

FACHGUTACHTEN GROßWÄRMESPEICHER

Zielstellung des Gutachtens | Ergebnisse

Gesamtkontext – Wärmeplan Rostock

Zielstellung des Fachgutachtens

Ergebnisse

Wärmeplan Rostock – 10 Fokusthemen

- **Hamburg Institut** bearbeitet **saisonale Großwärmespeicher** und **Freiflächen-Solarthermie**
- Dekarbonisierung der Fernwärme
- Umstellung des zentralen Heizkraftwerks auf EE
- Ausbau des FW-Anschlussgrades auf 80% aller Haushalte

1. Fernwärme-Kältenetz

Ausbaupotential / Temperatur / dezentrale Erzeuger / Flächensicherung / Kohle

2. Wärmebedarf

Wärmekataster, Wärmebedarfsprognose, Effizienzfahrplan Wohnungswirt.

3. Finanzierung

Maßnahmenplan mit Kostenansätzen / Finanzierungskonzept / Budgetplanung

4. Wärmespeicher

Speicherkonzept räumlich, zeitlich, jahreszeitlich / Wirtschaftlichkeit

5. Großwärmepumpen

Energiepotential Wärmepumpen/ Standorte sichern / Wirtschaftlichkeit

6. Geothermie

Energiepotential Tiefengeothermie / Standorte sichern / Wirtschaftlichkeit

7. Solarthermie

Energiepotential / Flächenbedarf / Flächensicherung / Wirtschaftlichkeit

8. Biomasse

Biomassepotential lokal u. regional / Flächenbedarf / Wirtschaftlichkeit

9. Abwärme / Abkälte

Abwärmekataster, Energiepotential, Koordinationsstruktur, Wirtschaftlichkeit

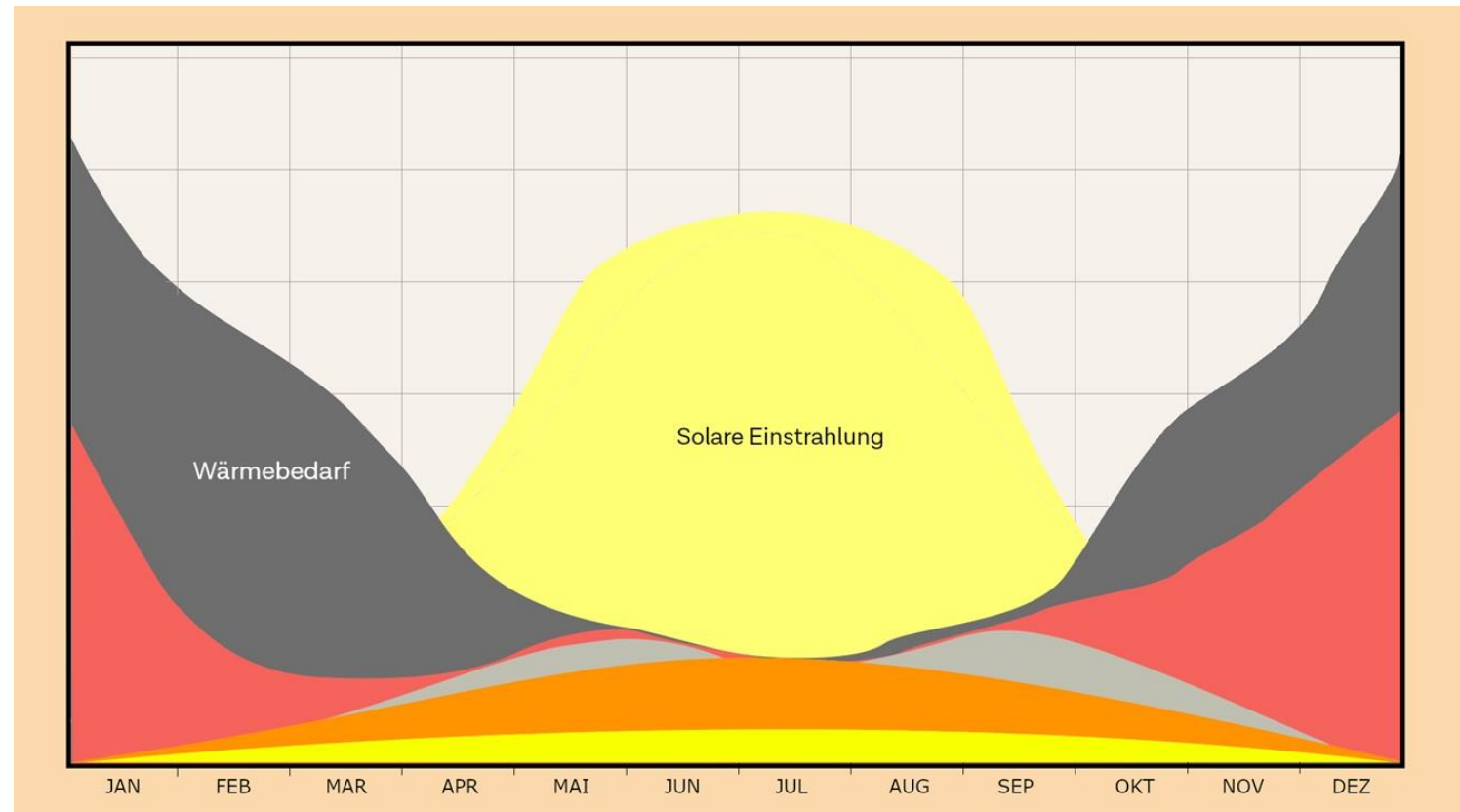
10. Power 2 xxx / H₂

Potentialanalysen PV, Wind, H₂ / Betreibermodell / Wirtschaftlichkeit

- In der Fernwärme steht ein tiefgreifender Strukturwandel bevor
 - Ablösung fossiler KWK als Dauerläufer, netzdienliche Kopplung mit dem Strommarkt
 - Ersatz durch EE-Wärme (Wärmepumpe/Solarthermie/Geothermie/Industrielle Abwärme/Biomasse)

Saisonale Wärmespeicher

- ✓ Erhöhen den EE-Anteil und **flexibilisieren Angebot und Nachfrage** (Wärme- und Stromsektor)
- ✓ **Steigern die Effizienz** (z.B. Solarthermie/Wärmepumpe)
- ✓ Können **fossile Wärmeerzeuger (teilweise) ersetzen**



Gesamtkontext – Wärmeplan Rostock

Zielstellung des Fachgutachtens

Ergebnisse

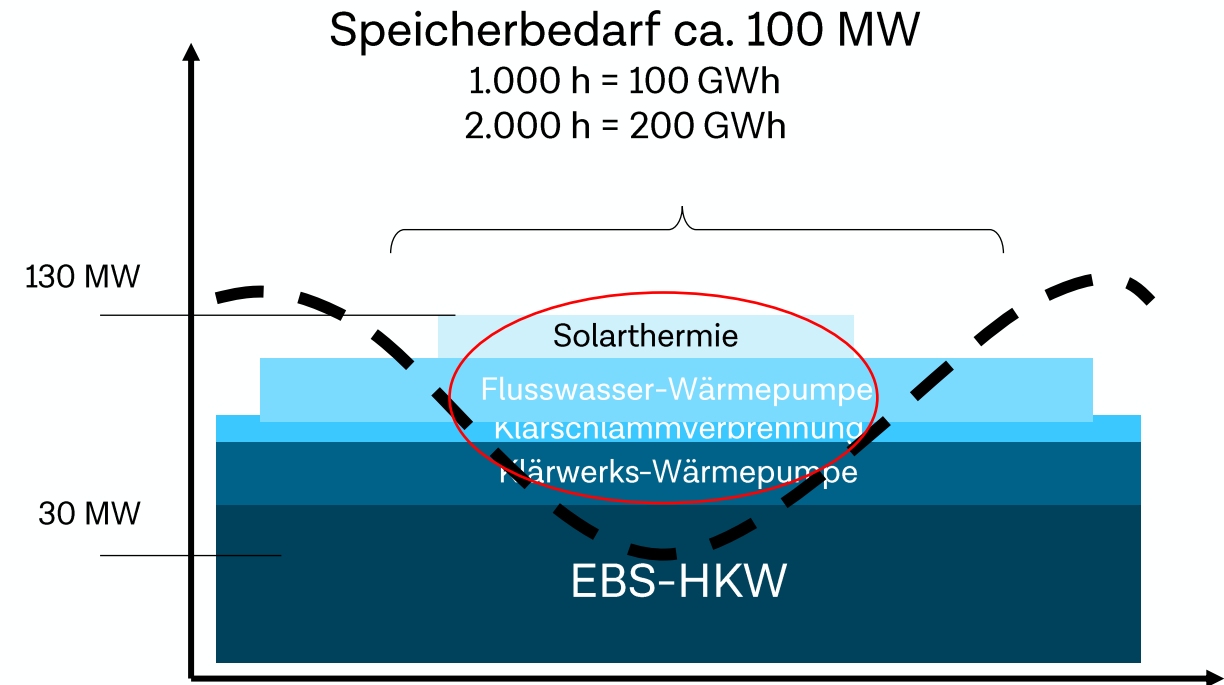
- **Bestandsaufnahme**
 - Fernwärmenetz (Heute und in Zukunft)
 - Standortgegebenheiten (Flächenverfügbarkeit / Hydro-Geologische Gegebenheiten)
 - Genehmigungsrechtliche Vorprüfung
- **Darstellung des potenziellen Einsatzes von saisonalen Wärmespeichern im zukünftigen Wärmeversorgungskonzept**
 - Erarbeitung passender Konzeptvorschläge (Temperaturniveau, Leistung, Kapazität)
 - Abschätzungen des Speicherbedarfs
 - Welche Leistung kann durch Speicher bereitgestellt werden / Welche Effizienzen scheinen realisierbar
- **Berechnung der spezifischen Speicherkosten (€/MWh)**
 - Investitionskosten inkl. Planungskosten („Systemkosten“)
 - Betriebskosten inkl. Hilfsenergie für z.B. Wärmepumpe
 - Wartungs- und Instandhaltungskosten (Verschleißteile)
- **Modelleingangsgrößen für nachgelagerte Systemsimulation**
 - Annahmen zu Speicherparametern (Geometrie / Be- und Entladeleistungen)
 - Annahmen zu hydrogeologischen Parametern (Mächtigkeit / Permeabilität / Wärmeleitfähigkeit)

Gesamtkontext –Wärmeplan Rostock

Zielstellung des Fachgutachtens

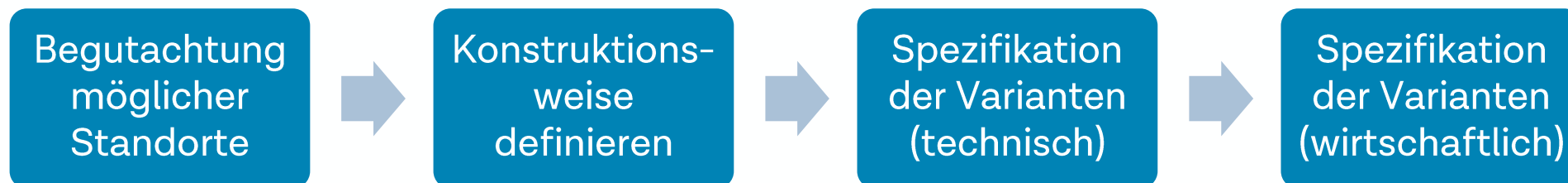
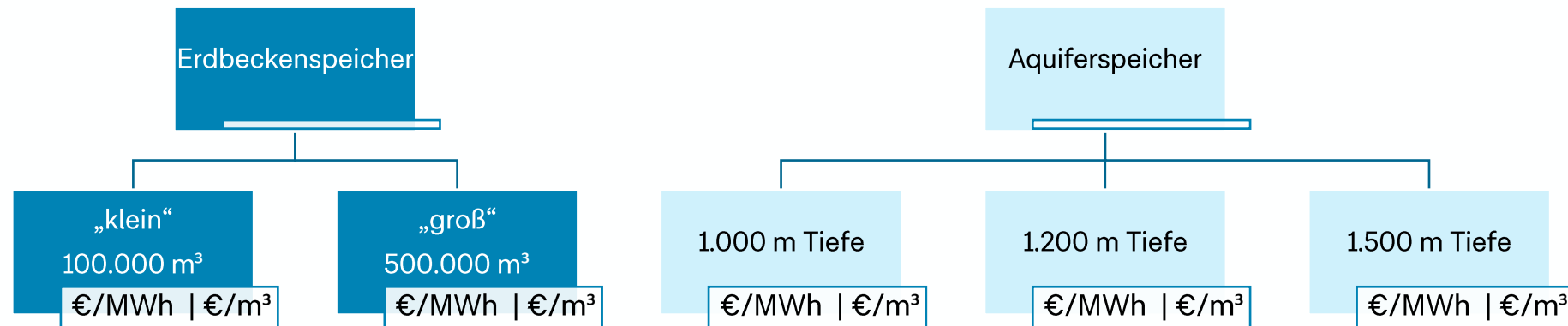
Ergebnisse

- Fernwärme-Parameter:
 - Netzlänge ca. 450 km
 - Fernwärmeabsatz ca. 800 GWh
 - Wärmeleistung inkl. Besicherung: ca. 450 MW
 - Vorlauftemperatur: 85 °C Sommer / 130 °C Winter
 - Rücklauftemperatur: 55°C
- derzeit 100% fossile Fernwärmeerzeugung
- zukünftiger Erzeugerpark 100% EE
- Speichersystem möglichst als vollwertiger „Erzeuger“
 - Speicherbeladung bei 90°C
 - Speicherentladung über Wärmepumpen auf 110°C



Ermittlung von indikativen Speicherkosten für fünf vordefinierte Konzepte

- 1) Technische Spezifikation (Geometrie, Auslegung, Betriebsweise...)
- 2) Simulation und Ermittlung der Energiebilanzen
- 3) Wirtschaftliche Spezifikation (Ermittlung Kostenblöcke, Betriebs- und Wartungskosten, Planungskosten → €/MWh)





Erdbeckenspeicher

Saisonale Wärmespeicherung in einem Erdbecken (Speichersee)

Vojens: Foto Christian Johannsen



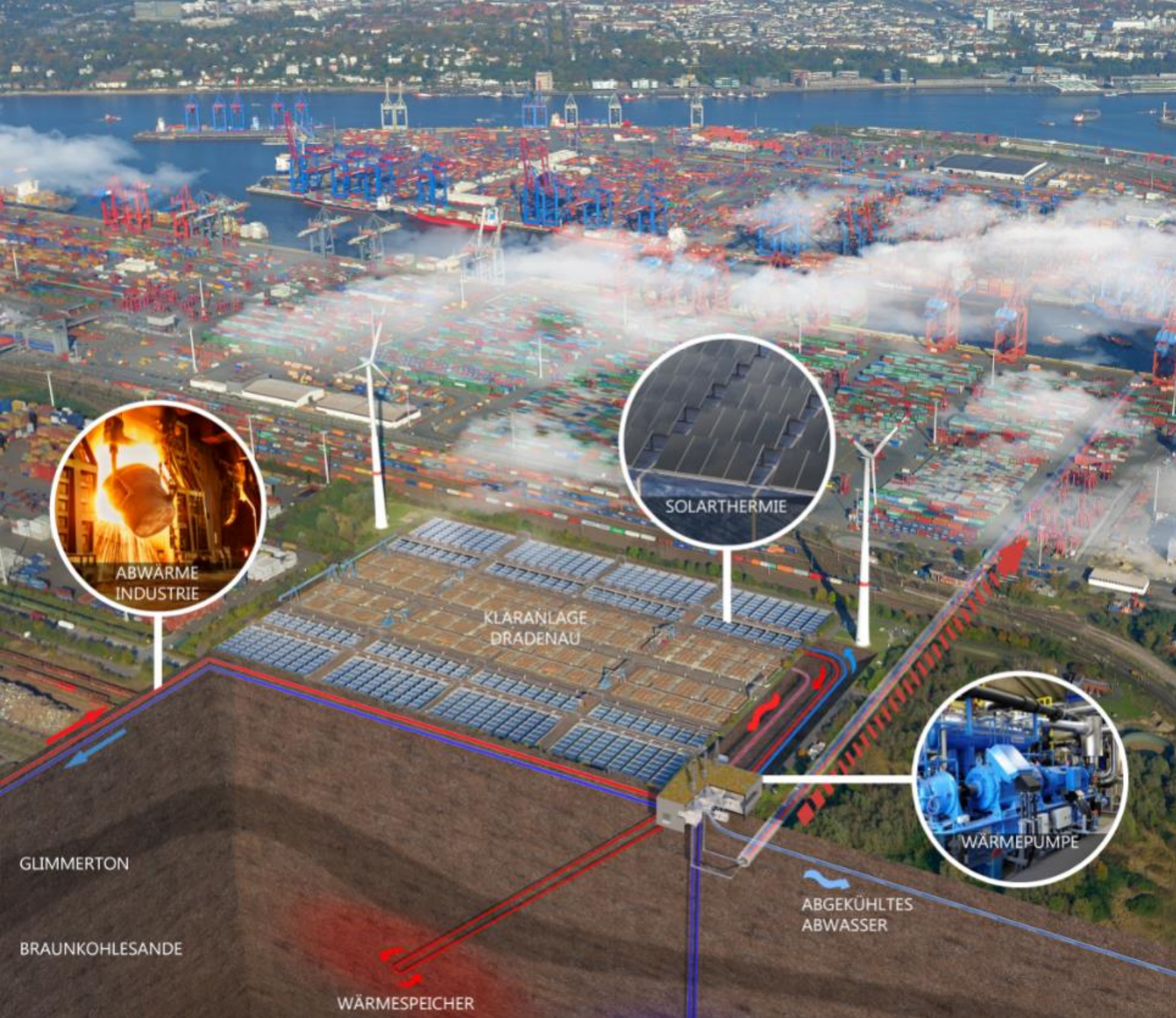
Dronninglund: Foto Arcon Sunmark



- Speicher bis 2 Mio. m³
- Großer Flächenbedarf
- Große Be- und Entlademengen möglich
- Bisher hauptsächlich in Dänemark etabliert



Toftlund: Foto Danmark A/S



Aquiferwärmespeicher

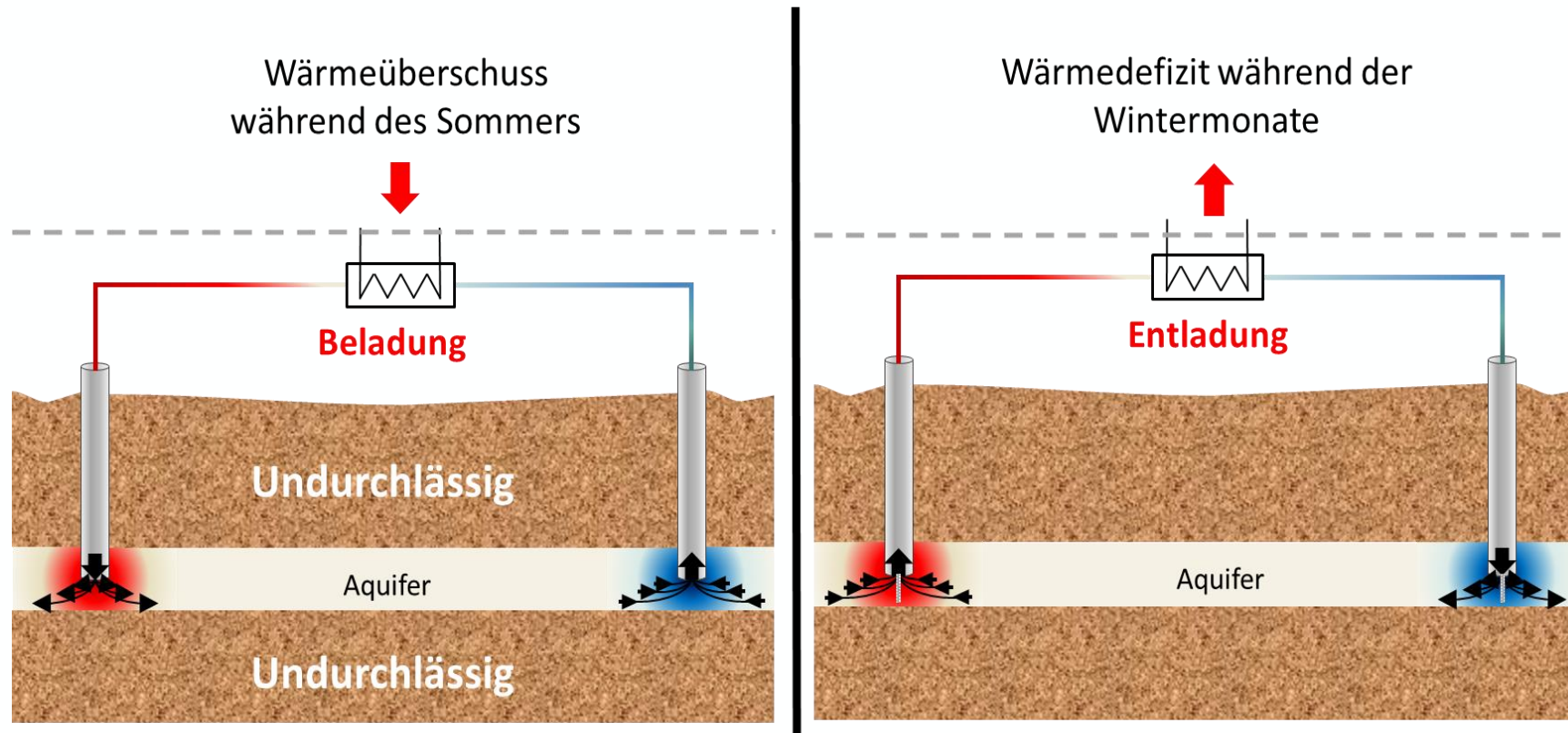
Wärmespeicherung in Aquiferen



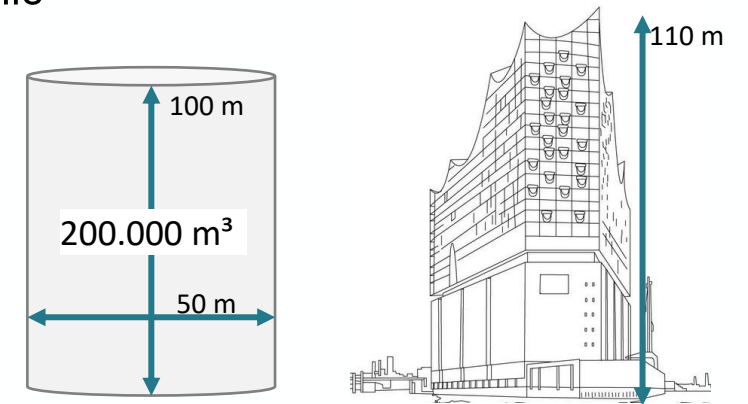
- Sehr geringer Platzbedarf
- Hohe Kapazität
- Sehr kostengünstig



- Ungünstiges Investitionsprofil
- Wenig Erfahrung im Hochtemperatur-Bereich
- Keine „standardisierten“ Genehmigungsverfahren



- Die Stadtwerke stehen vor einer sehr großen Herausforderung bei der Integration von EE-Wärme
Rechenbeispiel: Speicherbedarf von 150 GWh entspricht 10 Mal die Elbphilharmonie
- Es stehen geeignete Speicherkonzepte zur Verfügung
 - Untertägige Aquiferspeicher
 - Obertägige Erdbeckenspeicher
- Gegenüberstellung Simulationsergebnisse



	Aquifer	Erdbecken
Kapazität	22 GWh	39 GWh
Effizienz	89%	82%
Speicherkosten „konservativ“	71 €/MWh	106 €/MWh
Speicherkosten „optimistisch“	< 50 €/MWh	ca. 80 €/MWh



FAZIT

Eine erfolgreiche Energiewende erfordert eine erfolgreich Wärmewende

Die Fernwärme ist insbesondere in städtischen Ballungsräumen eine Möglichkeit, Wärme nachhaltig, effizient und sozialverträglich bereitzustellen

Die vollständige Dekarbonisierung der Fernwärme innerhalb von 15 Jahren erfordert den Ausbau von erheblichen Speicherkapazitäten

Für den erforderlichen Markthochlauf von saisonalen Großwärmespeichern wären maßgeschneiderte förderpolitische Rahmenbedingungen wünschenswert