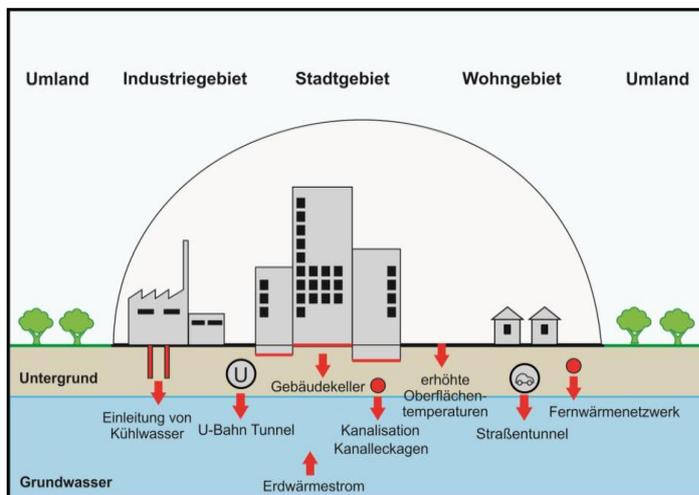


## Städtischer Untergrund birgt nachhaltige Energie

Grundwasserschichten in urbanen Ballungsräumen bergen geothermisches Potenzial –  
Forscher entwickeln Modell des Wärmestroms in den Untergrund



Woher kommt die Wärme im Untergrund von großen Städten? Forscher des KIT und der ETH Zürich haben verschiedene Faktoren untersucht. (Grafik: AGW/KIT)

**Unter großen Städten schlummern enorme Energiequellen: Aus erwärmten Grundwasserschichten ließe sich nachhaltige Energie zum Heizen im Winter und Kühlen im Sommer gewinnen. Forscher des KIT und der ETH Zürich haben ein analytisches Wärmestrom-Modell entwickelt und festgestellt, dass Wärmezunahmen im Untergrund vor allem durch Anstieg der Oberflächentemperaturen und Wärmeabgabe von Gebäuden bedingt sind. Ihre Arbeit präsentieren die Wissenschaftler im renommierten Journal „Environmental Science and Technology“. (DOI: 10.1021/es401546u)**

Die Temperaturen in Großstädten liegen deutlich über denen im ländlichen Umland: Dichte Besiedlung, Flächenversiegelung, Industrie, Verkehr und fehlende Vegetation führen zu einem urbanen Mikroklima mit erhöhten Temperaturen in der Atmosphäre. Aber auch im Untergrund entstehen Temperaturanomalien, die sich lateral und vertikal ausbreiten. Das Grundwasser in urbanen Ballungsräumen hat sich in den vergangenen Jahrzehnten deutlich erwärmt. „In Karlsruhe betrug die durchschnittliche Wärmestromdichte in die



KIT-Zentrum Energie: Zukunft im Blick

**Monika Landgraf**  
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12  
76131 Karlsruhe  
Tel.: +49 721 608-47414  
Fax: +49 721 608-43658  
E-Mail: presse@kit.edu

### Weiterer Kontakt:

Kosta Schinarakis  
PKM – Themenscout  
Tel.: +49 721 608 41956  
Fax: +49 721 608 43658  
E-Mail: schinarakis@kit.edu

oberflächennahen Grundwasserschichten im Jahr 1977 noch 759 Milliwatt pro Quadratmeter. Im Jahr 2011 waren es bereits 828 Milliwatt pro Quadratmeter“, berichtet Juniorprofessor Philipp Blum, Leiter der Abteilung Ingenieurgeologie des Instituts für Angewandte Geowissenschaften (AGW) des KIT. „Diese Wärmemenge entspricht einem Petajoule pro Jahr, somit könnte man mindestens 18.000 Haushalte in Karlsruhe nachhaltig mit Wärme versorgen.“

Woher die Wärme im Untergrund von Städten genau kommt, hat Philipp Blum gemeinsam mit Kathrin Menberg und Axel Schaffitel vom KIT sowie Dr. Peter Bayer von der ETH Zürich untersucht. Die Wissenschaftler entwickelten ein analytisches Wärmestrom-Modell, um mögliche Faktoren wie Anstieg der Oberflächentemperaturen von versiegelten Flächen, Wärmeabgabe von Gebäuden, Abwasserkanälen und unterirdischen Fernwärmenetzen sowie der Einleitung von Kühlwässern zu untersuchen. Indem sie die vom Menschen verursachten Wärmeströme in den Untergrund der Stadt Karlsruhe modellierten, ermittelten die Forscher langfristige Trends der Wärmestromprozesse. Dabei ergab sich, dass vor allem die erhöhten Oberflächentemperaturen und die Wärmeabgabe von Gebäuden für den Wärmeanstieg im Untergrund verantwortlich sind.

Die Energie aus oberflächennahen Grundwasserschichten ließe sich beispielsweise mithilfe von Erdwärme- und Grundwasserwärmepumpen zum Heizen im Winter und zum Kühlen im Sommer einsetzen. Würde dieses geothermische Potenzial genutzt, ließe sich damit nicht nur ein Teil des wachsenden Energiebedarfs decken, sondern auch die Emission von Treibhausgasen reduzieren, was wiederum der Erwärmung der Städte entgegenwirken würde.

Kathrin Menberg, Philipp Blum, Axel Schaffitel, and Peter Bayer: Long-Term Evolution of Anthropogenic Heat Fluxes into a Subsurface Urban Heat Island. *Environmental Science and Technology*, 2013, 47 (17), pp 9747–9755. DOI: 10.1021/es401546u.

**In der Energieforschung ist das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) eine der europaweit führenden Einrichtungen. Das KIT unterstützt die Energiewende und den Umbau des Energiesystems in Deutschland durch seine Aktivitäten in Forschung, Lehre und Innovation. Hier verbindet das KIT exzellente technikk- und naturwissenschaftliche Kompetenzen mit wirtschafts-, geistes- und sozialwissenschaftlichem sowie rechtswissenschaftlichem Fachwissen. Die Arbeit des KIT-Zentrums Energie gliedert sich in sieben Topics: Energieumwandlung, erneuerbare Energien, Energiespeicherung und Energieverteilung, effiziente Energienutzung, Fusionstechnologie, Kernenergie und**

**Sicherheit sowie Energiesystemanalyse. Klare Prioritäten liegen in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien, Energiespeicher und Netze, Elektromobilität sowie dem Ausbau der internationalen Forschungszusammenarbeit.**

**Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts nach den Gesetzen des Landes Baden-Württemberg. Es nimmt sowohl die Mission einer Universität als auch die Mission eines nationalen Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft wahr. Das KIT verfolgt seine Aufgaben im Wissensdreieck Forschung – Lehre – Innovation.**

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: [www.kit.edu](http://www.kit.edu)

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf [www.kit.edu](http://www.kit.edu) zum Download bereit und kann angefordert werden unter: [presse@kit.edu](mailto:presse@kit.edu) oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.