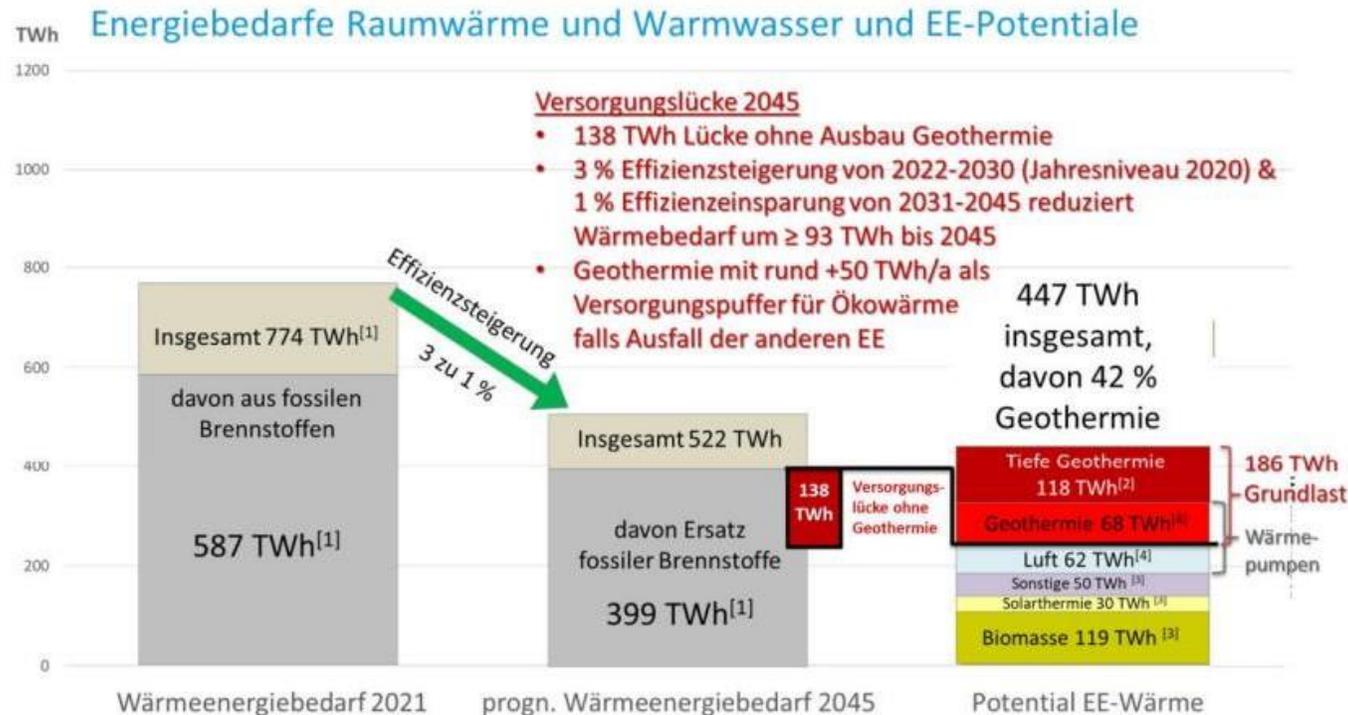
### Tiefe Geothermie:

- Anzahl der Anlage in Betrieb: 38
- Installierte Wärmeleistung: ca. 350 MW
- Installierte elektrische Leistung: ca. 40 MW
- Anzahl der Anlagen in Bau: 4
- Anzahl der Anlagen in Planung: ca. 30

Das heißt, die Zahl von (tiefen) Geothermie-Projekten in Deutschland ist begrenzt.

## 2 Geothermie – Bedeutung für die zukünftige Wärmeversorgung

### Szenario Dena TM95 und 3 zu 1 Einsparmodell auf Basis der letzten 12 Jahre

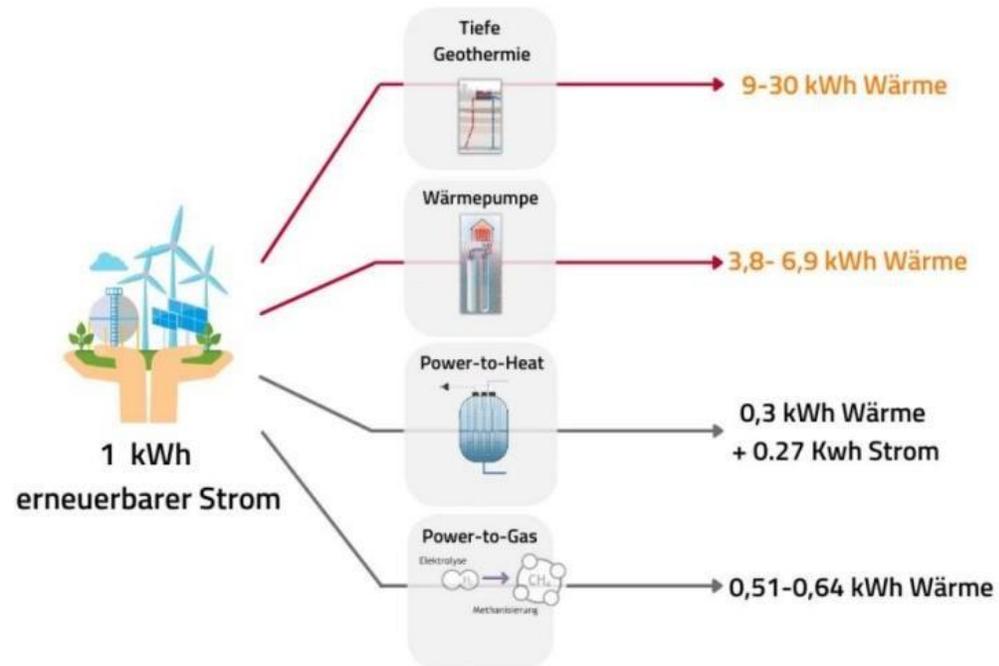


Aus der Metastudie zur Nationalen Erdwärmestrategie des LIAG (2022), darin Quellen: [1] Zahlen und Fakten: Energiedaten, BMWK, Stand 21.01.2022; [2] Sandrock et al., 2020; [3] BEE Prognose 2021; [4] Dena TM 95; verifiziert mit Kompilation Branchenstudie BWP und BDI 95

Geothermie wird dabei – im Zusammenspiel mit der Wärmepumpe – der zentrale Pfeiler der Wärmeversorgung in Deutschland sein.

Eine Anhebung des Temperaturniveaus ist über eine Wärmepumpe effizient möglich

## 2 Geothermie – Effizienz



Aus Effizienzgründen geht an der Nutzung von Wärmepumpen und Geothermie kein Weg vorbei.

## 2 Geothermie – Beispiel Schwerin

| keyfact                     | data                                 |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| Investitionsvolumen         | 20,5 Mio. €                          |
| Projektlaufzeit             | 2015 - 2023                          |
| CO <sub>2</sub> -Einsparung | ca. 7.500 t/a                        |
| Wärmeerzeugung gesamt       | 46.500 MWh/a → 7,5 MW <sub>max</sub> |
| Wärmeerzeugung erneuerbar   | 36.000 MWh/a → 5,7 MW                |



Das soeben fertiggestellte Vorhaben in Schwerin ist so erfolgreich, dass die Stadtwerke Schwerin eine weitere Ausdehnung des Vorhabens (siehe unten links) umsetzen werden.

Sie haben das Glück, Zugriff auf eine sehr gute geothermale Quelle zu haben.

Die Stadtwerke Schwerin nennen hier Wärmegestehungskosten von 2,5 Cent/kWh.

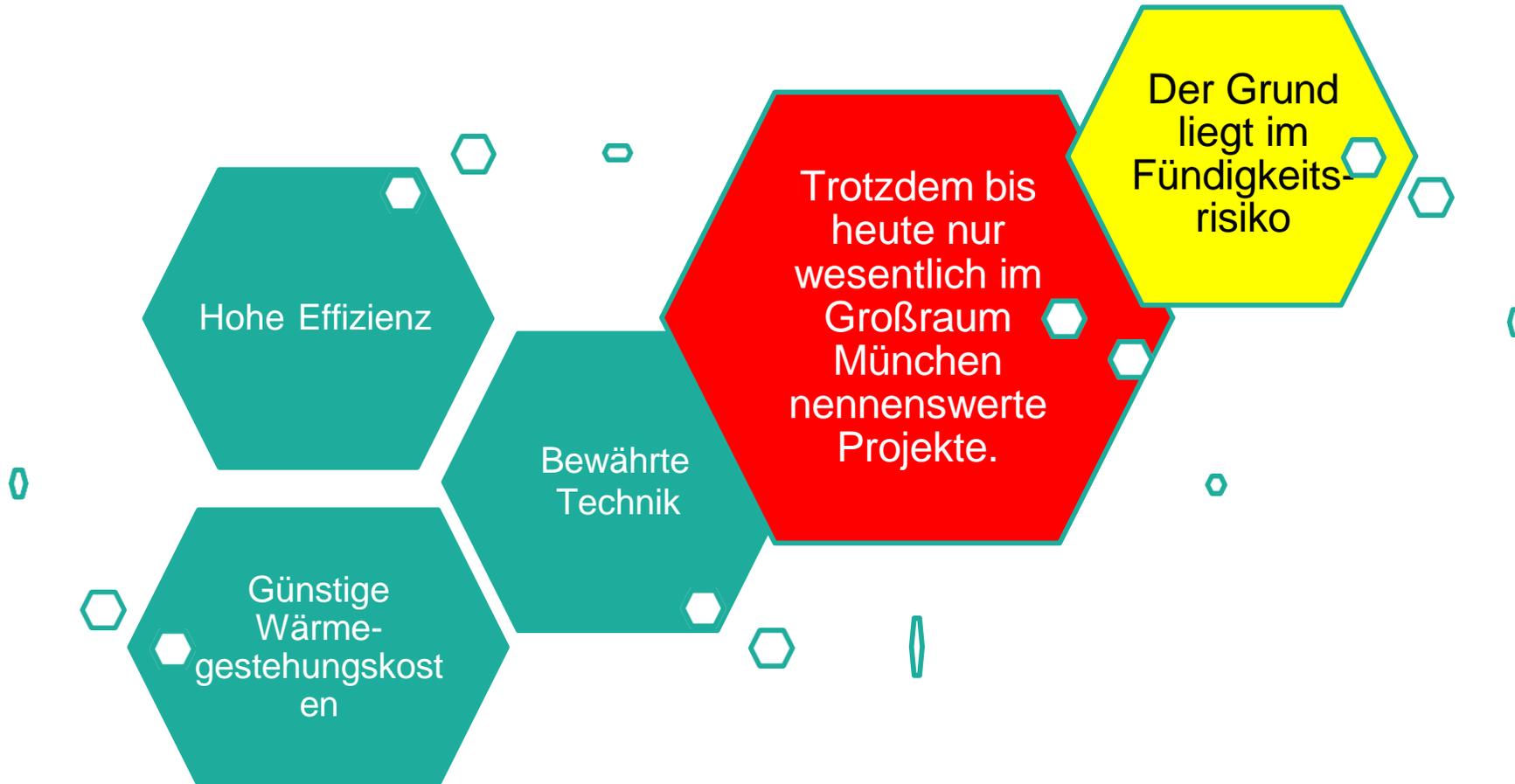
Quelle: Stadtwerke Schwerin, René Tilsen, 03/2023

| keyfact  | data   |
|--|--|
| Investitionsvolumen  | 100 – 160 Mio. € <i>abhängig vom Förderprogramm</i>                |
| Projektlaufzeit  | 2024 - 2031  |
| Anzahl der Anlagen   | 3  |
| CO <sub>2</sub> -Einsparung                                | ca. 45.500 t/a [53.000 t/a] <i>mit Geothermie Lankow</i>           |
| Wärmeerzeugung gesamt                                      | ca. 230.000 MWh/a [ca. 276.500 MWh/a] <i>mit Geothermie Lankow</i> |
| Wärmeerzeugung erneuerbar                                  | ca. 187.000 MWh/a [ca. 223.000 MWh/a] <i>mit Geothermie Lankow</i> |
| Anteil an Fernwärmeerzeugung <small>nur geothermal</small> | ca. 42% [ca. 51,5 %] <i>mit Geothermie Lankow</i>                  |

Die Wärmegestehungskosten im Beispiel decken sich mit den in Deutschland erwarteten **Wärmegestehungskosten von unter 3,0 Cent/kWh**  
Quelle: Roadmap Tiefe Geothermie für Deutschland (Hrsg. R. Bracke; E. Huenges) 2022

Technisch bedeutsam ist in Schwerin die relativ geringe Temperatur von 53 Grad.

## 2 Geothermie – Warum nutzen wir nicht schon viel mehr Geothermie?



### 3 Herausforderung – Fündigkeitsrisiko

|                      |   |
|----------------------|---|
| Sachverhalt          | Ein bestimmter Prozentsatz der Fündigkeitsbohrungen ist verloren – es entsteht ein hoher Verlust (durchaus im mittleren einstelligen Mio.-Bereich). Das Risiko kann durch entsprechenden Aufwand und Recherche-Aufwand verringert werden.   |
| Problem              | Das will keine Bank finanzieren, da dies nicht als Kreditrisiko darstellbar ist. Dieses Risiko müsste der Investor tragen, der aber über „tiefe Taschen“ verfügen muss. Es droht ein Marktversagen.<br>Allerdings: Es gibt Projektierer, die dieses Risiko übernehmen, dann aber einen langfristigen Wärmeabsatzvertrag verlangen. Konditionen sind derzeit nicht zu erfahren, insofern auch nicht zu bewerten. |
| Lösungsansätze       | Es gibt zwei denkbare Lösungsansätze für das Fündigkeitsrisiko: 1. Eine <b>Versicherungslösung</b> oder 2. einen <b>Revolvierenden Fonds</b>  |
| Stand der Diskussion | Beide Instrumente werden auf Bundes- und Landesebene diskutiert. Ich rechne mit einer Klärung in 2024.  |

### 3 Option 1 – Versicherungslösung

| Idee   | Umsetzung   | Highlights   |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Risiko der Fündigkeit kann durch eine Versicherung wesentlich verringert werden.</li> <li>• Die Versicherung tritt dann an, <b>wenn das Fündigkeitsrisiko eingetreten</b> ist.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die staatlichen Mittel sind zu marktüblichen Konditionen zu verzinsen.</li> <li>• Eine Eigenbeteiligung am Risiko ist aus <b>Anreizgründen</b> notwendig.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Höhe der Eigenbeteiligung und der weiteren <b>Risikoüberwälzung</b> ist wichtig für die Frage, ob eine Versicherungslösung für Banken und Investoren akzeptabel ist.</li> <li>• Tendenziell ist die Bank der limitierende Faktor, da sie vorsichtiger als ein Investor agieren muss.</li> </ul> |

## 3 Option 2 - Geothermie-Fonds

### Idee

- Die Idee eines **Geothermie-Fonds** besteht darin, dass **im Vorfeld** auf **staatliche Mittel** zugegriffen werden kann, um die 1. Bohrung zu finanzieren.
- Ist die Bohrung erfolgreich, müssen die Mittel vom Projekt im Zeitablauf wieder zurückgezahlt werden. Ist die Bohrung nicht erfolgreich, müssen die Mittel nicht zurückgezahlt werden und wandeln sich in einen Zuschuss.

### Umsetzung

- Die staatlichen Mittel sind zu marktüblichen Konditionen zu verzinsen.
- Eine Eigenbeteiligung am Risiko ist auch hier aus Anreizgründen notwendig.

### Highlights

- Es gibt einen zentral wichtigen Unterschied zur Versicherungslösung: Für die 1. Bohrung ist noch nicht zwingend die Einbindung einer Bank erforderlich, da ihre Finanzierung über staatliche Mittel erfolgt.
- Die Bank muss erst dann Darlehen zur Verfügung stellen, sobald die erste Bohrung fündig war. Insofern kann hier unterstellt werden, dass die Bank mit der so gefundenen Risikoverteilung einverstanden ist.

# Ausblick

---

- Die Kommune kann die Wärmewende gezielt durch **quartiersbezogene Ansätze** z.B. durch den Bau von Wärmenetzen unterstützen. Die Rahmendaten werden für Schleswig-Holstein in § 7 des EWKG festgeschrieben.
- Die Nutzung von Geothermie bietet eine **ökologisch und ökonomisch sinnvolle** Möglichkeit der Wärmegewinnung, die zudem ein sehr hohes Maß an **Versorgungssicherheit** aufweist.
- Die Möglichkeiten der Nutzung müssen dabei sorgfältig **am Standort analysiert** und können durch geeignete Analyseverfahren verringert werden. Allerdings gehören Überraschungen bei der Aufsuchung zum Tagesgeschäft und müssen noch angemessen adressiert werden (Stichwort **Fündigkeitsrisiko**). Initiativen auf Bundes- und Landesebene sind in der Umsetzung – diese sind auch zentral für die Umsetzbarkeit vor Ort.
- Insgesamt ist die Nutzung von Geothermie an vielen Stellen in Schleswig-Holstein möglich und ein **wesentlicher Baustein für die Wärmewende**.

# Fragen? Kontakt

## Solarkampagne

Die IB.SH Energieagentur unterstützt die Kommunen in Schleswig-Holstein bei Fragen rund um das Thema Klimawende, Wärmewende, Solarenergie und Geothermie.

Web-Site: [Initialberatung](#) | [IB.SH \(solarkampagne.sh\)](#)

Sowie: [EKI](#) | [IB.SH](#)

Jörg Böttcher  
Energieagentur  
Investitionsbank  
Schleswig-Holstein (IB.SH)

Zur Helling 5-6  
24143 Kiel

0431 9905 3105  
[kjoerg.boettcher@ib-sh.de](mailto:kjoerg.boettcher@ib-sh.de)

[www.ib-sh.de](http://www.ib-sh.de)

# Wichtige Hinweise

---

Diese Unternehmenspräsentation dient ausschließlich Informationszwecken. Sie stellt weder ein Angebot noch eine Aufforderung dar, Wertpapiere der IB.SH zu kaufen. Sie ist nicht als persönliche oder allgemeine Beratung aufzufassen, auf deren Basis Investitions- oder Anlageentscheidungen getroffen werden sollen.

Die Unternehmenspräsentation erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und die in ihr enthaltenen Informationen beziehen sich ausschließlich auf den Zeitpunkt der Erstellung der Präsentation und können daher Änderungen unterworfen sein. Dies gilt insbesondere, soweit in dieser Präsentation zukunftsgerichtete Aussagen und Informationen enthalten sind. Zukunftsgerichtete Aussagen beinhalten Risiken und Ungewissheiten. Ob sie sich als zutreffend erweisen werden, hängt von künftigen Ereignissen und Entwicklungen ab und kann daher nicht garantiert werden.

Eine Haftung für Aufwendungen, Verluste oder Schäden im Zusammenhang mit der Nutzung dieser Präsentation oder Teilen von ihr wird von der IB.SH nicht übernommen.

Diese Präsentation ist urheberrechtlich geschützt. Die Weitergabe dieser Präsentation an Dritte sowie die Erstellung von Kopien, ein Nachdruck oder sonstige Reproduktion des Inhalts oder von Teilen dieser Präsentation ist nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung der IB.SH zulässig.

Investitionsbank Schleswig-Holstein (IB.SH)

Zur Helling 5-6

24143 Kiel

[info@ib-sh.de](mailto:info@ib-sh.de)

[www.ib-sh.de](http://www.ib-sh.de)