

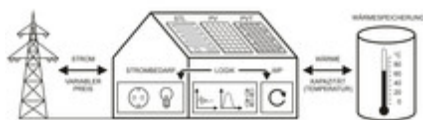


Im Projekt Sol2Heat verbindet ein integriertes Energiemanagement eine Wärmepumpe mit Solarkollektoren als Wärmequelle, thermischen Speichern und Photovoltaik-Modulen.

© Fotolia / Elenathewise

Energiemanagement

21.07.2014



Das Konzept zeigt zeitvariable Stromtarife, lokale Stromerzeugung, Wärmepumpen und Wärmespeicherung, die über eine intelligente Regelung verbunden sind.

© fbta des KIT

Heizsystem und Stromversorgung koppeln

Im Projekt Sol2Heat soll die Wärme- und Stromversorgung so gekoppelt werden, dass möglichst viel erneuerbare Energie genutzt wird. Es verbindet eine Wärmepumpe mit Solarkollektoren als Wärmequelle, thermischen Speichern und Photovoltaik-Modulen. Forscher entwickeln dafür ein integriertes Energiemanagement, das den lokalen Verbrauch so weit wie möglich an die zeitlich schwankende Stromerzeugung anpasst. Das soll künftig das Netz entlasten.

Im Verbundprojekt Sol2Heat kombinieren Forscher ein Wärmepumpen-Heizsystem mit Photovoltaik und einer intelligenten Steuerung. „Dadurch wird es möglich, Heizung und Stromversorgung zu koppeln, den Primärenergieeinsatz zu verringern und CO₂-Emissionen zu reduzieren“, erklärt Projektleiter Tillman Faßnacht vom Fachgebiet Bauphysik und Technischer Ausbau des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT). Dabei verbinden die Wissenschaftler ein Wärmepumpenheizsystem mit Photovoltaik-Modulen, die Sonnenenergie direkt in elektrische Energie umwandeln.

„Als Wärmespeicher wird ein Kombispeicher auf Wasserbasis von eins bis drei Kubikmetern eingesetzt“, erklärt Christian Glück, Mitarbeiter am Fachgebiet Bauphysik und Technischer Ausbau (fbta) am KIT und führt aus: „Zusätzlich ist ein 290 kg großer Eisspeicher integriert, der Solar- und Umgebungswärme in Ertragszeiten als Wärmequelle für die Wärmepumpe zwischenspeichert.“

Ergänzend wird der Einsatz von PV/T-Modulen untersucht, einer Kombination aus Photovoltaik-Modul und thermischem Solarkollektor, die sowohl Strom als auch Wärme erzeugen.

Günstige Stromtarife ausnutzen

Die Wissenschaftler entwickeln ein integriertes Energiemanagement, welches sämtliche thermischen Speicher – einschließlich der Masse des Gebäudes – ausnutzt. Das System bezieht neben einer Wärmepumpe und einer oder zweier Solaranlagen auch Haushaltsgeräte ein. So kann die Vorversorgung von den Energiepreisen abgekoppelt werden.

In einem weiteren Schritt wird das System künftig Anreize der Energieversorger berücksichtigen, wie beispielsweise zeitlich variable Stromtarife. Ziel ist, den Solaranteil in der Energieversorgung des Gebäudes zu maximieren, Betriebskosten zu minimieren und das Netz zu entlasten. Die intelligente Kombination verschiedener

Technologien kommt damit nicht nur der Energieversorgung eines einzelnen Gebäudes, sondern auch der Einbindung in das gesamte, von erneuerbaren Energien bestimmte Energiesystem zugute.

Eine Simulationsstudie, die die Wissenschaftler innerhalb des Forschungsprojektes durchführten, kam zu folgendem Ergebnis: Durch den Einsatz von PV/T-Modulen für die bisher bei der solaren Wärmepumpe eingesetzten Luft-Kollektoren steigt zwar der Stromverbrauch des Systems, aber dank der Stromerzeugung durch PV/T-Anlagen wird in der Jahresbilanz deutlich weniger Strom aus dem Netz benötigt. Daher entwarfen die Forscher für die Kopplung des Systems mit PV/T-Kollektoren eine Basisregel-Strategie, welche eine optimale Speicherung von lokal erzeugtem Strom als Wärme erlaubt.

Hoher Eigenverbrauch für Ein- und Zweifamilienhäuser möglich

Das Energiemanagement-System soll sich für Ein- und Zweifamilienhäuser eignen. Die genaue Auslegung – und damit auch die Leistungsfähigkeit – hängt dabei von den jeweiligen Nutzerwünschen ab. „Üblicherweise kann ein Heiz- und Warmwasserbedarf von bis zu 13.000 Kilowattstunden pro Jahr abgedeckt werden“, konkretisiert Projektleiter Tillman Faßnacht. Je nach Verhältnis zwischen Größe der Photovoltaikanlage und Verbrauch der Wärmepumpe, kann bei typischen Anlagen-Konfigurationen etwa 40 bis 55 Prozent des Solarstroms selbst genutzt werden. Dabei arbeitet die Wärmepumpe zwischen 20 und 35 Prozent mit selbst produziertem Strom.

Fluktuierende Energiebereitstellung beherrschen

Der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien kann die konsequente Nutzung der fluktuierenden Energiebereitstellung durch erneuerbare Energiequellen fördern. Durch den Einsatz thermischer Speicher in Gebäuden kann ein intelligentes Energiemanagement beispielsweise einem Überschuss an elektrischer Energie entgegenwirken.

Im Verbundprojekt Sol2Heat, kurz für „Intelligente Erzeugung und Speicherung von Solarwärme und -strom zur Realisierung hoher solarer Deckungsanteile und zum Lastmanagement“, sind neben dem Fachgebiet Bauphysik und technischer Ausbau (fbta) des KIT als Projektkoordinator und dem Heizsystemhersteller Consolar das Ingenieurbüro Bickele & Bühler sowie das FZI Forschungszentrum Informatik beteiligt. Das Projekt wird noch bis Anfang 2016 mit rund 850.000 Euro vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert.

(ad)