

# Methodikentwicklung zur koordinierten Nutzung oberflächennaher Erdwärme in urbanen Räumen am Beispiel der Modellregion Graz

Johanna Pucker<sup>1</sup>, Kurt Könighofer<sup>1</sup>, Gunnar Domberger<sup>1</sup>, Till Harum<sup>1</sup>, Ernst Meißner<sup>2</sup>, Julia Tartler<sup>2</sup>

<sup>1</sup> JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Leonhardstraße 59, 0316/876-0, [johanna.pucker@joanneum.at](mailto:johanna.pucker@joanneum.at), [kurt.koenighofer@joanneum.at](mailto:kurt.koenighofer@joanneum.at), [gunnar.domberger@joanneum.at](mailto:gunnar.domberger@joanneum.at), [till.harum@joanneum.at](mailto:till.harum@joanneum.at), [www.joanneum.at](http://www.joanneum.at)

<sup>2</sup> Grazer Energieagentur GmbH, Kaiserfeldgasse 13/I, 8010 Graz, 0316/81 18 48-0, [meissner@grazer-ea.at](mailto:meissner@grazer-ea.at), [tartler@grazer-ea.at](mailto:tartler@grazer-ea.at), [www.grazer-ea.at](http://www.grazer-ea.at)

**Kurzfassung:** Anhand der Modellregion Graz wird eine Methodik für die koordinierte Nutzung und Bewirtschaftung oberflächennaher Erdwärme für Wärme- und Kühlanwendungen sowie saisonaler Speicherung in urbanen Räumen entwickelt. Dabei werden Grundwasserströmungen, unterschiedlichen geologischen Verhältnissen, Wärme- und Kühlbedarf, Wärmeeintrag von Solaranlagen und betrieblicher Abwärme und die Möglichkeiten der saisonalen Speicherung von Wärme im Untergrund berücksichtigt.

Der Beitrag präsentiert die Problemstellung, die angewandte Methodik zur Problemlösung und erste Zwischenergebnisse des laufenden Projektes „Manage\_GeoCity“.

**Keywords:** Subsurface urban heat island, oberflächennahe Erdwärme, Geothermie, Wärmebedarf, saisonale Speicherung

## 1 Einleitung

Durch zahlreiche Wärmequellen in Stadtgebieten (z.B. Abwärme städtischer Bebauungen im Untergrund) kommt es zu einer Aufwärmung des Grundwassers und des Untergrunds („subsurface heat island“). In manchen Fällen ist die Aufwärmung bereits so hoch, dass negative Auswirkungen auf die Trinkwasserqualität möglich sind. Andererseits stellt diese Aufwärmung des Untergrunds ein Potenzial für die geothermische Wärme- und Kältenutzung dar. Bei entsprechender Nutzung (z.B. Wärmeentzug für Heizzwecke) kann ein Abkühleffekt des Untergrunds erzielt werden. Vor allem in urbanen Gebieten besteht das Problem, dass eine unkoordinierte Nutzung durch zahlreiche kleine Einzelanlagen sehr rasch zu einer gegenseitigen Beeinflussung und somit zu einer ineffizienten Bewirtschaftung führen kann.

Das Projekt Manage\_GeoCity hat deshalb zum Ziel anhand der Modellregion Graz eine Methodik für eine koordinierte Nutzung und Bewirtschaftung oberflächennaher Erdwärme für Wärme- und Kühlanwendungen in urbanen Räumen zu entwickeln. Dabei werden Grundwasserströmungen, unterschiedliche geothermische Verhältnisse des Untergrundes, Wärme- und Kühlbedarf, Wärmeeintrag von Solar- und Abwärme und die Möglichkeiten der saisonalen Speicherung von Wärme im Untergrund berücksichtigt.

## **2 Methodik**

Die Entwicklung der Methodik erfolgt am Beispiel der Modellregion Graz. Für die Modellregion werden unterirdische Gunstzonen für oberflächennahe Erdwärme ohne Wasserentnahme, grundwasserbürtige Erdwärme und deren Kombinationen ausgewiesen.

In diesen Gunstzonen werden Fallbeispiele identifiziert, für die eine Wärme- und Kühlbedarfsanalyse durchgeführt wird. Das vorliegende Wärme- und Kältepotenzial des Untergrunds wird dem Wärme- und Kühlbedarf gegenübergestellt und die Möglichkeiten saisonaler Wärmespeicherung untersucht. Die Fallbeispiele werden technisch, ökonomisch und ökologisch bewertet und für ausgewählte Anwendungsgebiete in den Gunstzonen hochgerechnet.

Für die Anwendungsgebiete werden Simulationen durchgeführt. Diese verwenden ein auf ein bestehendes instationäres Grundwasserströmungsmodell aufgesetztes Wärmehaushaltsmodell. Dabei wird die Beeinflussung der Untergrundtemperaturen durch Wärmeentnahme und –speicherung in den Gunstzonen analysiert. Ein zentrales Thema ist, ausgehend von der thermischen und wasserwirtschaftlichen Bestandssituation, die Analyse der diesbezüglichen Verbesserungsmöglichkeiten und eine Nutzungsoptimierung.

Die anhand der Modellregion Graz zu entwickelnde Methodik beinhaltet eine Vorgehensweise zur verbesserten Umsetzung und Nutzungsoptimierung von Erdwärmeprojekten anhand von Kriterien/Indikatoren für den Untergrund, die energetische Nutzung und Randbedingungen (wie Bebauungspläne, Wasserqualität). Die zugrundeliegende Systematik wird so flexibel gestaltet, dass sie auf andere urbane Räume übertragen werden kann.

## **3 Erwartetes Projektergebnis und Zwischenergebnisse**

Das erwartete Projektergebnis ist eine Methodik für die koordinierte Nutzung und Bewirtschaftung oberflächennaher Erdwärme für Wärme- und Kühlanwendungen in urbanen Räumen, die die Grundlage für zukünftige Nutzungs- und Bewirtschaftungspläne für Städte und Stadtgebiete bildet.

Im vorliegenden Beitrag werden Zwischenergebnisse des Projektes präsentiert, die die Basis für weitere Arbeiten zur Erstellung der Methodik und der Untersuchung von gegenseitigen Beeinflussungen verschiedener Nutzungsmöglichkeiten darstellen. Die Zwischenergebnisse beinhalten einen Überblick zu Systemen zur Nutzung und Speicherung erneuerbarer Energie im Untergrund, die Darstellung unterirdischer Gunstzonen in der Modellregion Graz, Kriterien zur Identifikation von Fallbeispielen in den Gunstzonen und eine Übersicht über die erhobene Datenbasis zur Bestimmung des Wärme- und Kältebedarfs der Fallbeispiele.

*Die Inhalte dieses Beitrags werden im Rahmen des Projektes „Manage\_GeoCity“ der 2. Ausschreibung Stadt der Zukunft erarbeitet. Stadt der Zukunft ist ein Forschungs- und Technologieprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Es wird im Auftrag des BMVIT von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft gemeinsam mit der Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH und der Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik ÖGUT abgewickelt.*

