

Forschungsvorhaben:

„Entwicklung einer Software zur Berechnung der Erdwärmennutzung mittels thermo-aktiver Abdichtungselemente an erdberührenden flächigen Bauteilen“

Forschende Stelle:

Lehrstuhl für Geotechnik im Bauwesen der RWTH Aachen  
Mies-van-der-Rohe-Str. 1, 52074 Aachen

in Zusammenarbeit mit

GEOPHYSICA Beratungsgesellschaft mbH  
Lütticher Str. 32, 52064 Aachen

Finanzierende Stelle:

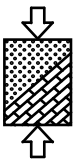
Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), Osnabrück

Projektleiter:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. M. Ziegler (RWTH Aachen)

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. S. Kürten (RWTH Aachen)  
Dr. rer. nat. D. Mottaghy (Geophysica)



## Zielsetzung

Die Erdwärmenutzung mit der Hilfe von erdberührenden Bauteilen stellt eine zukunftssträchtige und bereits erprobte Möglichkeit zur Deckung des Heizwärmebedarfs von Gebäuden dar. Durch die thermische Aktivierung von ohnehin abzudichtenden Bauteilen direkt im Bereich der Abdichtung kann die Wirtschaftlichkeit gegenüber nur über den Beton aktivierten Systemen deutlich gesteigert werden. In diesem Zusammenhang stellen vor allem flächige Bauteile (insbesondere im strömenden Grundwasser) ein großes energetisches Potential dar, da sie über große erdberührende Flächen verfügen.

Für die Planung und Auslegung von flächigen thermo-aktiven Bauteilen fehlen derzeit jedoch geeignete Berechnungsansätze, da die physikalischen Vorgänge deutlich von denen von rotationssymmetrischen Systemen (wie z.B. Erdwärmesonden) abweichen und durch eine höhere Komplexität gekennzeichnet sind.

Im Rahmen des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Projekts soll ein neues Berechnungsmodell für die Beschreibung des Wärmeübergangs bei flächigen Bauteilen am Beispiel von thermo-aktiven Abdichtungselementen entwickelt, in ein vorhandenes Simulationsprogramm (SHEMAT) integriert sowie für die praktische Anwendung erprobt werden.

## Arbeitsprogramm

Das Projekt stellt eine Kooperation zwischen dem Lehrstuhl für Geotechnik im Bauwesen der RWTH Aachen und der GEOPHYSICA Beratungsgesellschaft mbH dar, sodass die jeweiligen Fragestellungen gemeinschaftlich bearbeitet werden. In diesem Zusammenhang sollen in dem Forschungsvorhaben vordergründig zwei Arbeitsschwerpunkte bearbeitet werden.

Im ersten Arbeitsschwerpunkt soll das neue Wärmeübergangsmo-  
dul zur Beschreibung des Wärmeübergangs bei flächigen Bauteilen am Beispiel der thermo-aktiven Abdichtungselemente entwickelt und in die Software SHEMAT integriert werden. SHEMAT ist ein Finite-Differenzen-Programm, welches die gekoppelte Beschreibung von Massen- und Wärmetransport ermöglicht und sich bereits für die Simulation von verschiedenen geothermischen Fragestellungen bewährt hat.

Innerhalb der Modulentwicklung sind die physikalischen Zusammenhänge beim Wärmeübergang bei flächigen Bauteilen einzeln zu beschreiben und für eine programmtechnische Umsetzung zu abstrahieren. Die Modulentwicklung erfolgt in Kooperation, die programmtechnische Umsetzung erfolgt dagegen im Wesentlichen durch den Kooperationspartner GEOPHYSICA. Zur Kalibrierung und Verifizierung des Moduls sind theoretische Untersuchungen (detaillierte Simulationen) sowie Laborversuche im Großmaßstab (Technikumsversuche) geplant.

Der zweite Arbeitsschwerpunkt dient dem Transfer der Ergebnisse auf die praktische Anwendung. Dazu sollen mit dem neuen Softwaremodul Parameterstudien (bezüglich Standortbedingungen, Geometrie, Grundwasserverhältnisse, etc.) durchgeführt werden, die zu Handlungsempfehlungen für die Planung und Ausführungen von thermo-aktiven Abdichtungselementen im Speziellen und flächigen Bauteilen im Allgemeinen führen sollen.