

Digitalisierung fördert Transformation der Energiewirtschaft

Die Transformation des Energiesystems hin zur Klimaneutralität erfordert einen tiefgreifenden Wandel der Energiewirtschaft. Dieser Wandel zeigt sich nicht nur beim Ausbau der erneuerbaren Energien, bei der Umstellung auf klimaneutrale Energieträger, der Verbesserung der Energieeffizienz und beim Ausbau der Stromnetze. Es gibt darüber hinaus eine neue Komplexität, die eine stärkere Koordination zwischen den verschiedenen Akteuren und Anlagen notwendig macht. Denn statt wenigen zentralen Kraftwerken gibt es tausende dezentrale, größtenteils wetterabhängige, erneuerbare Erzeugungsanlagen. Gleichzeitig wachsen die Verbrauchssektoren zusammen: Der Wärme- und der Mobilitätssektor wurden bisher, weitgehend ohne Strom, auf Basis fossiler Energieträger angetrieben. In Zukunft werden die beiden Sektoren in weiten Teilen mit Strom funktionieren – Wärmepumpen und Elektroautos machen es möglich. Diese Entwicklungen ebnen den Weg zum klimaneutralen Energiesystem, steigern aber gleichzeitig die Komplexität des Systems.

Um die zunehmende Komplexität zu beherrschen und die Transformation des Energiesystems effizient zu gestalten, braucht es digitale Lösungen: Intelligente Messsysteme, Kommunikationstechnologien, Datenbanken, Datenräume und Datenanalysen, künstliche Intelligenz, Cyber-Sicherheitsstrategien, automatisierte Prozesse sowie datenbasierte Endverbraucheranwendungen halten immer stärker Einzug in die Energiewirtschaft.

Ein wichtiges Instrument sind dabei sogenannte Reallabore, die es ermöglichen, in einem zeitlich und oft räumlich oder sachlich begrenzten Testraum zukunftsweisende Tech-

nologien und neue regulatorische Ansätze unter realen Bedingungen zu testen. Für die Erprobung innovativer digitaler Technologien in der Energiewirtschaft und zur Vernetzung der Energie- und Digitalwirtschaft hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz das Future Energy Lab als Pilotierungs- und Vernetzungslabor ins Leben gerufen.

DAS FUTURE ENERGY LAB – BOOSTER FÜR DIE DIGITALISIERUNG DER ENERGIEWIRTSCHAFT

Das Future Energy Lab, das die Deutsche Energie-Agentur (dena) im August 2020 im Auftrag des BMWK eingerichtet hat, vernetzt Akteure aus der Energie- und Digitalwirtschaft, fördert den Wissensaustausch und erprobt in Pilotvorhaben die Chancen digitaler Technologien für die Energiewirtschaft. Es ist sowohl eine Plattform für die Erstellung von Analysen und Studien und die Umsetzung von Pilotprojekten als auch ein physischer Ort im Herzen Berlins, an dem erfahrene etablierte Akteure der Energie- und Digitalwirtschaft mit jungen innovativen Unternehmen zusammenkommen, um sich auszutauschen. Damit bietet das Future Energy Lab einen fruchtbaren Nährboden für kreative Lösungen und zeigt, wie die digitale Transformation und die Transformation des Energiesystems Hand in Hand gehen können.

Die Projekte im Future Energy Lab bearbeiten ein breites Themenspektrum. Sie reichen von der Erfassung von Emissionsdaten über die Pilotierung digitaler Technologien wie digitalen Identitäten und künstlicher Intelligenz bis hin zu Fragen der



Cyber-Sicherheit. Die folgenden Projekte zeigen exemplarisch, wie das Lab arbeitet und welchen Mehrwert digitale Technologien für die Energiewirtschaft haben können.

DATA4GRID – DATEN FÜR DIE VERTEILNETZE NUTZBAR MACHEN

An die Stromverteilnetze werden sowohl ein Großteil der neuen Erzeugungsanlagen für erneuerbare Energien angeschlossen als auch viele neue steuerbare Verbraucher, wie Ladepunkte für Elektroautos und Wärmepumpen. Um das zunehmend komplexe System beherrschen zu können, greifen die Netzbetreiber vermehrt auf digitale Technologien und künstliche Intelligenz zurück: beim Sammeln von Informationen und Daten, bei deren Verarbeitung und Analyse mit neuen Methoden und bei der Nutzbarmachung für die Anwender.

Welche Anwendungsfälle es für datengestützte Methoden in den Verteilnetzen gibt, wurde im Projekt Data4Grid untersucht. 14 Verteilnetzbetreiber identifizierten gemeinsam mit dem Team des Future Energy Lab, der umlaut energy GmbH und dem Fraunhofer IEE mögliche Anwendungsfälle. Drei Anwendungsfälle wurden ausgewählt und im Rahmen eines Start-up-Wettbewerbs bearbeitet: Mit Daten, die die Netzbetreiber zur Verfügung stellten, entwickelten Start-ups innovative Konzepte und funktionsfähige Prototypen.

Die drei ausgewählten Anwendungsfälle waren Szenarioanalysen für die Entwicklung der Elektromobilität, die Evaluierung von Messstellen zur Erhöhung der Netztransparenz und die Verbesserung von Verbrauchsprognosen auf Basis von Smart-Meter-Daten.

Die Ergebnisse des Projekts sind vielversprechend: Mit geringem Mitteleinsatz und in kurzer Zeit konnten zentrale Herausforderungen für Netzbetreiber mithilfe von datengestützten Methoden bewältigt werden. Diese Methoden können auch für weitere Anwendungsfälle genutzt werden. Für den Erfahrungsaustausch wurden im Rahmen des Projekts Implementierungsleitfäden erarbeitet, die zeigen, welche Schritte nötig sind, um datengestützte Anwendungen umzusetzen.

Damit Potenziale in der Breite gehoben werden können, sollten Netzbetreiber ihre Datenkompetenz und Datenbasis stärken, die Zusammenarbeit untereinander und mit Unternehmen der Digitalbranche intensivieren und neue innovative Projekte umsetzen. Die zunehmende Verbesserung der Datenbasis, zu der zum Beispiel der Smart-Meter-Rollout beiträgt, sowie neue Methoden zur Datenaufbereitung und -analyse helfen, Herausforderungen für den Betrieb und die Planung von Verteilnetzen effizient zu bewältigen.

BLOCKCHAIN MACHINE IDENTITY LEDGER – GRUNDLAGEN FÜR SICHEREN DATENAUSTAUSCH SCHAFFEN

Damit die große Zahl dezentraler Anlagen, wie Photovoltaik- und Windkraftanlagen, sicher Daten und Dienstleistungen für das Energiesystem bereitstellen kann, muss jede Anlage verlässlich identifiziert und authentifiziert werden können. Dies ist zum Beispiel für die Ausstellung von zeitlich hochaufgelösten Grünstromzertifikaten relevant, die den erzeugten Strom eindeutig einer bestimmten Anlage (z. B. einer Windkraftanlage) zuordnen. Sogenannte Digitale Identitäten sind für viele Vorgänge eine Grundlage, bei denen Akteure digital Daten austauschen und dazu ihre Identitäten und Eigenschaften überprüfen möchten. Für eine teil- oder vollautomatisierte Kommunikation werden dabei auch Maschinen als Akteure eingebunden und somit auch Maschinen-Identitäten benötigt, die automatisiert und schnell überprüft werden können. Ein automatisiertes Register für Maschinen-Identitäten von Anlagen im Energiesystem ist hierfür ein wichtiger Baustein.

Im Future Energy Lab haben 22 Partner aus Wissenschaft, Digital- und Energiewirtschaft ein Blockchain-basiertes Identitätsregister entwickelt und pilotiert – den sogenannten Blockchain Machine Identity Ledger (BMIL). Zudem haben sie die Anwendungsfälle Grünstromzertifikat, CO₂-Zertifikat, Bereitstellung von Netzdienstleistungen und Peer-to-Peer-Handel (direkter Stromhandel zwischen kleinen und mittleren Erzeugerinnen und Erzeugern und den Endverbraucherinnen und -verbrauchern), in Energiegemeinschaften analysiert.

Grünstromzertifikate bescheinigen, dass Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt wurde. Sie ermöglichen, dass diese „grüne Eigenschaft“ des Stroms gehandelt wird. So können z. B. Unternehmen durch den Erwerb solcher Zertifikate sicherstellen, dass der Strom, den sie beziehen, aus erneuerbaren Anlagen stammt. Im Gegensatz zu bilanziellen Herkunftsnachweisen erlauben es zeitlich hochaufgelöste Zertifikate, den Grünstrombezug zu jedem Zeitpunkt nachzuweisen.

Durch ein Identitätsregister lassen sich Energieanlagen über die sichere Smart-Meter-Gateway-Infrastruktur verknüpfen. Ihre Identität wird so für alle Akteure vermerkt – nachvollziehbar und manipulationssicher. Dieses Register wird von den Anlagen als gemeinsame Basis genutzt, um sich in der Kommunikation automatisiert auszuweisen und Informationen wie zum Beispiel die Markt- und Messlokation einer Anlage auszutauschen. Die Daten werden dabei nicht in einer Datenbank gespeichert, sondern lokal bei den Anlagen selbst abgelegt und



lediglich mit dem Register gekoppelt. Dadurch werden Datensilos vermieden und die Anlagenbesitzer können selbst darüber entscheiden, wem welche Daten zur Verfügung gestellt werden. Der dezentrale Ansatz bietet somit die Möglichkeit, den Datenschutz, die Datensicherheit und die Datensouveränität in der Energiewirtschaft zu erhöhen.

Mit dem Blockchain Machine Identity Ledger steht ein Werkzeug zur Verfügung, das zu einem automatisierten Energiesystem beitragen kann und an das konkrete Anwendungsfälle andocken können.

Smart-Meter-Gateways sind Bestandteil von intelligenten Messsystemen. Als zentrale Kommunikationseinheit ergänzen sie die moderne Messeinrichtung („digitaler Stromzähler“), sodass die Messwerte, z. B. der Stromverbrauch eines Haushaltes, nicht nur gemessen, sondern auch sicher übertragen werden können. Zukünftig sollen auch Steuersignale über das Smart-Meter-Gateway übermittelt werden. Beispielsweise kann der Verbrauch von E-Ladesäulen gesteuert werden, um Erzeugung und Verbrauch aufeinander abzustimmen.

www.bmwk.de/smart-meter.html

DENA-ENDA – DATENRAUM FÜR DIE ENERGIEWIRTSCHAFT

Die Bereitstellung und Verfügbarkeit von Daten ist von entscheidender Bedeutung, um digitale Anwendungen im Energiesystem nutzen zu können. Aktuell werden Daten, z. B. zur Stromeinspeisung erneuerbarer Anlagen und zum Stromverbrauch, an verschiedenen Stellen erfasst und jeweils an die berechtigten Akteure übermittelt. Ein gemeinsamer Datenraum, also eine Infrastruktur für souveränen Datenaustausch, die auf gemeinsamen Vereinbarungen, Regeln und Standards beruht, kann solche Prozesse erheblich vereinfachen und die Verfügbarkeit und Qualität von Daten erhöhen. Auf einen solchen Datenraum können Marktteilnehmer wie Vertrieb, Anlagenbetreiber, Netzbetreiber, Bilanzkreiskoordinatoren, Einsatzverantwortliche und Energie-Service-Anbieter zugreifen. Dabei muss der Zugriff auf die Daten sicher, nachvollziehbar und selbst-

bestimmt erfolgen. Dann können Datenräume die Grundlage für neue Geschäftsmodelle bilden.

Um an einem realen Beispiel zu zeigen, wie das selbstbestimmte Teilen von Daten im Energiebereich funktionieren kann, wurde im ENDA-Projekt erstmals ein Datenraum für die Energiewirtschaft nach den Prinzipien der International Data Space Association (IDSA) aufgesetzt. Als erster Anwendungsfall wurden Daten aus dem Verteilnetz in einem skalierbaren Datenraum verfügbar gemacht und exemplarisch Anwendungen zur Vorhersage von Erzeugung und Verbrauch sowie die Erstellung von Fahrplänen programmiert. Damit wurde exemplarisch gezeigt, wie der sichere Zugriff auf und der Umgang mit Daten erfolgen kann.

TRANSFORMATION DES ENERGIESYSTEMS UND DIGITALE TRANSFORMATION GEHEN HAND IN HAND

Die drei Beispielprojekte sind ein Ausschnitt der Projektwelt des Future Energy Lab und zeigen das große Potenzial, das digitale Technologien für die Energiewirtschaft haben. Im Future Energy Lab wird täglich deutlich, dass die Transformation des Energiesystems hin zur Klimaneutralität nur mit einer umfassenden Digitalisierung der Energiewirtschaft zu stemmen ist.

Das Future Energy Lab ist der Raum, wo beide Transformationen zusammengedacht werden und die Akteure der Energie- und Digitalwirtschaft zusammenkommen, um Lösungen für das digitale Energiesystem der Zukunft zu entwickeln. —

KONTAKT & MEHR ZUM THEMA

Referat: Digitalisierung der Energiewende, Geschäftsstelle Technische Standards, Ausschuss Gateway-Standardisierung (GSGwS)

www.future-energy-lab.de

schlaglichter@bmwk.bund.de