

Heim-Energiemanagementsysteme als Enabler des flexiblen Energiemarkts

Carsten Bruns

Heim-Energiemanagementsysteme (HEMS) entwickeln sich von einer Komponente intelligenter Haustechnik zu einem entscheidenden Werkzeug für die Integration privater Haushalte in den Strommarkt. Für Energieversorger entsteht dadurch ein neues Handlungsfeld: die Orchestrierung dezentraler Erzeuger und Verbraucher entlang dynamischer Tarife. Voraussetzung ist ein HEMS, das die Kriterien Feldtauglichkeit, IT-Sicherheit und Interoperabilität erfüllt. Erprobte White-Label-Lösungen machen es nicht nur möglich, schnell auf Prosumer zuzugehen, sondern liefern auch die Datenbasis, mit der sich der eigene Netzbetrieb weiter optimieren lässt.

Die Ausgangssituation ist von mehreren, sich gegenseitig verstärkenden Trends geprägt. Zum einen nimmt die Zahl dezentraler PV-Kapazitäten auf Dächern von Einfamilienhäusern weiter zu. Zum anderen erhöhen steuerbare Verbraucher wie Wärmepumpen und Wallboxen die Netzlast erheblich, bieten zugleich aber auch die Flexibilität, Lasten zeitlich zu verschieben. Die Strompreissignale werden volatiler, variable Tarife und netzdienliche Steuerungen treten in den Vordergrund.

Stadtwerke stehen somit vor der Aufgabe, ihren Privatkundinnen und -kunden ein integriertes Angebot zu machen, das Anlagen, Tarife, Service und Betrieb zusammenführt. Die zentrale technische Komponente auf Kundenseite ist das HEMS, das lokale Messwerte erfasst, Optimierungen berechnet, Geräte ansteuert und gleichzeitig sicher mit einem Backend interagiert, in dem Monitoring, Updates und Preisinformationen bereitgestellt werden.

Sicherheit und Steuerbarkeit

Architektonisch verfolgt die Lösung der beegy GmbH einen Hybridansatz aus lokaler Intelligenz und abgesicherter Cloud-Anbindung. Die lokale Komponente, der beegy Energiemanager, ist als Teil des sog. beegy ComKit im Gebäude installiert. Er bildet ein eigenes HEMS-Subnetz und übernimmt die Erfassung und Verarbeitung aller relevanten Datenpunkte, von PV-Erzeugung und Speicherzustand bis hin zu Wärmepumpen- und Ladedaten. Die Optimierung findet vor Ort statt, sodass die Regelung auch bei instabiler oder unterbrochener Internetverbindung funktionsfähig bleibt.

Das Backend in der Cloud ist in dieser Architektur klar abgegrenzt: Es stellt Software-Updates Over-the-Air bereit, orchestriert ggf. Tarif- und Preisinformationen, etwa für dynamische Stromtarife, und synchronisiert Betriebsdaten für Visualisierung und Serviceprozesse. Diese Trennung der Datenströme und Zuständigkeiten ist ein wesentlicher Baustein der IT-Sicherheitsarchitektur. Sie verhindert, dass lokale Geräte unnötig in umfangreiche Datenpools eingebunden werden, und definiert eindeutig, welche Programme und Datenarten an das Backend übergeben werden und welche Daten die Anlage bewusst lokal hält.

Die physische Umsetzung nutzt zwei zentrale Elemente. Der Energiemanager wird zusammen mit einem Switch als ComKit bereitgestellt. Ergänzend kommt optional

eine vorkonfigurierte AC-Box zum Einsatz, die die elektrischen Anschlüsse für Wechselrichter, Speicher, Wärmepumpe und Wallbox zusammenführt.

Die AC-Box wird neben dem Zählerkasten montiert und hinter dem Stromzähler angebunden. Diese bauliche Entkopplung vermeidet langwierige Arbeiten im Zählerkasten oder einen teuren Austausch, wenn der bisherige Kasten zu wenig Platz für die neuen Komponenten bietet.

Die Inbetriebnahme des HEMS erfolgt über eine eigens entwickelte App, die die Schritte klar führt, Parameter setzt und Plausibilitäten prüft. Für die Monteur bedeutet das eine kurze Installationszeit und eine deutliche Reduktion der Fehlerrisiken.

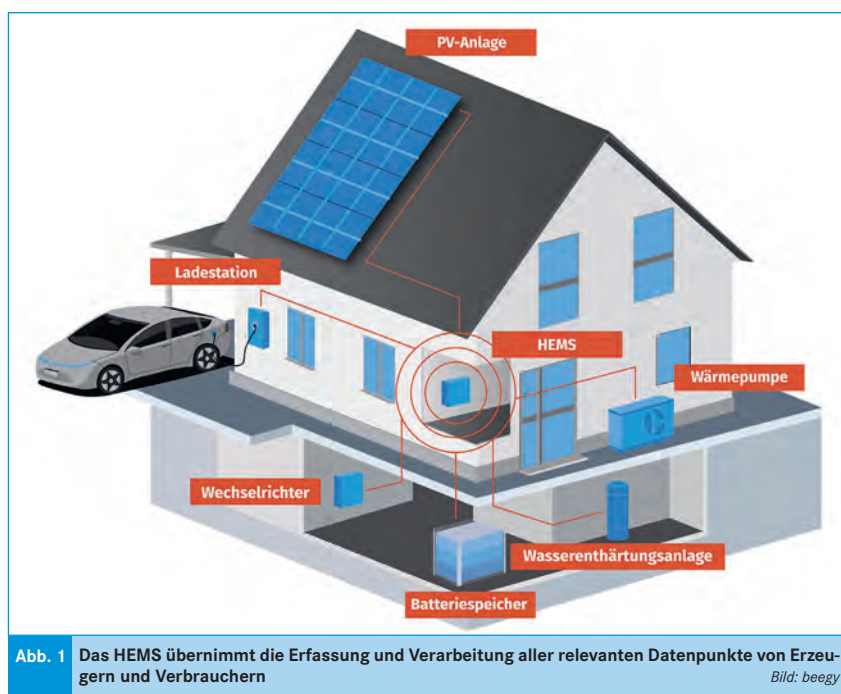


Abb. 1 Das HEMS übernimmt die Erfassung und Verarbeitung aller relevanten Datenpunkte von Erzeugern und Verbrauchern

Bild: beegy

Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist die Resilienz der lokalen Infrastruktur. Das HEMS-Subnetz ist über eine eigene Firewall vom Heim-Netzwerk abgekapselt. Damit bleiben die verbauten Komponenten von außen unsichtbar, und es kann gezielt unterbunden werden, dass einzelne Geräte mit Hersteller-Clouds kommunizieren.

Für den Betrieb resultiert daraus eine stabile Umgebung, in der die Anzahl externer Abhängigkeiten minimiert wird. Die Feldpraxis mit inzwischen mehreren tausend Installationen zeigt, dass die Kombination aus lokaler Intelligenz, klarer Rollenverteilung und sicherer Kommunikation der richtige Weg ist, um im Massenrollout sowohl Stabilität als auch Wartbarkeit sicherzustellen.

White-Label-Ökosystem

Für Stadtwerke ist zudem die regulatorische Anschlussfähigkeit ein Schlüsselkriterium. Das HEMS ist auf die einschlägigen Vorgaben vorbereitet, insbesondere auf die Steuerung nach § 14a EnWG sowie auf Anforderungen aus § 9 EEG in Verbindung mit dem Smart-Meter-Gateway-Umfeld. Über die EEBUS-Schnittstelle können Steuerimpulse aus dem CLS-Management über die Steuerbox am Smart-Meter-Gateway direkt in das HEMS übernommen werden. Die Umwandlung in lokale Signale stellt sicher, dass die Steuerung nicht auf eine einzelne Protokollwelt beschränkt bleibt, sondern auch offene Systeme breit angebunden werden können.

Diese Interoperabilität entlastet Installationsbetriebe, die zwar elektrotechnisch kompetent sind, aber nicht in jedem Detail mit den regulatorischen Prozessketten vertraut sein müssen. In der Praxis genügt es, die Verbindung zwischen Steuerbox und HEMS sauber herzustellen. Die nachgelagerte Logik wird durch das Energiemanagement abgebildet und lässt sich später über Updates an neue regulatorische Einflüsse anpassen.

Neben der Technik ist die Prozessintegration entlang der gesamten Wertschöpfungskette entscheidend. beegy stellt dafür ein White-Label-Ökosystem bereit, das von der Erstsprache über die Projektierung bis zum Betrieb reicht. Ein Online-Konfigura-

tor, der in die Website des Stadtwerks integriert wird, nimmt Kundendaten und Präferenzen auf und führt die Interessenten zu einer maßgeschneiderten Lösungsempfehlung zusammen. Vertriebsmitarbeitende können bereits beim Vor-Ort-Termin über eine Sales-App unterschiedliche Anlagenkonfigurationen vergleichen, Wirtschaftlichkeitsrechnungen durchführen und ein unterschrittsreifes Angebot für PV-Systeme mit Speicher und Ladestation oder für Wärmepumpen erstellen. Das Angebot wird direkt in das CRM übertragen, wodurch Medienbrüche entfallen und ein lückenloser Vertriebsfunnel entsteht.

Für die Installation steht eine eigene App bereit, die die Arbeitsschritte anleitet, Mess- und Fotodokumentation erfasst und die Daten unmittelbar mit dem Backend synchronisiert. Im laufenden Betrieb profitieren Endkundinnen und -kunden von einer klaren Visualisierung der Erzeugungs- und Verbrauchsdaten, während das Stadtwerk über technische Monitoringfunktionen die Anlagenperformance im Blick behält und proaktiv Services anbieten kann. Digitale Mehrwertdienste wie PV-Überschussladen für Elektrofahrzeuge oder die intelligente Nutzung variabler Stromtarife runden das Angebot ab und binden die Kundschaft langfristig.

Maßgeschneidertes Produkt- und Serviceportfolio

Aus Sicht eines Versorgers zählt am Ende der betriebswirtschaftliche Nutzen. Die Lösung eröffnet die Möglichkeit, die Prosumer-Zielgruppe mit einem skalierbaren, margenstarken Produkt- und Serviceportfolio zu adressieren. Der Einstieg über White-Label-Bausteine gelingt ohne aufwendige Eigenentwicklung, gleichzeitig sinken die Prozesskosten durch Standardisierung und Digitalisierung. Die lokale Intelligenz des HEMS reduziert Supportaufwände, da viele Störungen remote diagnostiziert und durch Over-the-Air-Updates behoben werden können.

Die kombinierte Geräte- und Tarifsteuerung schafft zudem die Grundlage, Flexibilität wirtschaftlich zu heben – sei es über dynamische Tarife mit zeitvariablen Preisen, über Netzentgeltanreize oder perspektivisch über die Teilnahme an lokalen Flexibilitätsmärkten. Für den Netzbetreiber werden zudem lastverschiebende Maß-

nahmen im Quartier planbarer, wenn eine kritische Masse an HEMS-gestützten Haushalten vorhanden ist und Signale aus dem Netzbetrieb über standardisierte Schnittstellen an der Kundenanlage wirksam werden.

Ein entscheidender Faktor für die Akzeptanz im Feld ist die Installationsfreundlichkeit. Die Praxis zeigt, dass knappe Ressourcen im Elektrohandwerk oft über den Rollout-Takt entscheiden. Eine Lösung, die in kurzer, vorhersagbarer Zeit in Betrieb geht und den Zählerschrank unangetastet lässt, erhöht die Durchsatzrate und reduziert Terminrisiken. Gleichzeitig sinkt die Fehleranfälligkeit, wenn die wesentlichen Schritte per App geführt werden und Konfigurationen durchgängig parametrisiert sind. Für Stadtwerke, die mit Partnerbetrieben arbeiten, entsteht daraus ein Qualitätsstandard, der unabhängig vom einzelnen Monteur reproduzierbar ist und die Kundenerfahrung spürbar verbessert.

Asset im Netzbetrieb

Mit Blick nach vorn wird die Rolle von HEMS weiter an Bedeutung gewinnen. Zum einen steigen die Anforderungen aus dem Regulierungsrahmen an steuerbare Verbrauchseinrichtungen und die Interaktion mit dem Smart-Meter-Gateway. Zum anderen werden neue Preismodelle und Flexibilitätsprodukte entstehen, die eine feingranulare, kundenindividuelle Optimierung erfordern.

Die Fähigkeit, Algorithmen lokal zu betreiben und zugleich zentral zu aktualisieren, wird daher zum Wettbewerbsvorteil. Damit wird das HEMS vom Nice-to-have zu einem zentralen Asset im Netzbetrieb von Stadtwerken, die ihre Rolle im vernetzten Energiesystem aktiv gestalten wollen.

*M. C. Bruns, Geschäftsführer, beegy GmbH, Schwalbach am Taunus
carsten.bruns@beegy.com*