

16. Sitzung der Innovationsgruppe Speicher / Wärmetauscher

Protokoll Sitzung 18.05.2021, virtuell via Zoom

Die Wärme des Sommers in den Winter «retten». Die Wärmepumpe dann nutzen, wenn sie am effizientesten und/oder kostengünstigsten ist. Die Rentabilität der PV Anlage erhöhen. Die Lebensdauer der Wärmeerzeugung durch optimierte Laufzeiten erhöhen.

Und dabei das einfachste, günstigste und nachhaltigste aller Speichermedien nutzen: Wasser

An der heutigen Sitzung der Innovationsgruppe Speicher/Wärmetauscher diskutierten Vertreter aus Forschung und Wirtschaft die Rolle der thermischen Mittel- und Langzeitspeicher für den CO₂-neutralen Gebäudepark. Neue Ideen, Steuerungen und Technologien ermöglichen es, die Speicher bei gleicher Kapazität kleiner zu dimensionieren, deren Wirtschaftlichkeit zu erhöhen und die Einsatzmöglichkeiten im Sanierungsbereich zu erweitern.

Erfahren sie mehr =>> energie-cluster.ch/IGSPWT

Das Netzwerk Innovation und Wissenstransfer leitet der energie-cluster.ch im Auftrag des Bundesamtes für Energie

Traktanden

1. Optimierung saisonaler Wärmespeicher – Willy Villasmil HSLU

Die grösste Herausforderung thermischer Langzeitspeicher am Markt sind die hohen Investitionskosten. In zwei Projektarbeiten der HSLU konnten folgende Erkenntnisse zu möglichen Kostensenkungen getroffen werden.

Gebäudeintegrierte Wärmespeicher

- Bei gebäudeintegrierten Speichern (bspw. System Jenni) lohnen sich Hochleistungswärmedämmungen in vielen Fällen durch die gewonnene Raumfläche.
- Die Rentabilität könnte durch Anpassung des Raumplanungsgesetzes (Speicher zählt NICHT zur Ausnützungsziffer) erhöht werden
- Die Wärmeverluste des Speichers erhöhen im Sommer die Gefahr der Überhitzung des Gebäudes

Wärmespeicher ausserhalb der Gebäudehülle

- Nachteil: Kosten für den Aushub
 - Vorteil: Keine Raumverluste im Gebäude. Keine Gefahr der sommerlichen Überhitzung. Günstiger im Sanierungsfall
- ➔ Weiterführende Arbeiten: Kombination PV und Wärmepumpe mit Phasenwechselmaterialien: Dies ermöglicht tiefere Speichertemperaturen bei gleicher Speicherkapazität. Überschuss PV Elektrizität kann genutzt werden (im Gegensatz zum Überschuss aus thermischen Solaranlagen). Liegender Einbau möglich (günstiger als stehend)
- ➔ Projekt läuft bis 2022

2. Weiterentwicklung System Jenni – Florian Ruesch OST

Das Ziel der Arbeit: Systemkosten und Speichergrosse reduzieren dank intelligenter Kombination von Photovoltaik, Wärmepumpe, Wärmerückgewinnung und Solarthermie.

Problemstellung:

- Der Speicher und die thermische Solaranlage müssen sehr gross dimensioniert werden, um die autarke Wärmeversorgung des Gebäudes im Winter zu ermöglichen. Für den Sommerfall sind die Systeme deutlich überdimensioniert. Der Speicher ist von Mai bis Oktober «voll»

Lösungsansätze:

- Umschalten von high flow auf low flow, sobald die Temperatur im Speicher geringer als 60°C ist.
- Optimierter Anteil Photovoltaik mit Wärmepumpe und Solarthermie
- Optimierung durch Nutzung der (regenerierbaren) Fundamentplatte als Wärmequelle für die Wärmepumpe
- Optimierung durch Reduktion des Warmwasserverbrauchs mittels Wärmerückgewinnung des Brauchwarmwassers

Erkenntnisse

- Das Speichervolumen bzw. die Speichergrosse lässt sich unter Beibehaltung von 100% solarer Beheizung um bis zu 50% reduzieren, mit Erhöhung des elektrischen Autarkiegrads, da bei diesem weiterentwickelten Konzept auch ein Teil des Haushaltsstroms gedeckt ist.
- Leicht reduzierte Investitionskosten und zusätzlicher Wohnflächengewinn
- Nebst vollständiger Wärmeautarkie auch Teildeckung des Stromverbrauchs. Einspeisung der Überproduktion möglich.

➔ Weiterführende Arbeiten: Gesucht wird ein Demonstrationsobjekt, um die Modellrechnungen zu prüfen. Des Weiteren soll die Analyse der Duschwasser WRG aufgrund des grossen theoretischen Einsparpotenzials vertieft werden.

3. Schichtende Einströmung über Diffusoren – Michel Haller OST

Für horizontale Sprührohre und Bogenrohre (mit und ohne Lochbleche) sind bisher wenig Erkenntnisse über die Schichtungseffizienz verfügbar. Im Labor des Instituts für Solartechnik (SPF) an der OST konnte mithilfe von Temperaturmessungen und Strömungsvisualisierung die Effizienz verschiedener Einströmungen untersucht werden.

Erkenntnisse

- Bei Einströmungen mit Bogenrohren mit hohem Durchfluss (v. a. bei grossen Speichern) bringen Lochbleche eine massive Verbesserung in der Schichtungseffizienz
- Einströmungen mit horizontalen Sprührohren führen nicht zu guten Ergebnissen. Zu grosse Löcher führen zu unregelmässiger Verteilung der Fluidströmung, zu kleine Löcher ermöglichen eine gute Verteilung, jedoch zu hohe Fluidgeschwindigkeiten. Sprührohren in Kombination mit Lochblechen wurden nicht getestet.

➔ Am SPF wurde für den Vergleich verschiedener Einströmungen eine Effizienzkennzahl entwickelt.

4. EnerSAFE Langzeitspeicher für die Eigenversorgung – Markus Diener energy4me

Der Energiespeicher des Unternehmens energy4me fasst 8 m³ oder 12m³ und wird komplett im Erdreich vergraben. Das System eignet sich somit für Neubau und Sanierungen und benötigt keinen Platz im Gebäude.

Die Speicherkapazität von bis zu 700 kWh (abhängig von der Speichertemperatur) lässt sich je nach Bedürfnis als Heizungs- und Warmwasserspeicher, Pufferspeicher, Abwärmespeicher und zur Spitzenlastoptimierung verwenden.

Die Investitionskosten liegen zwischen CHF 10'000.- und 20'000.-. Die Amortisationszeit ist abhängig von der Verwendung des Speichers (Bspw. zwischen 6 – 15 Jahren bei Eigenverbrauchsoptimierung der PV Anlage).

- ➔ Vorteil bei Kombination mit PV Anlage und Wärmepumpe: Der Speicher ermöglicht den Betrieb der Wärmepumpe zum optimalen Betriebszeitpunkt und verhindert das «Takten», erhöht den Eigenverbrauch der PV Anlage (und somit die Rentabilität) und erhöht die Autarkie der Gebäude durch Überbrückung von Zeiten ohne PV-Produktion (ca. eine Woche, je nach Systemkombination).

5. Workshop

Im anschliessenden Workshop wurden Fragen zum Potenzial thermischer Speicher für den CO₂-neutralen Gebäudepark besprochen. Wo sind die Hemmnisse für die vermehrte Nutzung der Technologie? Was kann die Innovationsgruppe beitragen, um diese Hemmnisse abzubauen?

- ➔ Bei Speicher denkt die Mehrheit an Batteriespeicher
- ➔ Die ökologischen Vorteile der thermischen Speicher gegenüber den Batteriespeicher sind zu wenig oder gar nicht bekannt.
 - ➔ Die Innovationsgruppe SP / WT erarbeitet ein Konzept, um die ökologischen Vorteile und die Einfachheit thermischer Speicher mit Wasser als Speichermedium breiter bekannt zu machen.
 - ➔ Vorgängig spricht sich der energie-cluster.ch mit AEE Suisse ab. Doppelspurigkeiten sind zu verhindern.
- ➔ Grosse Potenziale für die CO₂-Reduktion liegen in kleinen (Kurzzeit)Speicher im Haushaltsbereich.
- ➔ Erdreichspeicher ermöglichen saisonale Speicherung und sind bezüglich Ökologie und geringer Komplexität mit Wasserspeicher vergleichbar.
 - ➔ Die Innovationsgruppe SP / WT wird die Erdreichspeicherung in der nächsten Sitzung als Schwerpunktthema behandeln.

6. Weiteres Vorgehen

- Umfeldanalyse zu Lösungsidee aus Workshop 1 und Workshop 2
- Falls positiv: Erarbeitung konkreter Zielsetzungen (Was, Wieso, Ziele, Mitglieder)
- Falls negativ: Integration Kernpersonen und erarbeitetes Wissen in die Innovationsgruppe CO₂-neutraler Gebäudepark

Optimierung saisonaler Wärmespeicher – Willy Villasmil

https://old.energie-cluster.ch/admin/data/files/file/file/2772/210518_energie-cluster_villasmil.pdf?lm=1622125739

Weiterentwicklung System Jenni – Florian Ruesch

https://old.energie-cluster.ch/admin/data/files/file/file/2773/florian_ruesch_sensopt_210517.pdf?lm=1622125988

Schichtende Einströmung über Diffusoren – Michel Haller

<https://old.energie-cluster.ch/admin/data/files/file/file/2774/projekt-diffstrat.pdf?lm=1622126051>

EnerSAFE Langzeitspeicher für die Eigenversorgung – Markus Diener

https://old.energie-cluster.ch/admin/data/files/file/file/2775/markus_diener_210510_energiecluster_de.pdf?lm=1622126126

Herzlichen Dank für die Mitarbeit

Protokoll

Joel Andres, energie-cluster.ch