

REDOX-WÄRME-BATTERIE FÜR POWER-TO-HEAT

Rebekka KÖLL¹, Keith O'DONOVAN¹, Pavol BODIS², Laurens VAN VLIET²

Inhalt

Aufgrund ihrer hohen Flexibilität und ihres Ausgleichspotenzials werden Speichersysteme in Zukunft eine wichtige Rolle bei der Integration erneuerbarer Energiequellen spielen. Der Wärmesektor macht rund 50% des österreichischen Endenergiebedarfs aus und wird zu rund 60% noch mit fossilen Brennstoffen gedeckt. Daher besteht ein enormes Potenzial, den Anteil der erneuerbaren Energien im Wärmesektor zu erhöhen. [1]

Im EU Projekt SCORES wird ein neues Systemkonzept entwickelt, das verschiedene Speichertechnologien (Strom und Wärme) kombiniert, um den Eigenverbrauch von lokal erzeugtem Strom aus erneuerbaren Energien effizient zu erhöhen und Haushaltsstrom, Warmwasser und Raumheizung für Gebäude bereitzustellen. Das innovative Konzept in Verbindung mit einer intelligenten Regelung des gesamten Gebäudeenergiesystems ermöglicht eine optimale Nutzung der verschiedenen Kurz- und Langzeitspeicher-Technologien in Bezug auf Effizienz und Kosten. Marktsignale werden in die Regelung miteinbezogen, um Flexibilität für das Stromnetz zur Verfügung zu stellen und dadurch für den Endkunden einen höheren Gewinn zu erzielen und damit eine frühere Amortisation der Investitionskosten zu erreichen.

Die eingesetzten Speichertechnologien für das Hybridspeichersystem sind:

- Redox-Wärme-Batterie: neue Speichertechnologie basierend auf der reversiblen Redox-Reaktion von Metallen, die eine verlustfreie Speicherung mit dem Potenzial von einer ca. 10x höheren Energiedichte im Vergleich zur Wasserspeicherung ermöglicht. Die Aufladung des Speichers erfolgt durch Reduktion des Metalloxids über Wasserstoff (erzeugt durch einen Hydrolisator, angetrieben durch erneuerbaren Strom) und die Entladung des Speichers erfolgt durch Reaktion mit Sauerstoff aus der Luft. (mittel- bis langfristig)
- Aufbereitete Lithium-Ionen-Batterien, die nach 10 Jahren Einsatz in der E-Mobilität noch ca. 80 % der Kapazität enthalten und damit für die stationäre Anwendung in Gebäuden zu wesentlich niedrigeren Kosten erworben werden können. (kurzfristig)
- Wärmepumpen- und Pufferkombination (kurzfristig)

Methode

Das Systemkonzept wird im Labor aufgebaut und getestet. Nach erfolgreichen Tests wird ein Demonstrationssystem im realen Maßstab aufgebaut und demonstriert. Dafür wird das System in einen Gebäudekomplex aus kombiniertem Wohn- und Bürogebäude in Gleisdorf, Österreich, integriert. Das Konzept und die ersten Laborergebnisse werden auf der Konferenz vorgestellt.

¹ AEE INTEC, Feldgasse 19, 8020 Gleisdorf, Austria; Tel.: +43 (0)3112 5886-264, Fax: DW 18, E-Mail: r.koell@aee.at, www.aee-intec.at

² TNO, Leeghwaterstraat 44, 2628 CA Delft, The Netherlands, www.tno.nl

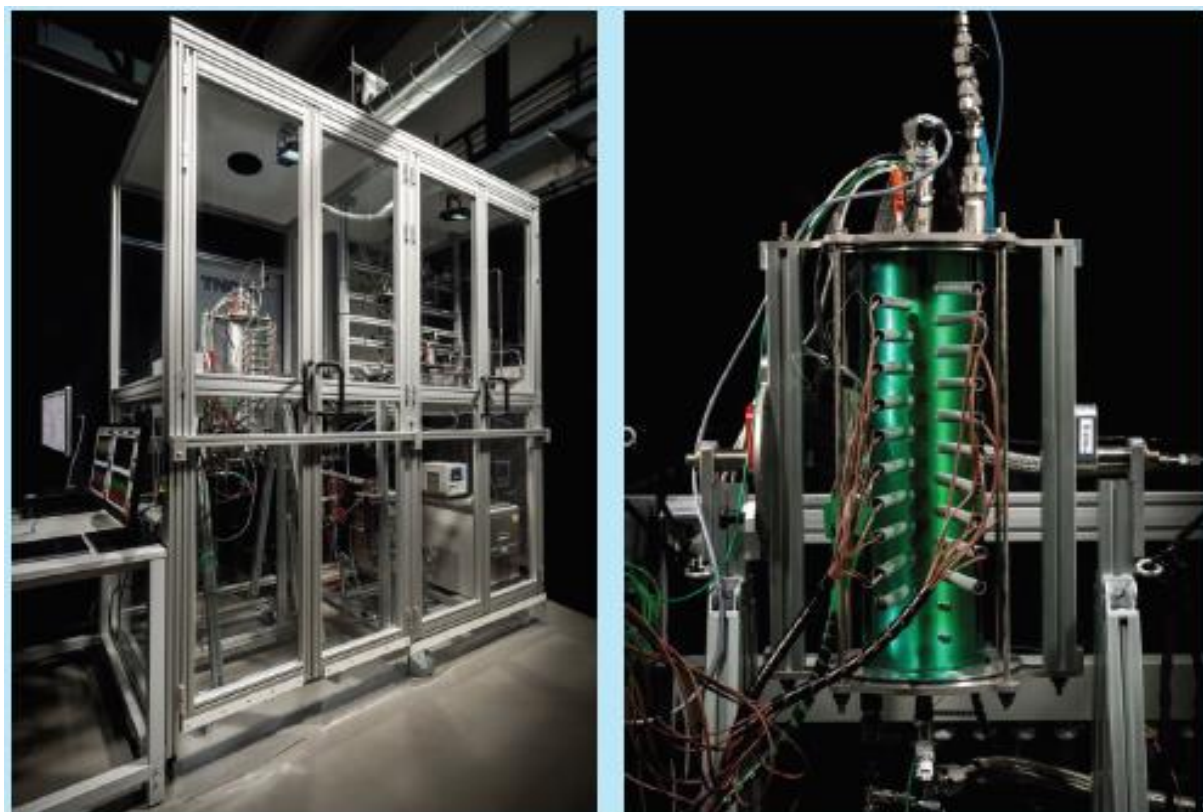


Abbildung 1: Aufbau des Teststandes für die Redox-Heat Battery (Foto: TNO)

Parallel dazu wird eine Systemsimulation in der Simulationsumgebung Dymola aufgebaut und Jahressimulationen durchgeführt. Die dynamische Gebäudesimulationsstudie wird mit einem intelligenten Regelalgorithmus für ein Gebäudeenergiemanagementsystem (BEMS) gekoppelt.

Ergebnis

Die Simulationsergebnisse geben Aufschluss darüber, inwieweit der Netto-Energieverbrauch der beiden Gebäude durch den direkten Vergleich zwischen einem Referenzfall und einer Reihe von zukünftigen Systemszenarien erhöht werden kann. Durch eine Parameterstudie werden für den Eigenverbrauch optimierten Speichergrößen für unterschiedliche Strommarktumgebungen angepasst und das Flexibilitätspotenzial erhöht. Vorläufige Berechnungen deuten darauf hin, dass der Nettoenergieverbrauch um 30 % gesenkt werden könnte. Erste Simulationsergebnisse und Ergebnisse aus den Experimenten werden auf der Konferenz vorgestellt.

Referenzen

- [1] G. Günsberg, A. Veigl, und J. Fucik, „Faktencheck Energiewende“. Klima -und Energiefond, 2018.