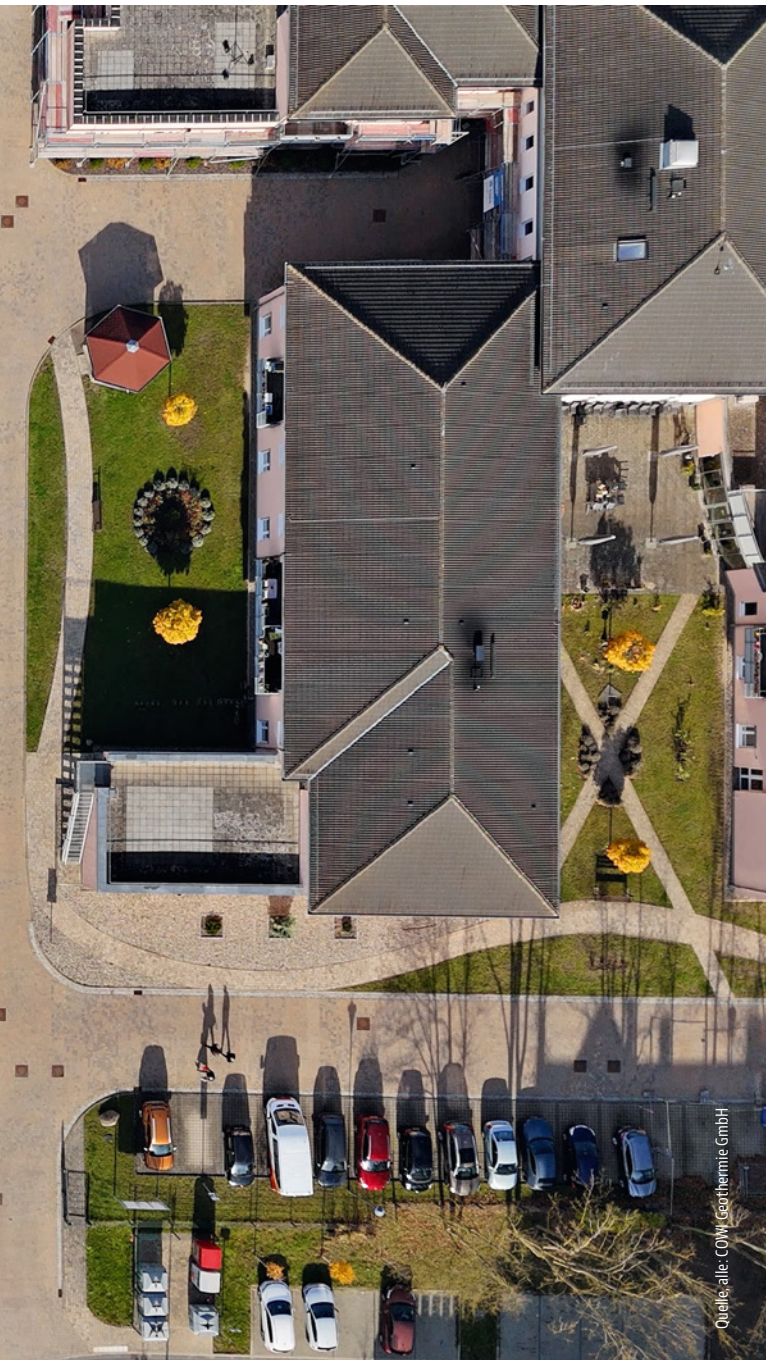


Abb. 1 Draufsicht auf den Bohrplatz für die Bohrung Gt Pr 4 in Prenzlau in direkter Nachbarschaft zur Senioren-Residenz



Geothermie als Basis der Wärmeversorgung in Prenzlau

Die Stadt Prenzlau steht vor einem Wendepunkt in der Energieversorgung: Mit Blick auf Klimaschutz, lokale Wertschöpfung und Versorgungssicherheit gewinnt die Nutzung erneuerbarer Energien zunehmend an Bedeutung. Insbesondere die Geothermie eröffnet hier attraktive Möglichkeiten, die Wärmeversorgung grundlastfähig, nachhaltig und emissionsfrei zu gestalten. Während die Nutzung geothermischer Energie in Prenzlau bereits eine lange Tradition hat, erfolgt aktuell der Wiederaufbau einer modernen geothermischen Infrastruktur, welche das Fernwärmenetz der Stadt künftig maßgeblich prägen wird. Dieser Fachartikel gibt einen umfassenden Überblick zum Projektstand, den technischen Herausforderungen und der Integration der Geothermie in das lokale Fernwärmenetz.



Die Wurzeln der geothermischen Nutzung in Prenzlau reichen bis in die 1980er-Jahre zurück. Damals wurden mehrere Bohrungen bis in Teufen von 964 bis 1.434 m abgeteuft, um Thermalwasser für kommunale Wärmeversorgungsprojekte zu erschließen. Ende der 1980er Jahre nahm die damalige geothermische Heizzentrale ihren Betrieb auf. Sie versorgte durch die Geothermie Teile Prenzlaus.

Obwohl das Konzept grundsätzlich funktionierte, hielten die damals eingesetzten Materialien den besonders mineralisierten Thermalwässern nicht stand. Dies führte zu häufigen Ausfällen, erhöhter Wartungsanfälligkeit und schließlich zur Einstellung des Betriebs nach der Wende.

1994 wurde aus Forschungszwecken eine der Altbohrungen bis rund 2.786 m weiterverteuft und als Tiefe Erdwärmesonde (TEWS) installiert. Das geschlossene System bestand aus einem Tubing-Doppelstrang, welcher mittels luftgefülltem

Ringraum die Wärmeisolierung gewährleistete. Die Tiefe Erdwärmesonde unterstützte die Wärmeversorgung des neu errichteten Altenheimes am Thomas-Müntzer-Platz.

Insgesamt befanden sich 2023 noch drei geothermische Bohrungen im Prenzlauer Stadtgebiet. Zwei davon, aus den Jahren 1986 und 1994, wurden Anfang 2024 mit fachlicher Begleitung des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe in Cottbus zurückgebaut und sicher verwahrt, da sie nicht weiter nutzbar waren. Hierbei wurden entsprechend bergrechtlicher Vorgaben die Schutzrohre entfernt und die Bohrlöcher mit Spezialzement komplett verfüllt, um Umweltschutz und Langzeitstabilität zu gewährleisten.

Mit diesem geschichtlichen Hintergrund entsteht heute auf Grundlage der verbleibenden Altbohrung Gt Prenzlau 3/89 eine neue, zukunftsfähige geothermische Anlage, welche die Wärmeversorgung der Stadt langfristig sicherstellen soll.

Das neue Geothermie-Projekt als Wegbereiter für die Fernwärme der Zukunft – Ausgangslage (Altbohrung Gt Pr 3/89)

Die als Schlüsselinfrastruktur geplante neue geothermische Anlage nutzt das geothermische Potential in einer Teufe von etwa 1.000 m. Die bestehende Bohrung Gt Pr 3/89, gelegen südlich vom Krankenhaus, wurde im Dezember 2023 umfassend überprüft: Schutzrohre wurden mit einer mobilen Workover-Anlage geborgen und teilweise für eine Nachnutzung vorbereitet sowie die Bohrlochintegrität mittels geophysikalischer Messverfahren untersucht (Bauphase 1). Im Ergebnis konnte >

Komplexe geothermische Lösungen aus einer Hand

Geologie • Bohrtechnik • Energiekonzepte
Anlagenplanung • Genehmigungen



www.cowi.com/deutschland

COWI



Abb. 2 Projektleiter Maximilian Zingelmann (links) mit Harald Jahnke, Geschäftsführer der Stadtwerke Prenzlau, auf dem Bohrplatz am Thomas-Müntzer-Platz in Prenzlau

die uneingeschränkte Nachnutzbarkeit der Altbohrung für die geothermische Dublette festgestellt werden. In einer 2. Bauphase wurden umfangreiche Reinigungsarbeiten mittels Stickstofflift durchgeführt, um die jahrelang ungenutzte Bohrung zu säubern und erste aktuelle Leistungsdaten zu erhalten.

In den kommenden Jahren wird die Bohrung als Injektionsbohrung genutzt: Die vorhandenen, ausgebauten

und inspizierten Schutzrohre konnten teilweise wiederverwendet werden. Der alte verrostete Bodenflansch wurde durch einen komplett neuen modernen und gasdichten Bohrlochkopf ersetzt.

Parallel entsteht auf dem Gelände des Heizhauses am Thomas-Müntzer-Platz eine neue Förderbohrung mit rund 1.000 m Teufe, die das warme Thermalwasser aus dem unterirdischen Reservoir fördern wird. Die Bohrung wur-

de durch die Daldrup & Söhne AG im Auftrag der Stadtwerke Prenzlau und nach Planungen der COWI Geothermie GmbH (ehemals Geothermie Neubrandenburg GmbH) erstellt.

Technik der neuen Produktions- und Förderbohrung Gt Pr 4/25

Der geothermische Leistungstest der Förderbohrung erfolgte am 7. Dezember 2025 ebenfalls als Stickstofflift. Bei diesem Testverfahren wird die hydrostatische Wassersäule durch Verringerung der Dichte des Flüssigkeitsgemischs entlastet, damit der Lagerstättendruck von rund 102 bar in dieser Tiefe ausreicht, um die Thermalsoleförderung in Gang zu setzen.

Die Stickstoff-Injektionsrate startete bei 14 m³/min und wurde über den Tag schrittweise auf 30 m³/min erhöht. Dabei konnte die Förderrate der Thermal-



Abb. 3 Bohranlage der Firma Daldrup & Söhne mit Gestängelager



Abb. 4 Bohrkopf vor dem Einsatz in der Gt Pr 4

sole zunächst stabil auf rund 104 m³/h (29 l/s) betrieben werden. Im Lauf des Tests stieg die Förderrate bis auf maximal 136 m³/h (38 l/s) bei einer Temperatur von etwa 42,6 °C an.

Gleichzeitig wurden umfangreiche Messungen durchgeführt: Druck- und Temperaturdaten wurden mit einer Tiefen-sonde bei 920 m Teufe aufgezeichnet. Die fortlaufenden Messungen von pH-Wert, Leitfähigkeit und chemischen Eigenschaften lieferten entscheidende Hinweise zur Qualität der Thermalsole und zur Lagerstättenbeschaffenheit.

Zusätzlich erfolgte der Einsatz eines Flowmeters, um die Förderleistung über den gesamten Filterbereich genau zu erfassen. Die Testdaten bilden eine wesentliche Grundlage für die Auslegung der technischen Komponenten und die Prognose des langfristigen Produktionspotentials.

Aufbau der Obertage-Installation und Integration in das Fernwärmenetz

Nach erfolgreichem Abschluss der Bohr- und Testarbeiten wird die Errichtung der geothermischen Gesamtanlage oberirdisch realisiert. Die Kernaufgabe der Anlage ist es, einen geschlossenen Thermalwasserkreislauf zu schaffen, der Förderung und Reinjektion über Rohrleitungen miteinander verbindet.

Komponenten und Betrieb

Eine in der Förderbohrung installierte Tauchkreiselpumpe fördert das Thermalwasser mit bis zu 130 m³/h bei rund 43 °C an die Oberfläche. Das Wasser wird dann über moderne und

gut isolierte Rohrleitungen sicher zum Heizhaus am Thomas-Müntzer-Platz transportiert.

Dort erfolgt mit energieeffizienten Plattenwärmetauschern der Übertrag der Wärme aus dem Thermalwasser auf das Heißwassersystem des Prenzlauer Fernwärmenetzes. Die Temperatur wird mittels teillastfähiger und besonders effizienter Wärmepumpen auf das erforderliche Temperaturniveau von circa 80 °C angehoben.

Der Vorteil dieses Systems liegt in der Kombination von konstanter geothermischer Grundlast und leistungsstarken Wärmepumpen, die die Wärmequalität steigern. So kann der Wärmebedarf unabhängig von saisonalen Schwankungen und Witterungseinflüssen zuverlässig bereitgestellt werden.

Das auf etwa 20 °C abgekühlte Thermalwasser wird über eine etwa 1,3 km lange erdverlegte Leitung zurück zur Injektionsbohrung am nördlichen Stadtrand gefördert und dort wieder in den Untergrund eingespeist. Dadurch bleibt das Thermalwasserreservoir im Gleichgewicht, und der Betrieb hat eine besonders hohe Nachhaltigkeit.

Die mechanische Fertigstellung und die Inbetriebnahme des geothermischen Systems sind für das Jahr 2027 geplant. Danach soll das System als Grundlastwärmeerzeugung mit einer Leistung von bis zu 4,4 MW entstehen.

Die Wärmewende in Prenzlau:

Rolle der Geothermie im Gesamtsystem

Die Geothermieanlage wird künftig einen Anteil von bis zu 60 % am Wärmebedarf der Fernwärmekunden in Prenzlau abdecken können. Dies ist ein entscheidender Beitrag, um die ambitionierten Ziele der Stadt zu erreichen.

Integration in das Fernwärme-Netz

Das bestehende Fernwärmenetz Prenzlaus besteht aktuell aus mehreren Teilnetzen, die physisch nicht durchgängig miteinander verbunden sind. Für die Nutzung der erneuerbaren Wärmequellen wie der Geothermie sind umfangreiche Rohrleitungsbauarbeiten notwendig, um die Teilnetze zusammenzuführen und die Netzstabilität sicherzustellen.

Im Rahmen eines Netztransmutationsplans, welcher 2023 erstellt wurde, werden diese Maßnahmen systematisch umgesetzt. Gefördert durch die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (Modul 2) ist die Realisierung aller investiven Maßnahmen bis 2038 vorgesehen. Dazu zählen neben dem Rohrleitungsbau auch neue Wärmeübergabestationen und der Anschluss zusätzlicher Haushalte.

Zusammen mit weiteren dezentralen, erneuerbaren Wärmeerzeugern wie Blockheizkraftwerken auf Basis von Biogas oder Klärgas sowie Wärmespeichern kann Prenzlau so eine klimafreundliche, resilientere und wirtschaftlich effizientere Wärmeversorgung aufbauen. >

» Norddeutschland verfügt über geologische Strukturen, die gute Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Nutzung bieten, insbesondere im Bereich des Norddeutschen Beckens. Die mitteltiefe Geothermie kann dort eine verlässliche, grundlastfähige und CO₂-arme Wärmequelle darstellen, die zur Dekarbonisierung der Wärmesektoren beiträgt. «



Abb. 5 Energie-Zentrale und Bohrplatz Gt Pr 4 am Thomas-Müntzer-Platz in Prenzlau

Umwelt- und Wirtschaftlichkeitsperspektiven

Die geothermische Wärmeversorgung garantiert eine lokal verfügbare, emissionsfreie und grundlastfähige Energiequelle. Durch die Nutzung der Erdwärme wird weniger fossiles Erdgas oder Heizöl benötigt, wodurch nicht nur CO₂-Emissionen gesenkt, sondern auch die regionale Wertschöpfung gestärkt wird.

Trotz hoher Anfangsinvestitionen sind die Betriebskosten vergleichsweise gering, da die Erdwärme als regenerative Ressource ohne Brennstoffeinsatz kontinuierlich zur Verfügung steht. Die Kombination mit effizienten Wärmepumpen erhöht die Gesamtenergieeffizienz deutlich.

Zusätzliche Vorteile ergeben sich durch die Vermeidung von Luftschadstoffen und die Stabilität der Preise im Vergleich zu fossilen Energieträgern.

Perspektive der mitteltiefen Geothermie in Norddeutschland

Die mitteltiefe Geothermie, die sich auf Teufenlagen von etwa 1.000 bis 4.000 m konzentriert, gewinnt in Norddeutschland zunehmend an Bedeutung im Rahmen der Transformation der Fernwärmeversorgung. Durch die eher moderaten Teufen sind die Erschließungskosten verhältnismäßig gering und die geothermischen Reservoirs bieten stabile Temperaturniveaus von 40 bis 70 °C. Diese Temperaturen ermöglichen insbesondere die direkte Wärmeversorgung von Wohn- und Gewerbegebäuden sowie die Kombination mit Wärmepumpentechnologien, um die erforderlichen Temperaturniveaus für Fernwärmenetze und industrielle Prozesse zu erreichen.

Norddeutschland verfügt über geologische Strukturen, die gute Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Nutzung bieten, insbesondere im Bereich des Norddeutschen Beckens. Die mitteltiefe Geothermie kann dort eine verlässliche, grundlastfähige und CO₂-arme Wärmequelle darstellen, die zur Dekarbonisierung der Wärmesektoren beiträgt. Ergänzt durch Forschung und technologische Innovationen soll die mitteltiefe Geothermie in den kommenden Jahrzehnten eine Schlüsselrolle bei der nachhaltigen Energieversorgung in der Region spielen.

Ausblick und Fazit

Das Geothermieprojekt Prenzlau ist ein Leuchtturmvorhaben für die Wärmewende in kleinen und mittleren Städten. Durch die intelligente Kombination bestehender geothermischer Infrastruktur mit modernen Förder-, Wärmetauscher- und Wärmepumpentechnologien wird eine lokal verankerte und nachhaltige Wärmeversorgung geschaffen.

Mit der Integration in das umgestaltete Fernwärmenetz entsteht ein zukunftssicheres System, das etwa 60 % des Wärmebedarfs der Stadt CO₂-frei abdecken kann. Neben der ökologischen Wirkung stärkt das Projekt die regionale Wirtschaft und sichert die Versorgungssicherheit.

Die jetzt erfolgten Fördertests belegen das hohe technische Potential des geologischen Reservoirs. Mit der geplanten Fertigstellung im Jahr 2027 wird Prenzlau zu einer Modellstadt, die die Möglichkeiten der Geothermie konsequent für den Klimaschutz und die Energieversorgung nutzt. ■

AUTOREN

Dr. André Deinhardt (Geschäftsführer)

Tristan Buresch

Frank Hoffmann

Stefan Lebwohl

COWI Geothermie GmbH

Seestr. 7A

17033 Neubrandenburg

Tel.: +49 (0)172 7985854

andre.deinhardt@gtn-online.de

www.cowi.com/deutschland

Maximilian Zingelmann

Stadtwerke Prenzlau GmbH

Freyschmidtstr. 20

17291 Prenzlau

Tel.: +49 (0)3984 853-371

maximilian.zingelmann@stadtwerke-prenzlau.de

www.stadtwerke-prenzlau.de