

e | m | w

Energie. Markt. Wettbewerb.

Commodities & Dienstleistungen

Digitale & KI-basierte Energiecommunity

Von **Irina Weis**, Co-Founder & Kaufmännische Geschäftsführerin,
und **Jens Werner**, Co-Founder & Technischer Geschäftsführer,
DieEnergiekoppler GmbH

Digitale & KI-basierte Energiecommunity

Die Energieversorgung befindet sich in einem grundlegenden Wandel. Dezentrale Erzeugung und der zunehmende Trend zur Digitalisierung der Energiewirtschaft machen Geschäftsmodelle rund um Virtuelle Kraftwerke attraktiv. Diese sind inzwischen weit über das Konzept- und Prototypenstadium hinausgekommen. Innovationen und technologische Entwicklungen mit Forschungshintergrund nehmen für die Transformation des Energiesystems Fahrt auf. Eine innovative Technologie, das Flexibilitätswerk, ermöglicht neue Anwendungen unter Nutzung von Kleinanlagen – Erzeugern, Speichern und Verbrauchern.

✦ Von **Irina Weis**, Co-Founder & Kaufmännische Geschäftsführerin, und **Jens Werner**, Co-Founder & Technischer Geschäftsführer, DieEnergiekoppler GmbH

Immer mehr wird Energie, in Form von Strom, Wärme und Mobilität, dezentral bereitgestellt. Immer kleiner werden die installierten Energieanlagen in Bezug auf die Leistungsklasse. Zusätzlich zu Bestandsanlagen werden zunehmend EEG- und KWKG-Anlagen, Wärmepumpen oder andere steuerbare Energieanlagen in Ein- und Mehrfamilienhäusern sowie in Gewerbegebäuden installiert. Mehr als fünf Millionen Energieanlagen, insbesondere Kleinanlagen, sind in Deutschland installiert, deren Potenziale für eine sichere Versorgung noch zu nutzen sind.

stellen sowohl im Rahmen der eigenen IT-Infrastruktur (über die eigene zentrale Leitstelle) als auch über einen Dienstleister (zum Beispiel Direktvermarkter) die eine Hürde dar, wenn es darum geht, kleinere Energieanlagen zu integrieren. Das gilt insbesondere für Anlagen mit einer Leistung kleiner 100 kW, zum Beispiel Kleinanlagen, die in Ein- oder Mehrfamilienhäusern und Gewerbegebäuden installiert sind.

Die Integration einer Energieanlage ins Virtuelle Kraftwerk erfordert einen hohen

Installations- und Konfigurationsaufwand und ist mit hohen Integrationskosten verbunden. Zahlreiche Komponenten, wie die Schnittstelle zur Energieanlage, die Schnittstelle zum Virtuellen Kraftwerk, Kommunikationsanbindung oder Messtechnik, müssen zwischen unterschiedlichen Anbietern abgestimmt und bereitgestellt werden.

Virtuelle Kraftwerke: Integration von Kleinanlagen ist herausfordernd

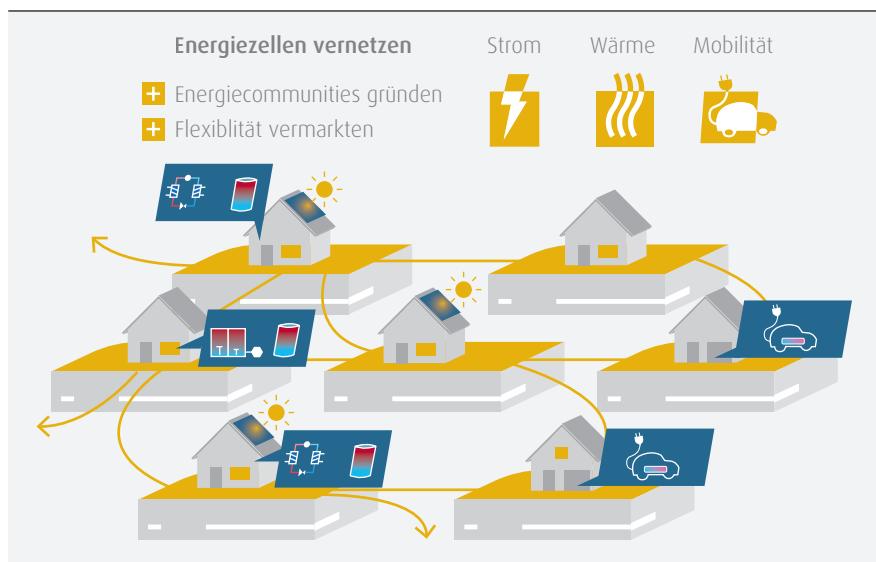
Der Trend zur dezentralen Erzeugung durch immer mehr Kleinanlagen stellt

Hochautomatisierte Vernetzung von Energieanlagen

Insbesondere Photovoltaik-Anlagen, Batteriespeicher, Wärmepumpen, Brennstoffzellen oder auch Elektrofahrzeuge finden immer mehr Anklang im Zuge der Transformation des Energiesystems. Sie bieten Flexibilität durch ihre Steuerbarkeit und müssen für eine wirtschaftliche Umsetzung der Energiewende eingesetzt werden. Voraussetzung hierfür ist eine sichere, zuverlässige, hochautomatisierte und wirtschaftliche Vernetzung der Energieanlagen, um Anwendungen wie Flexibilitätsvermarktung, Energiecommunities oder des Redispatch 2.0 umzusetzen (vgl. Abb. 1).

Der technologische Status Quo bei der Vernetzung sind Virtuelle Kraftwerke, insbesondere im Einsatz bei der Direktvermarktung von EEG-Anlagen. Die aktuellen technischen Lösungen für den Einsatz von Virtuellen Kraftwerken

01 Transformation des Energiesystems: Energiezellen vernetzen – Energiecommunities bilden & Flexibilität vermarkten



Betreiber von Virtuellen Kraftwerken bei der Umsetzung regionaler Quartierslösungen oder Energiecommunities mit einer unbegrenzten vernetzten Anlagenanzahl vor neue Herausforderungen. Es wird versucht, diese durch Eigenentwicklungen sowie durch Entwicklungen über IT-Dienstleister abzubilden. Das kleinteilige Energiesystem zeichnet sich durch einen hohen Komplexitätsgrad und hohe Anforderungen aus und wird somit außerhalb von Forschungsprojekten durch die bisherigen Entwicklungen noch nicht vollumfänglich eingesetzt. Die genannten Herausforderungen können aber mit einer über neun Jahren entwickelten und drei Jahre erprobten Technologie, dem Flexibilitätswerk, beherrscht werden.

Flexibilitätswerk – Welche Innovation ist dahinter?

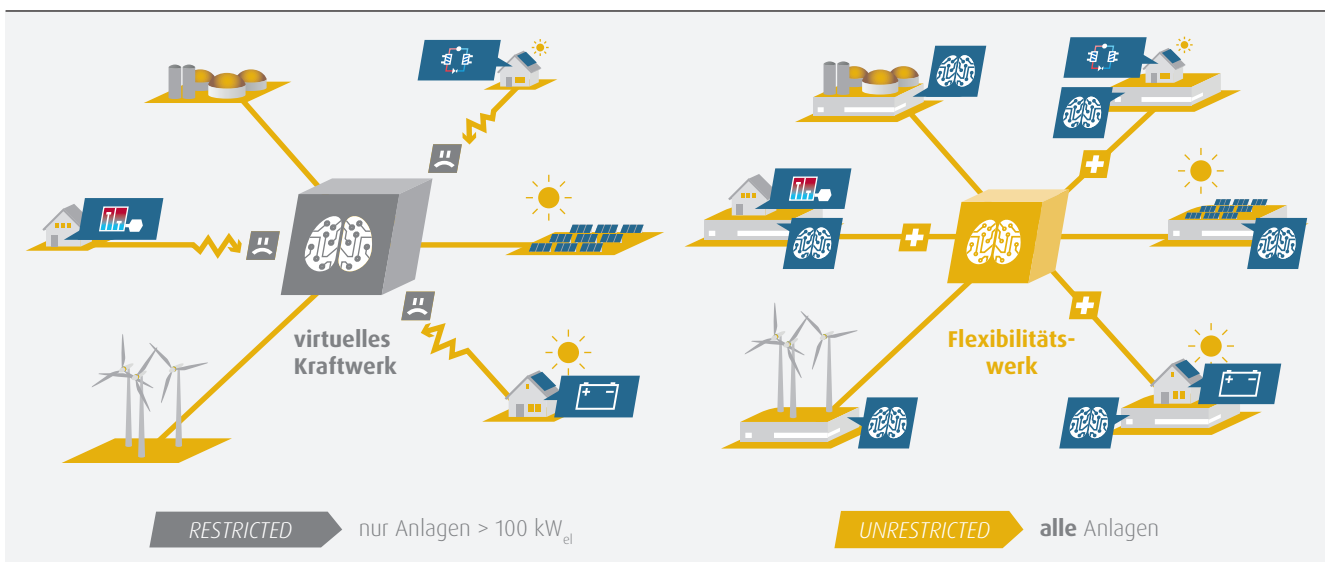
Lokale Energiemärkte, verstärktes Engpassmanagement im elektrischen Netz und hybride Systeme mit Kombinationen verschiedener Energieanlagen in einem Gebäude können im Rahmen von Quartiersversorgung oder Energiecommunity im großen Stil mit einer unbegrenzt vernetzten Anzahl an Kleinanlagen realisiert werden. Die Erschließung dieser Potenziale trägt zur Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen bei.

Das Flexibilitätswerk ist eine neue Generation Virtueller Kraftwerke. Sie findet auf bestehende Herausforderungen Virtueller Kraftwerke neue Lösungsansätze. Eine

standardisierte und hoch automatisierte, technologieoffene Systemlösung ermöglicht eine schnelle und kostengünstige Anlagenintegration. Dadurch wird ein effizienter Betrieb auf Basis von dezentraler, künstlicher Intelligenz möglich. Der „Strom aus der Region für die Region“ wird innerhalb der Community bereitgestellt, wodurch eine sichere Strom-, Wärme- und Mobilitätsversorgung mit Kleinanlagen mithilfe von KI sichergestellt wird.

Die Technologie besteht aus zwei Komponenten: Die KI-basierte swarmBOX und der Koordinator swarmHUB. Die swarmBOX verarbeitet erfasste Erzeugungs- und Verbrauchsdaten zu einer Prognose der

02 Technologischer Fortschritt von Vernetzungstechnologien



zur Verfügung stehenden Flexibilität der Energieanlage(n), welche an den Koordinator swarmHUB übermittelt wird. Diese Flexibilität wird abstrakt abgebildet und berücksichtigt dabei die Restriktionen, die den Betrieb der Energieanlage beeinflussen, zum Beispiel den Wärmebedarf, der aus einer Wärmepumpe zu decken ist oder den Nutzungszeitraum eines Elektrofahrzeugs. Zusätzlich sind lokale Optimierungen in der zur Verfügung stehenden Flexibilität berücksichtigt. Der swarmHUB aggregiert die zur Verfügung stehende Flexibilität und führt abschließend eine Einsatzplanung durch. Auf übergeordneter Ebene werden Erzeugung und Verbrauch im Anwendungsfall der Energiecommunity unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Anlagen-Flexibilitäten ausgeglichen, Fahrpläne von Einzelanlagen bestimmt und an die swarmBOX der betreffenden Energieanlage übermittelt. Im Echtzeitbetrieb erfolgt eine kontinuierliche Überwachung sowie Ausgleich zwischen geplanter und Ist-Erzeugung.

Dabei kann das Flexibilitätswerk als alleinige Plattform oder Subpool zum bereits bestehenden Virtuellen Kraftwerk eingesetzt werden, um auch die Potenziale der Kleinstanlagen für eine wirtschaftliche Vermarktung zu aktivieren. Es punktet dabei mit der Kombination von Vermarktungsoptionen (zum Beispiel Energiecommunity mit lokaler Eigenbedarfsoptimierung), wo klassische Virtuelle Kraftwerke an ihre Grenzen kommen.

Potenziale durch Kleinstanlagen für Versorger

Energieversorger, Stadtwerke und Energiecommunities sollten bereits heute digitale und KI-basierte Technologien einsetzen, um unter den aktuellen regulatorischen Rahmenbedingungen an der Transformation der Energiewirtschaft mitzuwirken und wirtschaftliche Potenziale im Rahmen der Energiewende zu identifizieren. Die Mobilisierung für neue Geschäftsbereiche mit dem Pooling von zum Beispiel kleinen Energieanlagen für eine Energiecommunity bringt zahlreiche Ertragsverbesserungspotenziale für Versorger (vgl. Abb. 2).

Haben Versorger den Bedarf für die Erschließung neuer Geschäftsbereiche erkannt, können sie neben der Nutzung von eigener Erzeugungsanlagen auch die Funktion eines Dienstleisters erfüllen und über die Nutzung von Kundenanlagen von einer stärkeren Kundenbindung profitieren. Neben grüner Energieerzeugung und hoher Unabhängigkeit gegenüber der zentralen konventionellen Erzeugung,

profitieren Versorger von vermiedenen Netznutzungsentgelten, Stromsteuerrückstellungen und einer unabhängigen Strom-, Wärme- und Mobilitätsversorgung innerhalb der Community.

Ob im Ein- und Mehrfamilienhaus oder im Gewerbegebäude: die Anlagenbetreiber profitieren von der Eigenbedarfsoptimierung und können somit um bis zu zehn Prozent Strombezugskosten sparen. Der Versorger als Betreiber des Koordinators swarmHUB entscheidet über den Grad der lokalen Eigenbedarfsoptimierung in Abhängigkeit vom Endkundenprodukt und somit über die Steuerung der Anlagen hinsichtlich einer sicheren Versorgung in der Community. Umgelegt können entsprechende Einsparungen und finanzielle Vorteile zu einem günstigeren Strom- beziehungsweise Wärmestromtarif für Anlagenbetreiber führen. Das geht einher mit einer stärkeren Bindung des Kunden zu seinem Energieversorger, was dem Versorger somit einen Wettbewerbsvorteil sichern kann.

Neben dem klassischen Community-Gedanken bietet der Versorger zahlreiche Mehrwertdienste innerhalb der Community. Dabei werden etwa automatisiert Energieberichte erzeugt, um lokal energieintensive Verbraucher zu identifizieren. Die Ausgabe von Dokumenten für Energieausweise und Abrechnungen wer-

den automatisiert bereitgestellt, um interne Prozesse zu vereinfachen. Darüber hinaus hat der Versorger die Option, eine optimierte Wartungsplanung anzubieten, die er durch Überwachung der Energieanlagen aus der Ferne realisieren kann. Somit werden Anlagenausfälle innerhalb der Community vermieden.

Fazit

Potenziale von Kleinstanlagen für neue Geschäftsmodelle

Eine regionale Energieversorgung kann mit einer geeigneten Technologie, dem Flexibilitätswerk, bereits heute unter den aktuellen regulatorischen Bedingungen für neue Geschäftsbereiche erschlossen werden. Für eine erfolgreiche Energiewende werden dezentrale, KI-basierte und hochautomatisierte Systeme außerhalb von Forschungs- und Kooperationsprojekten an Bedeutung gewinnen. Statt Eigenentwicklungen sollten technologieoffene, bereits vorhandene Systeme eingesetzt werden. Hierbei sollten nicht nur Eigenanlagen, sondern auch die der Endkunden optimiert gesteuert werden – für eine unabhängige, sichere Versorgung „aus der Region für die Region“. ↩



IRINA WEIS

Jahrgang 1988

- Studium Wirtschaftsingenieurwesen
- LTB Leitungsbau GmbH, Qualitätsmanagement
- DAS Environmental Experts GmbH, Qualitätsmanagement
- Co-Founder & Kaufmännische Geschäftsführerin DieEnergiekoppler GmbH
- ✉ Irina.weis@energiekoppler.com



JENS WERNER

Jahrgang 1986

- Studium Elektrotechnik
- TU Dresden, Institut für Elektrische Energieversorgung und Hochspannungstechnik, Wissenschaftlicher Mitarbeiter
- Co-Founder & Technischer Geschäftsführerin DieEnergiekoppler GmbH
- ✉ Jens.werner@energiekoppler.com

e | m | w

Energie. Markt. Wettbewerb.

energate gmbh

Norbertstraße 3-5

D-45131 Essen

Tel.: +49 (0) 201.1022.500

Fax: +49 (0) 201.1022.555

www.energate.de

www.emw-online.com

Bestellen Sie jetzt Ihre persönliche Ausgabe!

www.emw-online.com/bestellen

