
Hocheffiziente Wärmepumpensysteme mit Geothermie- und Solarthermie-Nutzung

Effizient heizen mit Solar- und Erdwärme

Die zukünftige Wärmeversorgung verlangt einen erhöhten Anteil an regenerativen Energiequellen. In den letzten Jahren sind dafür vermehrt solarthermische und oberflächennahe geothermische Systeme eingesetzt worden. Während bis vor wenigen Jahren Solar- und Wärmepumpenanlagen nur selten kombiniert wurden, werden aktuell vermehrt Vorschläge vorgestellt, die eine Kopplung beider Techniken beinhalten. Dabei kommen neben verglasten Kollektoren auch kostengünstige unverglaste Kollektoren zum Einsatz. Fundierte Kenntnisse und Erfahrungen zum Verbesserungspotenzial von solar unterstützten erdreichgekoppelten Wärmepumpensystemen sind jedoch bislang kaum vorhanden.

Um Synergieeffekte von Solarwärme und erdreichgekoppelten Wärmepumpen zu untersuchen und die Kenntnisse über die Vorgänge im Erdreich zu erweitern, arbeiten Wissenschaftler aus unterschiedlichen Disziplinen in einem von der Europäischen Union und dem Land Niedersachsen geförderten Forschungsprojekt zusammen.

Geowissenschaftliches Zentrum der
Georg-August-Universität, Göttingen



Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie,
Hannover



Ostfalia Hochschule für angewandte Wissen-
schaften, Wolfenbüttel



Institut für Solarenergieforschung Hameln,
Emmerthal



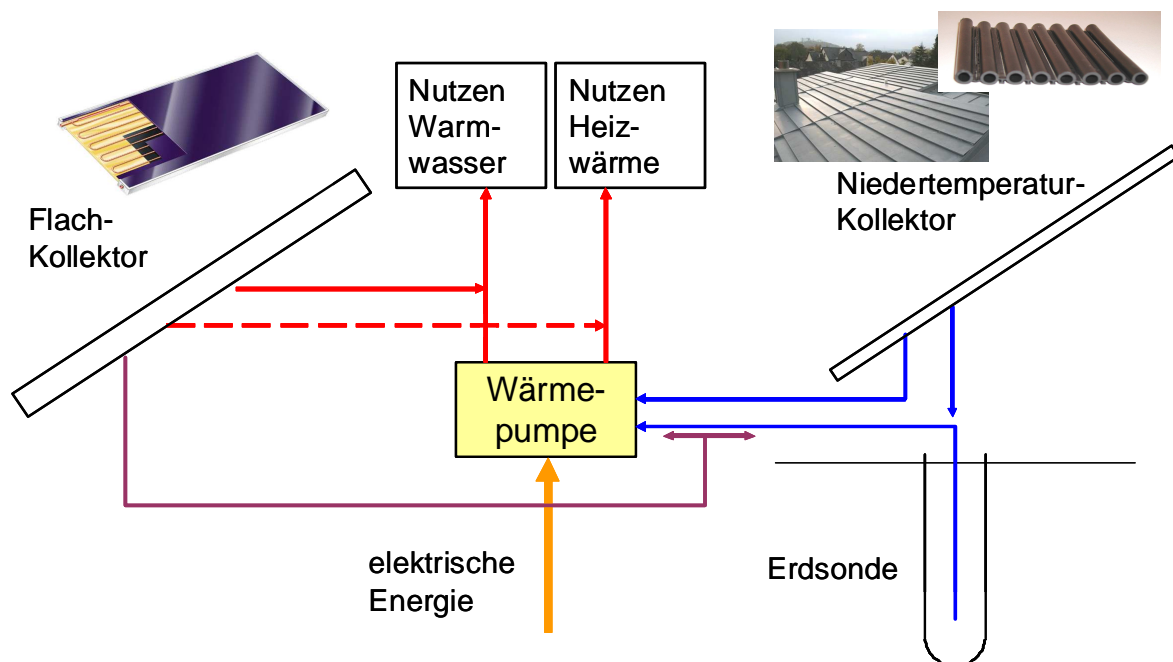
Forschungspartner im Projekt „Hocheffiziente Wärmepumpensysteme mit Geothermie- und Solarthermie-Nutzung“, Kurzbezeichnung: Geo-Solar-WP

Bis August 2013 werden dazu experimentelle und theoretische Untersuchungen durchgeführt. Kooperationspartner aus der Industrie unterstützen im Hinblick auf die technische Umsetzbarkeit und Marktrelevanz.

Integration der Solarwärme in die Wärmeversorgung

Die solar unterstützte Effizienzsteigerung von mit Erdwärmesonden gekoppelten Wärmepumpen-Heizungsanlagen kann grundsätzlich auf zwei Wegen erfolgen:

- Einspeisen der Solarwärme auf der Quellenseite, wobei die mittlere Quellentemperatur angehoben wird. Hier ist zwischen Regeneration, die bei einem Temperaturniveau unterhalb der ungestörten Erdoberflächentemperatur statt findet, und einer kurzzeitigen Wärmespeicherung, die das Temperaturniveau darüber hinaus erhöht, zu unterscheiden.
- Zufuhr der Solarwärme direkt in den Nutzerkreis (Senkenseite), um insbesondere für die Warmwasserbereitung den thermodynamisch ungünstigen Betrieb der Wärmepumpe bei hoher Nutztemperatur weitgehend zu ersetzen. In diesen Zeiten wird das Erdreich entlastet. Überschüsse können zudem auf der Quellenseite eingespeist werden.



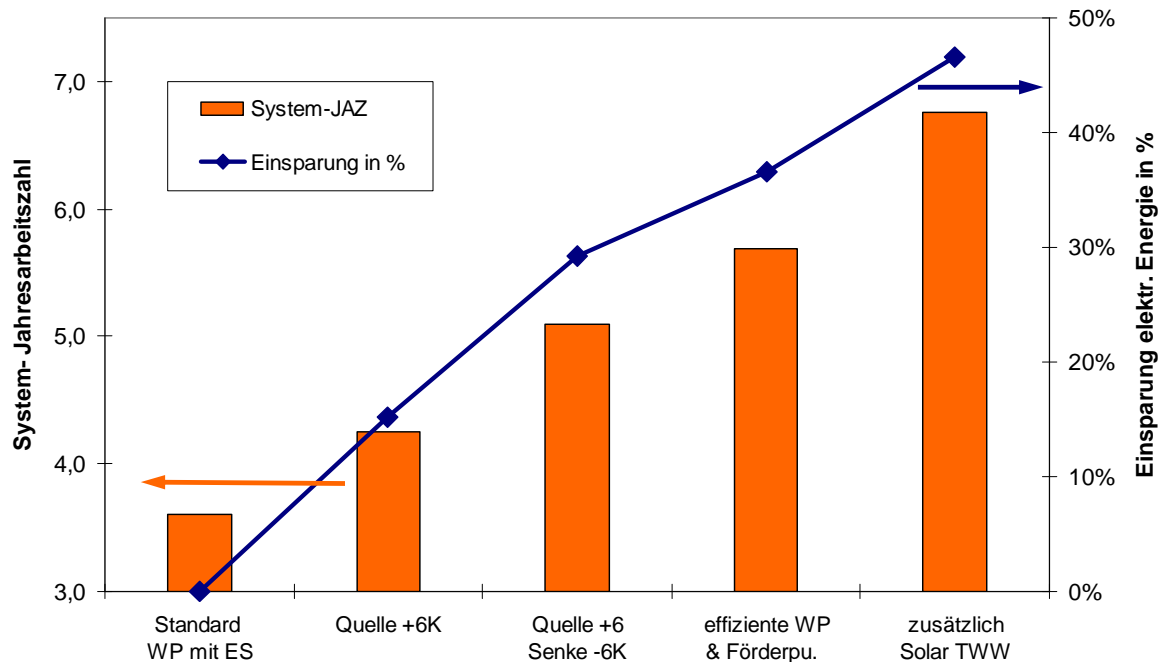
Möglichkeiten der Einbindung von Solarwärme in Wärmepumpensysteme

Die Erhöhung der mittleren Quellentemperatur durch die Solarwärme sowie die Absenkung der mittleren Senkentemperatur durch Optimierungsmaßnahmen in der Heizungs- und Trinkwarmwasseranlage wirken sich positiv auf den Stromverbrauch der Wärmepumpe aus. Dieser kann zusätzlich durch eine effizientere Wärmepumpe, geringeren Förderstromverbrauch oder mit Hilfe einer solaren Trinkwarmwasserbereitung gesenkt werden.

Neben der Stromeinsparung durch Effizienzverbesserung bieten sich folgende Vorteile:

- Verkürzung bzw. Verringerung der Anzahl der Erdwärmesonde(n), Erschließung schwieriger Anwendungsfälle wie gegenseitige Sondenbeeinflussung, wenig Platz für Bohrungen, geringe Wärmeleitfähigkeit des Erdreichs
- Erhöhung der Planungssicherheit bezüglich Erdreich und Wärmebedarf sowie Kompensation der Unterdimensionierung von Erdwärmesonden in Bestandsanlagen

Der Fokus des Projekts richtet sich insbesondere auf Ein- und Zweifamilienhausanlagen im Bestand, größere Anlagen (Geschosswohnungsbau etc.) werden nicht ausgeschlossen.



Beispielhafte Abschätzung zur möglichen Steigerung der Systemarbeitszahl und Strom-einsparung in einem Einfamilienhaus (Maßnahmen aufeinander aufbauend)

Vorgehensweise

In einer Experimentalanlage am ISFH mit drei Erdwärmesonden einer Teufe von etwa 70 m werden unterschiedliche Belade- und Entladestrategien des Erdreichs nachgebildet und mit gängigen Simulationsprogrammen verglichen. Die geologischen Fragen werden durch die Universität Göttingen und das LBEG bearbeitet, die detaillierte geologische und hydrogeologische Untersuchungen und Simulationen des Erdreichs durchführen.

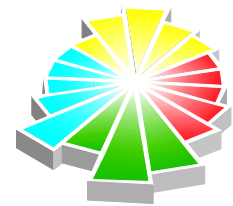
Simulationstudien am ISFH zeigen die Einflüsse der wesentlichen Parameter wie zum Beispiel Sondenlänge, Kollektorfläche, hydraulische und regelungstechnische Einbindung der Solaranlage sowie Gebäude- und Heizungstechnikstandard.

In einer Felduntersuchung von erdwärmegekoppelten Wärmepumpenanlagen wird die Ostfalia ausgehend vom Ist-Zustand das Verbesserungspotenzial durch Optimierung der Nutzerkreise untersuchen.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen dienen schließlich der Bewertung, welche Kombination von Solaranlage und Wärmepumpe am sinnvollsten ist. Die Art der Solaranlage sowie die optimale Dimensionierung von Erdwärmesonde und Kollektorfläche sind daher zentrale Fragen.

Mit Hilfe von Workshops, Vorträgen und Veröffentlichungen geben die Partner die Erkenntnisse an verschiedene Adressaten im Planungsbereich und im Handwerk weiter.

International ist das Projekt in das Solar Heating and Cooling Programme der Internationalen Energieagentur (IEA SHC Task 44) eingebunden.



SOLAR + HEAT PUMP

Unterstützung durch niedersächsische Unternehmen

STIEBEL ELTRON



Ihr Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Rainer Tepe

Institut für Solarenergieforschung Hameln

Tel. 05151 999-646

GeoSolar-WP@isfh.de

Dieses Projekt wird mit Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung gefördert.



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung



www.eu-foerdert.niedersachsen.de