

VOM EINZELNEN HAUS ZUR STEUERBAREN LAST: POTENZIALE INTELLIGENTER HEMS

**Christopher ZEMANN¹, David OBLAK¹, Helmut MATSCHNIG¹,
Christian BAUMGARTNER², Alfred FÜRST²**

Einleitung und Problemstellung

Die zunehmende Elektrifizierung der Wärmeversorgung und der Mobilität haben erhebliche Auswirkungen auf Stromnetze und Energieversorger. Gleichzeitig steigt der Anteil volatiler erneuerbarer Energien, insbesondere aus Wind- und Photovoltaikanlagen. Die Kombination aus schwankender Einspeisung und dynamischem Verbrauch vergrößert die Herausforderungen auf Netzstabilität, Lastbalancierung und operative Einsatzplanung auch auf Viertelstundenebene.

Abrufbare Flexibilitäten auch im Verbrauch gewinnen daher stark an Bedeutung. Ein- und Mehrfamilienhäuser bieten großes Potenzial, da sich Wärmepumpen, Power-to-Heat-Systeme und Batteriespeicher gezielt steuern und zeitlich verschieben lassen. In Kärnten sind beispielsweise rund 14.000 bis 15.000 Haushalte mit Luft-Wasser-Wärmepumpen ausgestattet. Bei einer durchschnittlichen steuerbaren Leistung von etwa 4 kW pro Anlage sich eine höchstmögliche steuerbare Leistung von 56–60 MW, von dem ein Gutteil über einen Tag verteilt abgerufen werden kann – ein beträchtlicher Beitrag zur dezentralen Lastverschiebung.

Derzeit nutzen Netzbetreiber bei Engpässen oft direkte Eingriffe, wie Abschaltungen oder Leistungsreduzierungen von Wärmepumpen. Diese Maßnahmen können den Komfort in den betroffenen Häusern beeinträchtigen, da ggf. zu wenig geheizt wird, und durch häufiges Schalten die Lebensdauer der Geräte verringern. Deshalb stoßen diese Maßnahmen bei Kunden auf geringe Akzeptanz. Dies unterstreicht die Notwendigkeit intelligenter, weniger invasive Steuerungsstrategien.

Lösungsansatz und Methodik

Haus-Energie-Management-Systeme (HEMS) sind der Schlüssel, um das Flexibilitätspotenzial von Haushalten nutzbar zu machen. Sie steuern Verbraucher wie Wärmepumpen, Power-to-Heat-Systeme oder Batteriespeicher und bündeln diese zu einer steuerbaren Last. Klassische, regelbasierte HEMS reichen dafür nicht aus – nötig ist eine neue Generation intelligenter Systeme.

Intelligente HEMS berücksichtigen Wetter- und Erzeugungsprognosen, lernen das Verhalten des Hauses selbstständig und bilden die thermischen und elektrischen Eigenschaften genau ab. So können sie Flexibilität bereitstellen, ohne Komfort oder Gerätelebensdauer zu beeinträchtigen. Gleichzeitig bleibt die Kontrolle über zentrale Eigenschaften beim Nutzer, was die Akzeptanz erhöht. Ein einzelnes Haus wird so zu einer verlässlichen steuerbaren Last, die sich mit vielen Haushalten zu einem skalierbaren Flexibilitätspool verbinden lässt.

Für die breite Nutzung sind drei Voraussetzungen entscheidend: passende technische Rahmenbedingungen, klare gesetzliche Vorgaben und standardisierte Softwarelösungen für Skalierbarkeit und Interoperabilität.

Inhalt der Präsentation und Ausblick

In unserem Beitrag zeigen wir die Umsetzung der technischen Rahmenbedingungen anhand eines bereits realisierten intelligenten HEMS, welches unter dem Namen „Clee“ von KWB Energiesysteme

¹ KWB Energiesysteme GmbH, Industriestraße 235, 8321 St. Margarethen an der Raab, +43 664 966 06 21, christopher.zemann@kwb.net, kwb.net

² KELAG-Kärntner Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, Arnulfplatz 2, 9020 Klagenfurt, +43 (0)463 525-0, kelag.at

GmbH am Markt erhältlich ist. Wir stellen Praxiserfahrungen aus realen Installationen und Ergebnisse von Simulationen vor. Diese demonstrieren das Flexibilitätspotenzial einzelner Haushalte, wovon wir die Wirkung der Aggregation über viele Gebäude ableiten.

Damit wird gezeigt, dass intelligente HEMS heute schon die Basis für die Zusammenführung vieler Haushalte zu einer gemeinsamen steuerbaren Last bilden. Ein solcher Flexibilitätspool bietet Netzbetreibern und Energieversorgern neue Möglichkeiten zur Netzstabilisierung, Prognoseverbesserung und Bereitstellung von Day-Ahead- und Intra-Day-Leistungen. So wird ein wichtiger Schritt hin zu einer umfassenden Flexibilisierung von Ein- und Mehrfamilienhäusern und einer resilienteren Energieversorgung erreicht.