

Speicher-Prototyp für Wärmewende

[26.09.2023] Das Fraunhofer IEG testet in Bochum einen Prototypen aus Solarthermie, Wärmepumpen und Grubenwasser, der als Wärmespeicher dienen soll.

Auf dem Weg zur Klimaneutralität braucht es neue Ideen, wie Stadtwerke ganze Quartiere ohne Kohle und Gas mit Fernwärme versorgen. Die Kombination von Solarthermie, Wärmepumpen und Grubenwasser als Wärmespeicher ist ein weltweit einzigartiger Ansatz, den das Fraunhofer IEG nun als Prototypen in Bochum testet. Die leistungsstarke Wärmepumpe für den Temperaturbereich bis 120 Grad Celsius hat nun ihren Platz im System eingenommen und wird zeigen, wie das lokale Wärmenetz davon profitieren kann. „Fernwärmenetze sind die effizienteste Art, viele Haushalte zu versorgen“, unterstreicht Rolf Bracke, Leiter des Fraunhofer IEG. „Wenn wir mehr innovative Ideen umsetzen und fossile Wärmequellen abschalten, kann Fernwärme auch die Nachhaltigste werden.“ Das Projekt zeige, wie vorhandene fossile Infrastrukturen wie Bergwerke und Fernwärmenetze eine nachhaltige Rolle für die Wärmewende spielen können.

Der innovative Ansatz des Fraunhofer IEG vereint die Vorteile von Solarthermie, Grubenwärmespeicher und Wärmepumpe in einer Pilotanlage zur saisonalen Hochtemperatur-Wärmespeicherung. Während des Sommers erwärmt Solarthermie das Wasser in einem alten, bereits gefluteten Bergwerk in Bochum auf geplante 60 Grad Celsius. Während der Heizperiode dient das Grubenwasser als Wärmequelle für die Hochtemperaturwärmepumpe, die nun ihren Betrieb aufgenommen hat.

Mit relativ wenig Aufwand kann sie dann Wärme bei bis zu 120 Grad Celsius in das lokale Fernwärmenetz einspeisen, welches die Haushalte im Bochumer Süden versorgt. An das Fernwärmenetz ist der Campus der Ruhr-Universität Bochum mit 5.600 Arbeitsplätzen angeschlossen, dazu 4.800 Mietwohnungen, 760 Häuser und 115 weitere Kunden des umliegenden Stadtteils Querenburg.

Die Solarthermieanlage hat eine maximale Leistung von 60 Kilowatt und nutzt Wasser als Arbeitsmedium. Im Volllastbetrieb soll sie 165 Megawattstunden Energie pro Jahr ins Grubenwasser einspeisen. Auch andere Wärmequellen könnten in Zukunft eingebunden werden. Das Steinkohlebergwerk war zwischen 1953 und 1958 in Betrieb. Es wurden rund 37 Tausend Tonnen Kohle gefördert. Der verbliebene Hohlraum ist heutzutage mit rund 20 Tausend Kubikmeter Grubenwasser zwischen 23 und 64 Metern Tiefe gefüllt.

Die Entnahmebohrung, die das Bohrgerät BO-REX des Fraunhofer IEG abgeteuft hat, erschließt das Bergwerk auf 64 Meter.

Computersimulationen haben ergeben, dass sich die gefluteten Bereiche als Wärmespeicher für Temperaturen von rund 60 Grad Celsius gut eignen. Das Fernwärmenetz des Bochumer Südens hat eine Leistung von rund 115 Megawatt (MW) und liefert je nach Jahreszeit zwischen 80 und 120 Grad Celsius an die Kunden und führt rund 60 Grad Celsius warmes Wasser an das lokale Heizkraftwerk zurück.

Die Wärmepumpe wurde auf diese Randbedingungen maßgeschneidert und berücksichtigte, dass in Zukunft auch lokale Abwärmequellen in das System integriert werden könnten. Noch ist der Markt für derartige Anlagen nicht entwickelt. Insbesondere die hohen Temperaturen bis 120 Grad Celsius und die hohe Leistungsklasse bis 500 Kilowatt (kW) zeichnet die Wärmepumpe aus. Um dies zu erreichen, hat das Entwicklungsteam neue Berechnungsmodelle für die Leistungen von Arbeitsmedien und Komponenten unter den verschiedensten Betriebsbedingungen entwickelt.

(ur)

Stichwörter: Energiespeicher, Fraunhofer IEG, Groß-Wärmepumpe, Grubenwasser, Solarthermie, Wärmewende