

# Thermisch-hydraulische Modellierungen zur Nutzung der geothermischen Ressourcen des Landes Berlin

## Auftraggeber (AG)

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin (in Arbeitsgemeinschaft mit ARCADIS Deutschland GmbH)

## Projektzeitraum

Juni 2010 bis Dezember 2011

## Zielstellung

Ziel der modellhaften Untersuchungen war es, das energetische Potenzial zu quantifizieren, das für die Nutzung oberflächennaher Erdwärme durch Erdwärmesonden in unterschiedlichen Besiedlungs-, Nutzungs- und Untergrundstrukturen im Land Berlin (s. Abb. 1) unter Berücksichtigung der jeweils lokalen thermischen Regenerationsfähigkeit des Untergrundes zur Verfügung steht.

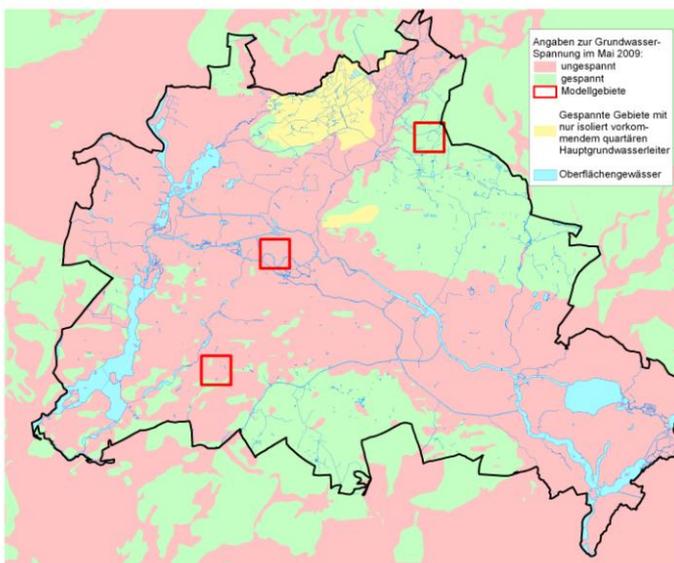


Abb. 1: Lage der jeweils etwa 4 km<sup>2</sup> großen Modellgebiete im Stadtgebiet

## Methodik

Folgende Arbeiten wurden durchgeführt:

- Messungen der Grundwassertemperatur an ausgewählten Messstellen (s. Abb. 2)
- Erfassung thermischer Randbedingungen an der Gebietsoberfläche,
- Erstellung hydrogeologischer Strukturmodelle
- Erstellung numerischer, hydraulischer Grundwasserströmungsmodelle und
- Erarbeitung geothermischer Wärmetransportmodellen in drei Beispielsgebieten.

## Ergebnisse

Die numerischen Strömungsmodelle wurden mit den hydrogeologischen Strukturmodellen aufgebaut, die wiederum auf den Bohrungsdaten der Landesgeologie beruhen. Zusätzlich wurden dreidimensionale Modelldaten der Wärmeleitfähigkeiten ( $\lambda$ ) erarbeitet, die für die anschließenden geothermischen Berechnungen genutzt wurden.

Eine wesentliche Wärmequelle für das Grundwasser in urban genutzten Gebieten bildet die Aerationzone, in der die meisten Wärmequellen (Tiefgeschosse, Fernwärme-kanäle u.s.w.) angeordnet sind. Dafür wurden die gemessenen Temperaturkerle von Schlüsselmessstellen nachmodelliert.

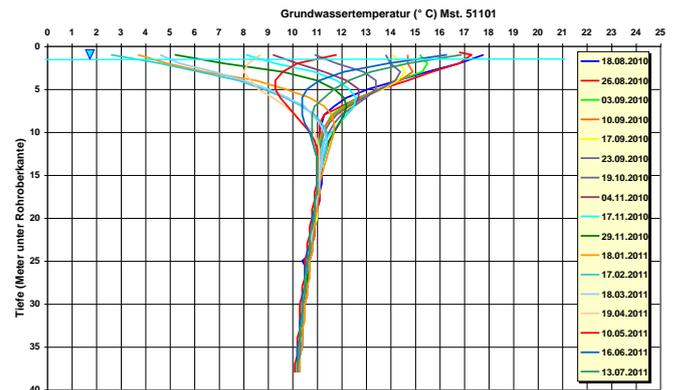


Abb. 2: Ergebnisse der Messung der Untergrundtemperatur an einer Temperaturmessstelle im Stadtzentrum von Berlin über ein Jahr

Die Wärmetransportmodelle wurden zunächst für den Istzustand berechnet und eine Wärmebilanzierung für die einzelnen Aussagegebiete durchgeführt. Abgeleitet aus dieser Bilanzierung wurden in einem nächsten Schritt für jedes Modellgebiet die Auswirkungen einer gezielten Nutzung über einen Zeitraum von 50 Jahren berechnet.

## Empfehlungen an den Auftraggeber

Schlussfolgernd wurde empfohlen, die Genehmigungspraxis zu modifizieren. Grundsätzlich sollte in Abhängigkeit von der zur Verfügung stehenden Grundstückgröße, den hydrogeologischen Verhältnissen und der beabsichtigten Entzugsmenge, eine Begrenzung der Wärmesonderanzahl unter Einhaltung angepasster Mindestabstände eingeführt werden. Das gilt insbesondere wenn zum Genehmigungszeitpunkt absehbar ist, dass mehrere Anlagen in einem engen räumlichen Zusammenhang stehen könnten und damit die Möglichkeit besteht, dass diese sich gegenseitig beeinflussen.

Nachgewiesen werden sollte auch, welche Konsequenzen auch für zukünftige Anlagen in der direkten Nachbarschaft zu erwarten sind. Außerdem sollte die Gesamtzahl von Wärmepumpen in einem Gebiet limitiert werden. Grundsätzlich wird dieses Limit von der Höhe des Wärmeentzugs und der Regenerationsfähigkeit des Untergrundes bestimmt. Die Regenerationsfähigkeit des Untergrundes ist begrenzt und in Abhängigkeit von den vorherrschenden Randbedingungen in den einzelnen Gebieten sehr unterschiedlich.

## Kontakt

Weitere Informationen erhalten Sie bei:

HYDOR Consult GmbH, Am Borsigturm 40, 13507 Berlin  
 Ansprechpartner: Dr. Stephan Hannappel  
 Tel. 030 - 4372 6730, Fax 030 - 4372 6731  
[hannappel@hydor.de](mailto:hannappel@hydor.de)