

Der Weg zum Betrieb

Das Reallabor GeoSpeicherBerlin ging im November 2023 an den Start. Die technische Planung der untertägigen Anlagen sowie der Abschluss von Genehmigungsverfahren erfolgen 2024. Im folgenden Jahr, 2025, sollen die beiden Hauptbohrungen abgeteuft werden. Die Errichtung der obertägigen Komponenten steht im Mittelpunkt des Jahres 2026. Für 2027 ist dann die Inbetriebnahme des Gesamtsystems vorgesehen.



Quelle: BTB GmbH Berlin

Ansprechpartner



Planung, Investition und Errichtung des Aquiferspeicher-Wärmepumpensystems:
BTB GmbH Berlin

Dr. -Ing. Ali Saadat
+49 160 97215394
ali.saadat@btb-berlin.de

Stefanie Dedeyne
+49 174 4083762
stefanie.dedeyne@btb-berlin.de



Entwicklung des Speicherdesigns und Speichermonitorings:
Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ

Dr. Katrin Kieling
+49 331 6264 27531
katrin.kieling@gfz-potsdam.de

Stefan Kranz
+49 (0)331 288 1565
stefan.kranz@gfz-potsdam.de



Wärmepumpen- und Fernwärmenetzsimulation:
Technische Universität Dresden,
Fakultät Maschinenwesen, Institut für Energietechnik

Prof. Dr.-Ing. Clemens Felsmann
+49 (0) 351-463 37685
clemens.felsmann@tu-dresden.de

Projektförderung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

BTB GmbH
Gaußstraße 11
10589 Berlin
www.btb-berlin.de



BTB GmbH Berlin



GeoSpeicherBerlin

Ein Reallabor der Energiewende

Ein Unternehmen der **e-on**

Wärmewende benötigt saisonale Speicher

Die Dekarbonisierung der Wärmenetze geht mit dem starken Ausbau regenerativer Wärmeerzeugungsanlagen einher. Diese werden jedoch auf absehbare Zeit den Spitzenbedarf im Winter nicht allein abdecken können. Im Sommer kann dagegen ihre Leistungsfähigkeit den Wärmebedarf übersteigen. Vor diesem Hintergrund werden saisonale Wärmespeicher einen wichtigen Beitrag zur Wärmeversorgung leisten. Dabei rücken natürliche Speichermöglichkeiten des Untergrunds in den Fokus, die sogenannten Aquiferwärmespeicher.

Ein Aquifer ist eine wasserführende geologische Schicht oder Formation aus durchlässigem Gestein, Sand oder Kies, die ein großes Potenzial zur saisonalen Speicherung von Wärme und Kälte bietet. In einem Aquiferwärmespeicher kann Solarwärme, Umweltwärme, überschüssige Prozesswärme sowie überschüssige Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung während der Sommermonate gespeichert und für die Nutzung in den Wintermonaten bereitgestellt werden.

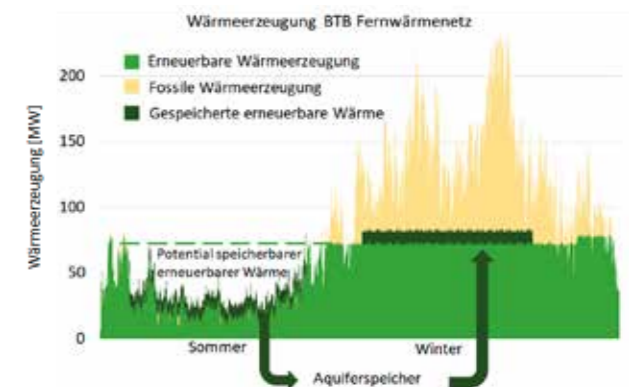


Abbildung 1: Der Aquiferwärmespeicher ermöglicht im Winter die Bereitstellung klimaneutraler Wärme durch Nutzung der freien Wärmekapazitäten des BTB-Holzheizkraftwerks im Sommer.

Quelle: BTB GmbH Berlin

Das Reallabor GeoSpeicherBerlin

Die effiziente Kombination von geothermischer, saisonaler Wärmespeicherung mit regenerativer Kraft-Wärme-Kopplung kann in relevanter Größenordnung den Anteil CO₂-freier urbaner Wärmeversorgung steigern. Der GeoSpeicherBerlin soll dabei die Leistungsfähigkeit eines Hochtemperatur-Aquiferspeichers (HT-ATES) und dessen Integration in ein bestehendes Fernwärmenetz über ein großtechnisches Wärmepumpensystem demonstrieren.

Der Berliner Energieversorger BTB leitet das Verbundprojekt Reallabor GeoSpeicherBerlin mit den Projektpartnern GeoForschungsZentrum Potsdam und Technische Universität Dresden. Ziel ist es, bis 2027 ein Aquiferspeicher-Wärmepumpensystem zu errichten und in das Fernwärmenetz der BTB am Wissenschaftsstandort Berlin-Adlershof zu integrieren. Gefördert wird das GeoSpeicherBerlin-Projekt als Reallabor der Energiewende mit Fokus energieoptimierte Quartiere durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz.

Nach erfolgreicher Fertigstellung wird der GeoSpeicherBerlin mit einer Wärmekapazität von über 30.000 MWh Deutschlands größter Wärmespeicher sein. Er ermöglicht dann durch die Ablösung von fossil erzeugter Wärme im BTB-Fernwärmenetz eine CO₂-Einsparung von ca. 10.000 Tonnen pro Jahr.

Im Rahmen des Projektes sollen neue Erkenntnisse über die geothermale saisonale Wärmespeicherung für eine klimaneutrale Fernwärmeversorgung von der Konzeptentwicklung über den Bau und die Inbetriebnahme bis hin zur Betriebsweise gewonnen und nachfolgenden Projekten zur Verfügung gestellt werden.



Quelle: BTB GmbH Berlin

Erkundeter Untergrund

Ein Aquiferspeicher erfordert eine geologische Formation mit hoher hydraulischer Durchlässigkeit und ausreichender Mächtigkeit, die von zwei undurchlässigen oder nur gering durchlässigen Schichten umgeben ist.

Die im Forschungsprojekt GeoFern-Berlin vom GeoForschungsZentrum Potsdam durchgeführte Erkundungsbohrung im Jahr 2021 wies einen geeigneten geologischen Horizont für den GeoSpeicherBerlin nach.

Eine 100 Meter mächtige Tonschicht, der Rupelton, trennt den Aquifer von trinkwasserführenden, oberflächennahen Schichten. Die Bohrung wurde durch umfangreiche seismische, geologische, hydrogeologische, geochemische und mikrobiologische Untersuchungen begleitet.

Die Geologie am Standort des GeoSpeicherBerlin ist repräsentativ für eine geologische Region in Deutschland mit nennenswertem hydrothermalen Potenzial - dem norddeutschen Becken.

Am Standort Berlin-Adlershof wurden unterhalb des Rupeltons mehrere jurassische Aquifere entdeckt, die durchweg gute hydraulische Eigenschaften aufweisen. Als potenzieller geologischer Horizont für den Wärmespeicher eignet sich ein von Sandsteinen dominierter Bereich in einer Tiefe von 359 bis 400 Metern, mit einer Netto-Mächtigkeit von über 30 Metern. Diese Sandsteinformation verfügt über eine nutzbare Porosität von 25 bis 30 Prozent und eine Durchlässigkeit von mehr als 1 Darcy.

- **Aquifer-Bereich:** jurassischer Sandstein in der Tiefe 359 – 400 m (Hettang)
- **Mächtigkeit:** rund 30 Meter
- **Mögliches Fördervolumen:** 100 - 200 m³/h
- **Umgebungstemperatur:** 20 – 25° C
- **Speicherkapazität:** 30.000 MWh

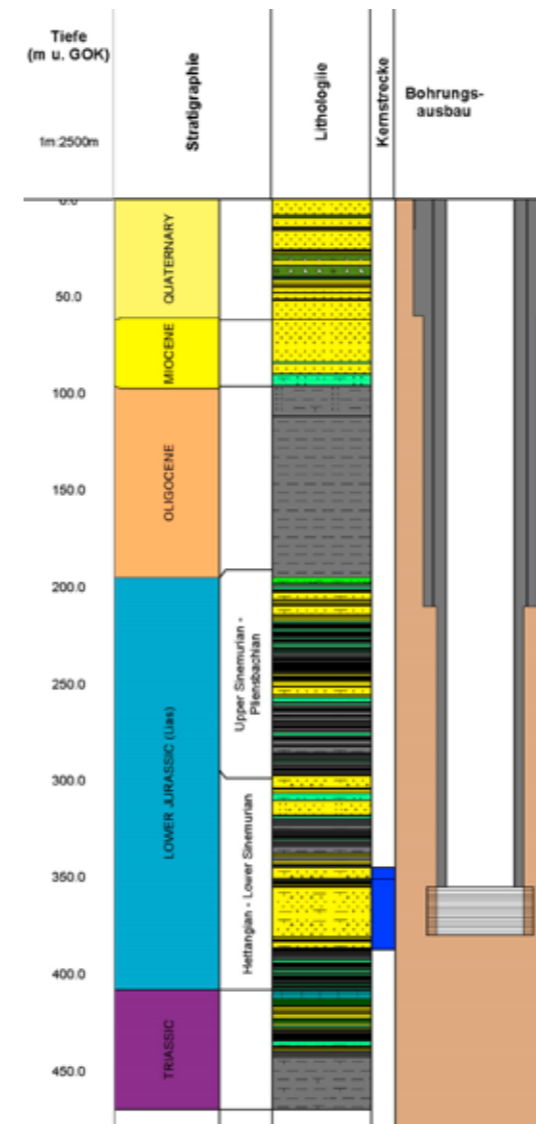


Abbildung 2: In einer Tiefe von rund 360 bis 400 Metern liegt der Zielhorizont des GeoSpeicherBerlin

Quelle: GFZ

Auf Basis der Untergrunddaten wurde ein numerisches Modell zur Simulation des Speicherbetriebs entwickelt, das eine speicherbare Wärmemenge von etwa 30 GWh berücksichtigt.

So funktioniert der GeoSpeicherBerlin

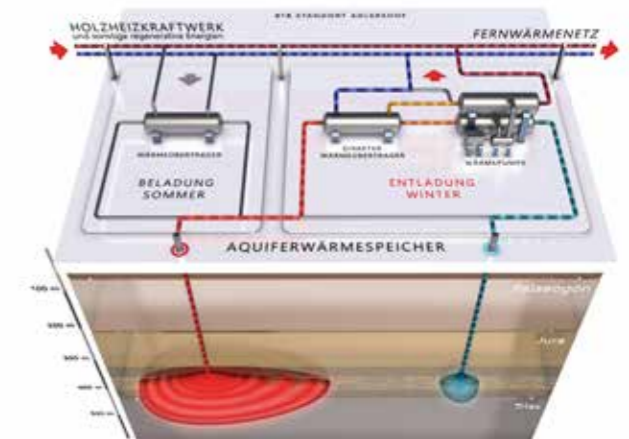


Abbildung 3: Funktionsschema des GeoSpeicherBerlin.

Quelle: BTB GmbH Berlin

- **Speichermedium:** Sand und Tiefenwasser, welches aufgrund des Salzgehaltes als Trinkwasser ungeeignet ist
- **Speicherbeladung im Sommer:** Förderung des Untergrundwassers der kalten Bohrung, Erwärmung durch regenerative Wärme aus dem BTB-Holzheizkraftwerk und Einspeicherung in der warmen Bohrung
- **Speicherentladung im Winter:** Förderung aus der warmen Bohrung, Übertragung der Wärme des Untergrundwassers der warmen Bohrung auf das Fernwärmemedium (direkte Nutzung und/oder mit Wärmepumpensystem) und Rückführung in die kalte Bohrung