

Förderinitiative interdisziplinäre Forschung

Abschlussbericht



Projektname:

Reduzierung des Gebäudewärmebedarfs mittels geothermischer Speicher
Entwicklung eines interagierenden Simulationsmodells

Projektbeteiligte:

Prof. Dr. rer. nat. Ingo Sass, Institut für Angewandte Geowissenschaften

Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner, Institut für Massivbau

Laufzeit:

01.05.2014 – 31.05.2015

Darmstadt, 29.05.2015

1. Abstract zum Projekt (deutsch)

Etwa 60% des Gesamtenergieverbrauchs in Deutschland entstehen durch die Heizung und Kühlung von Gebäuden. Um Energiebedarf und Treibhausgasemissionen zu reduzieren, sind wegweisende Techniken in diesem Bereich von großem Interesse. Vor allem die Kombination erneuerbarer Energien mit einer bestehenden Wärmeversorgung stellt einen vielversprechenden Ansatzpunkt dar. Solare Wärme steht im Sommer im Übermaß zur Verfügung, nicht aber im Winter wenn sie für die Beheizung benötigt wird. Es gibt verschiedene Verfahren diesen zeitlichen Versatz durch Wärmespeicherung zu überbrücken. Diese Verfahren weisen aber Probleme auf. Zu nennen sind hier z. B. hohe Kosten, hohe Wärmeverluste sowie potenzielle Umweltimplikationen. Diese Probleme können durch die Speicherung von Wärme mit Hilfe mitteltiefer Erdwärmesonden vermieden werden. Wärme kann aus einer solarthermischen Anlage oder über ein Nahwärmenetz bereitgestellt werden. In Bedarfszeiten kann aus dem Speicher eine konventionelle Vorlauftemperatur im Gebäude aufrechterhalten werden. Dies erfordert eine optimale Auslegung von Haustechnik und Speicher.

Um das komplexe System Erdwärmespeicher hinreichend simulieren zu können, ist eine detaillierte Modellierung der beteiligten Komponenten notwendig. Mittels gekoppelter Simulationen der Energieflüsse wurden im Rahmen dieses Vorhabens virtuelle Betriebserfahrungen hinsichtlich der Auslegung der Haustechnik und der nachhaltigen Speicherbewirtschaftung unter realistischen Betriebsbedingungen gewonnen. Dabei spielen das jahreszeitlich abhängige Lastgangprofil auf Gebäudeseite und das thermische Verhalten des Untergrundes im Wechselbetrieb von saisonaler Ein- und Ausspeicherung die wesentliche Rolle. Um diese beiden Aspekte gemeinsam betrachten zu können, wurde eine Schnittstelle zwischen den Softwaretools der Fachgebiete Angewandte Geothermie und Massivbau geschaffen.