

DER „TASCHENWÄRMER“ FÜR SIEDLUNGEN UND QUARTIERE

DER ERDEISSPEICHER IST FORSCHUNGSGEGENSTAND
IN DEN FORSCHUNGSVORHABEN ERDEIS II & III

In den Großstädten herrscht enormer Platzmangel, wodurch Geothermiekonzepte benötigt werden, die einen geringen Flächenbedarf aufweisen. Ein möglicher Lösungsansatz wurde im vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderten Forschungsvorhaben ErdEis II umgesetzt. Erdeisspeicher könnten zukünftig besonders in urbanen Gebieten Bestandteil innovativer Wärme- und Kälteversorgungskonzepte werden.

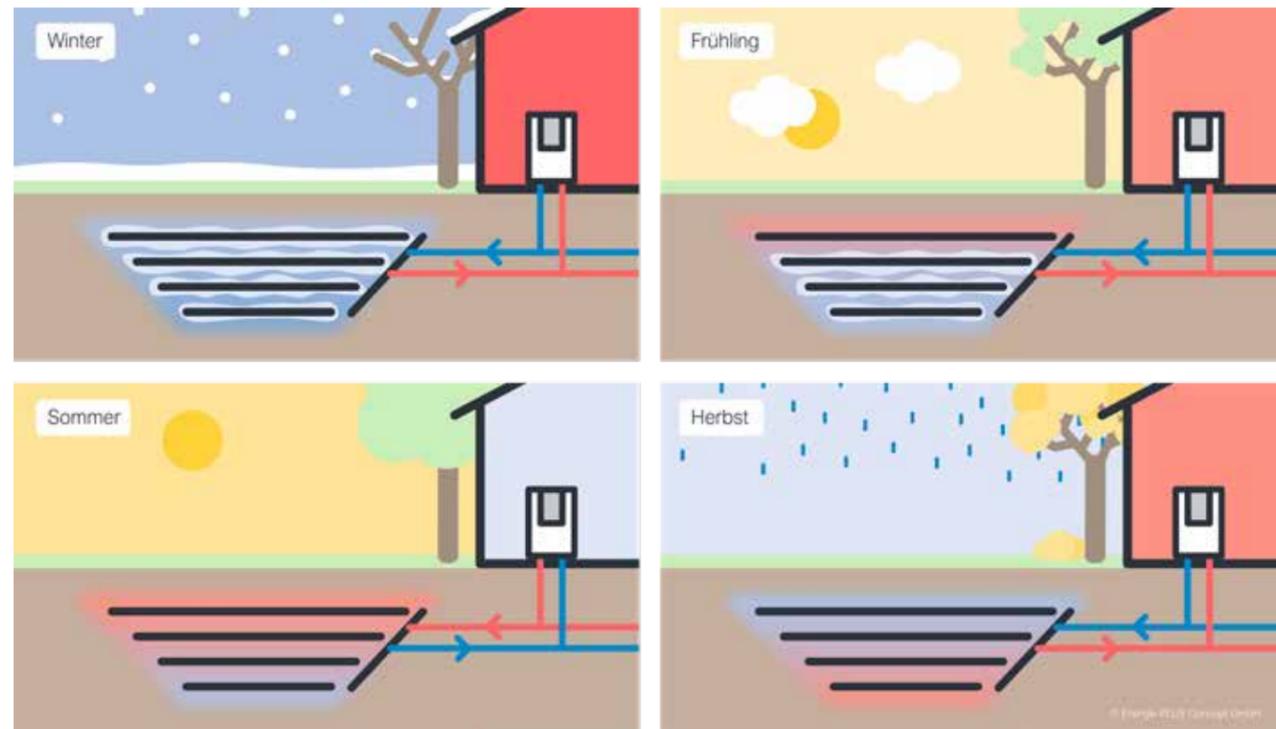


Abbildung 1: Saisonaler Wärme- und Kältespeicher. Bildquelle: Energie PLUS Concept GmbH.

Erdeisspeicher zeichnen sich dadurch aus, dass sie die verfügbare Fläche optimal nutzen und das Erdreich mithilfe von mehreren Kollektorebenen übereinander bis in eine Tiefe von etwa 5 m im Winter kontrolliert einfrieren. Während der Vereisung gibt die im Erdreich vorhandene Feuchte eine große Energiemenge ab, ähnlich wie bei einem Taschenwärmer. Beim Gefrieren von Wasser wird beispielweise so viel Wärme frei, wie zum Erwärmen derselben Menge von 0 °C auf 80 °C nötig ist. Die abgegebene Wärme wird von Wärmepumpen als Wärmequelle genutzt. Im Sommer wird das Erdreich mit Abwärme aus z. B. den Häusern wieder aufgetaut und dadurch regeneriert.

Im Forschungsvorhaben ErdEis II konnte bereits die technische Umsetzung realisiert werden. Darüber hinaus wurde ein Hydraulikkonzept entwickelt, mithilfe dessen der Erdeisspeicher im Sommer zielgerichtet aktiv regeneriert werden kann. Als Regeneration dient dabei die Abwärme aus der Kühlung der Gebäude sowie zusätzlicher PVT-Module. Des Weiteren konnte ein großer Schritt bei der Simulation komplexer Kollektorfelder und Kalter Nahwärmenetze realisiert werden. Weitere Forschungsfragen betrafen die Umweltverträglichkeit des Einfrierprozesses und verschiedener Glykollgemische, die Entwicklung neuartiger Wärmemengenzähler sowie Versuche zur Dichtigkeit der Rohrsysteme und Verbindungen. Zudem wurden die Geothermiefelder, die Schächte und die Energiezentrale mit Messtechnik ausgestattet.

Zukünftig folgen noch die Gebäude, um ein umfangreiches und detailliertes Monitoring zu ermöglichen. Alle Daten laufen dabei in einer Datenbank zusammen, die von den ForscherInnen für Auswertungen und Optimierungen genutzt werden können, aber auch die Visualisierungsapp der Bewohner speist. Diese Vorarbeit schafft in den kommenden Jahren einen umfangreichen Datenschatz, mit dessen Hilfe sich die Nutzung und Einbindung von Erdeisspeichern optimieren lässt.



Abbildung 2: 20x PVT-Module (Modulfläche 2 m²). Bildquelle: Stadtwerke Schleswig.

Die Erarbeitung der Ergebnisse in ErdEis II erfolgte im Rahmen eines heterogenen Konsortiums aus Forschung und Praxis in vier Jahren Laufzeit. Dabei waren neben den Schleswiger Stadtwerken noch die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, die Technische Universität Dresden sowie die RWTH Aachen. Die Ergebnisse finden Sie im Abschlussbericht, den Sie auf unserer Website herunterladen können.



Abbildung 3: unterste von insgesamt 4 Ebenen des Erdeisspeichers. Bildquelle: FAU Erlangen

Das ebenfalls vom BMWK geförderte Anschlussvorhaben ErdEis III (FKZ: 03EN3068C) startete im Januar 2023 und ermöglicht eine Fortsetzung der wissenschaftlichen Arbeiten in den nächsten fünf Jahren. Mit dem Anschluss der ersten Wohngebäude kann der Regelbetrieb aufgenommen werden. Die Ziele des Vorhabens sind neben dem Monitoring die Entwicklung und Testung von Betriebsstrategien für den Erdeisspeicher sowie die Weiterentwicklung der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik zu einem umfassenden „District Energy Management System“ (DEMS). Das DEMS soll eine übergeordnete Optimierung der Wärme-, Kälte- und Stromflüsse des gesamten Quartiers ermöglichen. Dabei sollen die Umweltwärmequellen, dezentrale Wärmepumpen, Wärmespeicher, PV-Anlagen auf den Dächern, Batteriespeicher und Wallboxen quartiers- und netzdienlich unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten sowohl für die Bewohner als auch den Netzbetreiber geregelt werden können.

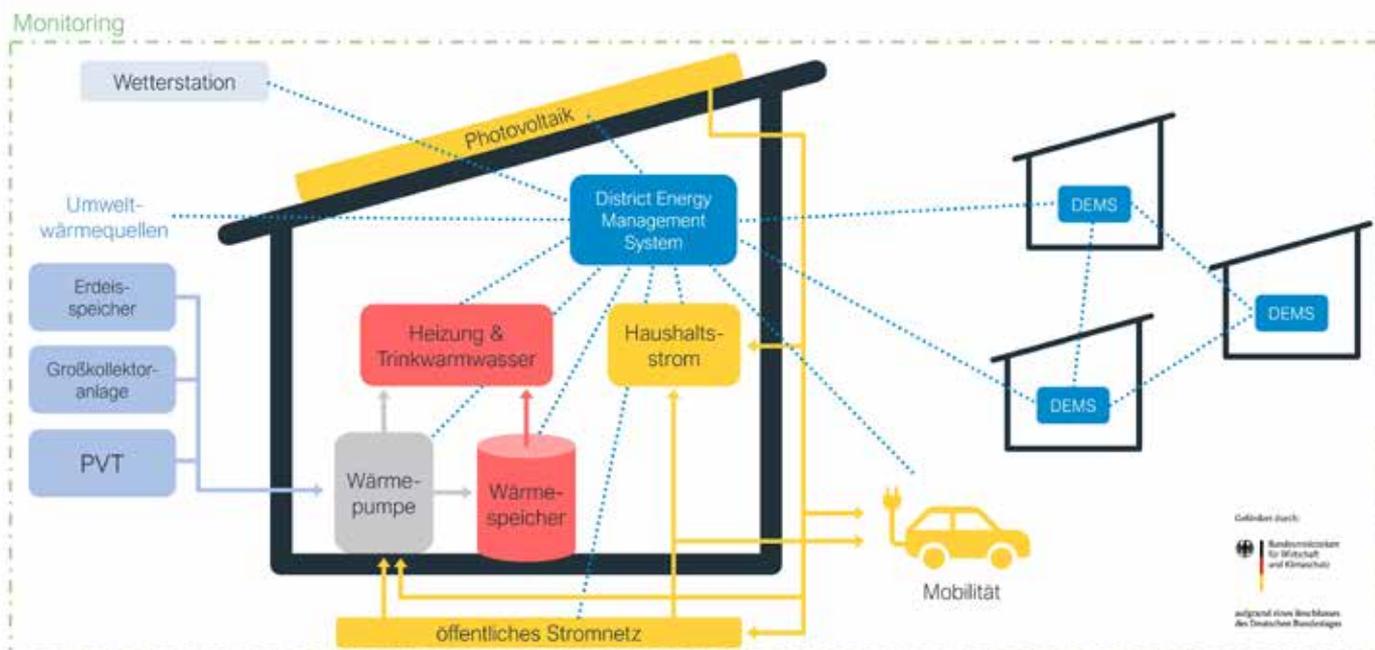


Abbildung 4: District Energy Management System zur intelligenten Steuerung des Quartiers. - Bildquelle: Energie PLUS Concept GmbH

Im Forschungsvorhaben können wertvolle Erfahrungen gesammelt werden, wie eine energetische Vernetzung ganzer Quartiere gelingen kann. Die energetische Vernetzung und das Nutzen von Synergien ist ein wichtiger Bestandteil, um die Energie- und Wärmewende in Deutschland aktiv mitzugestalten.

Über uns

Die Energie PLUS Concept GmbH ist ein 2018 gegründetes Unternehmen mit der Mission, die Wärmewende in Deutschland voranzutreiben. Wir entwickeln Energiekonzepte, um Siedlungen und Quartiere erneuerbar und effizient mit Wärme und Kälte zu versorgen. Außerdem simulieren wir großflächige Erdwärmekollektoren mit eigens dafür entwickelten wissenschaftlichen Werkzeugen, unterstützen bei der Fördermitteleinwerbung, erarbeiten Monitoringkonzepte und führen Betriebsoptimierungen von hoch komplexen Energiesystemen durch.

Wir sehen uns als Bindeglied zwischen Praxis und Forschung: Durch unsere aktive Mitarbeit an Forschungsprojekten entwickeln wir die Energielösungen von Morgen und können diese anschließend direkt in realen Projekten umsetzen. Um die erneuerbare Wärmeversorgung auch in der breiten Öffentlichkeit bekannter zu machen, schreiben wir Veröffentlichungen in Fachzeitschriften, halten Vorträge und teilen unser Wissen sowohl auf unserer Webpräsenz in einer Wissensrubrik als auch in sozialen Netzwerken.



Auf unserer Website informieren wir in der Wissensrubrik regelmäßig über Themen rund um erneuerbare Energieversorgung. Schauen Sie gerne mal vorbei unter energie-plus-concept.de Oder besuchen Sie uns auf Instagram: [@energieplusconcept](https://www.instagram.com/energieplusconcept)



Autor

Energie PLUS Concept GmbH
Blumenstraße 1, 90402 Nürnberg
Deutschland
T: +49 (0)911 / 23 55 44 00
energie-plus-concept.de