



Future Energy
Lab



© ArtHead Shutterstock

Messdaten intelligent nutzen:

Datenbereitstellung im Datenraum – vom Messpunkt zum Mehrwert

Mehrwertdienste, Datensouveränität und innovative Funktionen durch die intelligente Nutzung von Messdaten im Energiedatenraum

Messdaten sind eine zentrale Grundlage für ein effizientes und transparentes Energiesystem. Sie ermöglichen Prognosen, steuern Prozesse und bilden die Basis für innovative Geschäftsmodelle. Damit diese Daten sicher und souverän genutzt werden können, bedarf es einer gemeinsamen digitalen Infrastruktur. Das Testfeld im Use Case Energie zum Aufbau des Dateninstituts zeigt, wie eine solche Infrastruktur praktisch umgesetzt werden kann.

Das erste Release hat mit einem funktionalen Datenraum die Basis geschaffen, um zentrale Anwendungsfälle zu implementieren – darunter der Zugang zu Verbrauchs- und Erzeugungsdaten von Kleinanlagen und Verbrauchsnachweise für Ladevorgänge von Elektroautos. Über die Anbindung von Anlagen und die Übermittlung von Messwerten wurde bereits gezeigt, wie Kommunikation über den Datenraum gestaltet werden kann.

Für die vollständige Implementierung der Anwendungsfälle ist es erforderlich, die dafür notwendigen Funktionen praktisch umzusetzen und in unterschiedlichen Umgebungen zu erproben. Das Testfeld umfasst

dabei eine Feld- und eine Laborumgebung. Im zweiten Release des Testfelds werden deshalb weitere Funktionen im Kontext der Messdatenerfassung und -nutzung erprobt.

Wie in diesem Factsheet nachfolgend beschrieben, werden die Visualisierung von Energiedaten und die Umsetzung eines dynamischen Tarifs in der Feldumgebung mit Mehrwert für verschiedene Haushalte umgesetzt, während in einer Laborumgebung die Direktvermarktung und Anlagensteuerung sowie das Dimmen bei Netzengpässen im Sinne von §14a EnWG vorgenommen wird. Für beide Umgebungen ist in diesem Release ein implementierter Permission Service elementar, der das Berechtigungsmanagement zwischen den Akteuren übernimmt.

Ein Projekt der

dena

Konzept der Datenerfassung und -nutzung

Für die Demonstration und Evaluation der unterschiedlichen Funktionen wird ein Testfeld aufgebaut, welches aus einer **Laborumgebung** und einer **realen Feldumgebung** besteht. Die Laborumgebung stellt an mehreren Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft verschiedene Anlagen wie Wärmepumpen, Batteriespeicher, Solaranlagen, Windenergieanlagen oder Elektrofahrzeuge mit Ladestationen bereit, sodass an unterschiedlichen Standorten in Deutschland die Leistungsfähigkeit eines Datenraums für die Energiewirtschaft demonstriert werden kann.

Die Feldumgebung besteht für den ersten Anwendungsfall aus Haushalten im Energiedorf Borchten-Etteln, wodurch auch die Haushalts- bzw. Endnutzerperspektive vertreten ist und gesellschaftliche Fragestellungen, die sich im Zuge der Digitalisierung der Energiewende ergeben, untersucht werden können.

Die Erfassung von Messdaten erfolgt über **intelligente Messsysteme (iMSys)**. Diese bestehen aus einer modernen Messeinrichtung (mME) verbunden mit einem Smart Meter Gateway (SMGW). Das SMGW ist die zentrale Kommunikationseinheit im Gebäude. Es sammelt die Messdaten, verschlüsselt und kommuniziert sie über gesicherte Kanäle nach außen zu externen Marktakteuren.

Für den Einbau, den sicheren Betrieb sowie die Datenübermittlung der iMSys an Netzbetreiber, Energielieferanten und weitere berechnigte Marktteilnehmer sorgt der Messstellenbetreiber (MSB). Das SMGW stellt verschiedene Schnittstellen für unterschiedliche Funktionen bereit. Über das Wide Area Network (WAN) erfolgt die gesicherte externe Kommunikation, das Home Area Network (HAN) bindet lokale Geräte über Webinterfaces an und die bidirektionale Controllable-Local-System-(CLS-)Schnittstelle ermöglicht die direkte Steuerung, Energiemanagement und Mehrwertdienste, wie z. B. Direktvermarktung von PV-Überschuss, dynamische Tarife und Spartenbündelung.

Über ein SMGW können alle festgelegten Standardfunktionen, die Tarifierungsfälle (TAF), umgesetzt werden. Im einfachsten Fall (TAF 1) ist das etwa das monatliche automatisierte Auslesen und Übermitteln von Erzeugungs- und Verbrauchsdaten.

Für die Erprobung von markt- und netzorientierten Funktionen im Projekt sind insbesondere TAF 7 und 10 relevant, die zeitlich und inhaltlich mehr Informationsgehalt bieten.

Über den **TAF 7**, die Zählerstandsgangmessung, ist die Erfassung und Versendung von in der Regel 15-minütig gemessenen Energiemengen (Verbrauch oder Erzeugung) möglich. Sie dienen vor allem Netzbetreibern und Lieferanten, um Abweichungen zwischen Prognosen und tatsächlichem Verbrauch (Mehr-/Mindermengen) abzurechnen.

TAF 10, der Abruf von Netzzustandsdaten (1-minütige Messwerte möglich), ermöglicht die Bereitstellung sowie den Versand von Netzzustandsdaten über das SMGW und Statusinformationen der angeschlossenen Zähler. Der zeitliche Versand der Daten erfolgt in festgelegten gleichen Abständen oder bei Eintritt von bestimmten Ereignissen (Schwellwerten). TAF 10 liefert die Datenbasis für netzorientierte Steuerungen nach § 14a EnWG durch den Netzbetreiber, wofür Endverbraucherinnen und Endverbraucher Preisvorteile erhalten können.

Die am Zählpunkt erfassten Daten – sowohl nach TAF 7 als auch nach TAF 10 – würden Rückschlüsse auf einzelne Haushalte zulassen und gelten deshalb nach der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) als **personenbezogene Daten**, welche einen besonders sensiblen Umgang erfordern. Die DSGVO regelt vor allem den Schutz dieser Daten und beinhaltet Informations- und Auskunftsrechte sowie Einwilligungspflichten bei der Datenverarbeitung. Konkrete Vorgaben zur Erfassung und Nutzung der Daten sind im Messstellenbetriebsgesetz (MsbG) geregelt. In diesem ist festgelegt, dass TAF-7-Daten, die u. a. einen Überblick über Verbrauchs- und Einspeiseverläufe geben, nur in anonymisierter oder aggregierter Form weitergegeben werden dürfen. Eine Anonymisierung ist demnach erst ab einer Aggregation von mindestens fünf Messlokationen, z. B. Haushalten, zulässig.

TAF-10-Daten als hochaufgelöste Netzzustandsdaten, die kritisch für den sicheren Netzbetrieb sind, dürfen nach dem MsbG ausschließlich dem zuständigen Netzbetreiber für die Erfüllung seiner gesetzlichen Aufgaben weitergegeben werden.

Funktionen des Datenraums – Was wurde in Release 2 erreicht?

Die intelligente Erfassung und Nutzung der Messdaten ermöglichen innovative Funktionen, die im zweiten Release implementiert und getestet werden. Hierbei geht es sowohl um Mehrwertdienste wie die Direktvermarktung oder dynamische Tarife als auch um Maßnahmen, die zur Netzstabilität beitragen, z. B. das Dimmen bei Netzengpässen. Je nach Datentyp und Nutzung gibt es dabei unterschiedliche Anforderungen und Schutzmaßnahmen, vor allem im Hinblick auf Zugriffsberechtigungen, die durch neue Mechanismen, wie den Permission Service geregelt werden. Auch ein geeigneter Überblick über die Messdaten ist von großer Bedeutung. Die Visualisierung der Daten schafft Transparenz, fördert das Verständnis und kann als Entscheidungsgrundlage für markt- und netzorientierte Maßnahmen dienen.

Die einzelnen Funktionen zählen auf die Gesamtumsetzung der Anwendungsfälle „Zugang zu Verbrauchs- und Erzeugungsdaten von Kleinanlagen“ und „Verbrauchsachweise für Ladevorgänge von Elektroautos“ ein.

Permission Service (Feld- und Laborumgebung)

Für die Nutzung von Mess- und Verbrauchsdaten wird eine Berechtigung benötigt, damit die Daten rechtskonform weitergeleitet werden können. Diese Berechtigungen sind bei klassischen Marktakteuren wie Netzbetreibern oder Stromlieferanten durch gesetzliche Vorgaben geregelt. Bei neuen Anwendungsfällen im Zuge der Digitalisierung ergeben sich neue Herausforderungen, wie das explizite Einholen der Berechtigungen von Endnutzerinnen und Endnutzern in einem skalierbaren Prozess. Hierfür bedarf es neuer Mechanismen, die das Berechtigungsmanagement abbilden.

Technisch umgesetzt wird das im Projekt durch einen Permission Service, in dem die Berechtigungen verwaltet und umgesetzt werden. Datenzugriffe dürfen nur entsprechend zugewiesener Rollen erfolgen. Der Permission Administrator kann Berechtigungen vergeben, pflegen und überwachen. Hierfür bietet er ein Portal und ermöglicht eine automatisierte Kommunikation durch die Anbindung an den Datenraum. So können die Haushalte der Nutzung ihrer Daten etwa für die Visualisierung durch einen Energieserviceanbieter (ESA) zustimmen und haben jederzeit die Möglichkeit, die Genehmigung zu entziehen.

Der Permission Service übersetzt zusätzlich die Einwilligungserklärungen der Endkundinnen und -kunden in Nutzungsverträge zwischen Unternehmen, die dann im Datenraum geschlossen und maschinenlesbar abgebildet werden können. Das Schließen der Verträge über den Konnektor und den Permission Service ermöglicht gleichzeitig auch eine umfassende Transparenz über bestehende Datennutzungseinwilligungen.

Visualisierung (Feldumgebung)

Visualisierungslösungen sind zentraler Bestandteil für die Weiterentwicklung bezüglich der Kommunikation, Integration und Verwaltung von Energiedaten. Für die Feldumgebung des Testfeldes in Borchten-Etteln wird ein Dashboard als Kommunikationstool eingesetzt, um die Bürgerinnen und Bürger über Energiedaten der Gemeinde zu informieren.



Abbildung 2: Dashboard von Borchten-Etteln mit lokaler Energieerzeugung, lokalem Energieverbrauch und Netzeinspeisung (<https://energy.plattform.etteln.didoz.de>)

Diese Plattform zeigt, wie viel Energie lokal erzeugt, verbraucht und ins Netz eingespeist wird.

Hierbei wird der Verbrauch zunächst über eine Lastprognose dargestellt. Bei hoher Datenverfügbarkeit können aber auch aggregierte Lastdaten vom MSB bereitgestellt werden. Diese Daten werden vom ESA in einem Dashboard visualisiert, das im Internet und auf öffentlich zugänglichen Stelen mit Berührungsbildschirmen verfügbar ist und so eine breite Zugänglichkeit ermöglicht.

Dynamischer Tarif (Feldumgebung)

Durch dynamische Tarife können Haushalte flexibel auf Preisänderungen reagieren und so ihre Energiekosten optimieren. Hierfür stellt der MSB die Messdaten nach TAF 7 über eine Schnittstelle im Datenraum bereit. Der Energielieferant kann diese über den Energiedatenraum abrufen. Aus den erhaltenen Daten berechnet der Lieferant die zeitgenaue Abrechnung im dynamischen Tarif. Der aktuelle Preis des dynamischen Tarifs des Lieferanten ist in das Dashboard integriert und bildet für Stromverbraucherinnen und Stromverbraucher eine Entscheidungsgrundlage für marktorientiertes Verhalten.

Direktvermarktung und Anlagensteuerung (Laborumgebung)

Die bessere Datenverfügbarkeit mit zeitlich höher aufgelösten Daten ermöglicht auch eine bessere Marktintegration von kleinen Erzeugungsanlagen. Mit standardisierten und automatisierten Prozessen wird es technisch und wirtschaftlich möglich, dass Kleinstanlagen an der Direktvermarktung teilnehmen. Dafür werden die Daten von einem Aggregator, wie einem Direktvermarkter, gesammelt und in ein virtuelles Kraftwerk integriert.

Im Projekt wurde eine Windenergieanlage in der Fraunhoferlaborumgebung über ein virtuelles Kraftwerk (VPP) an den Datenraum angebunden. Über den Datenraum wurden Steuerungssignale für einen leistungsbegrenzten Betrieb übermittelt und über das VPP an die Anlage übertragen.

Dimmen bei Netzengpässen nach § 14a EnWG (Laborumgebung)

Nach § 14a Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) können Netzbetreiber bei Netzengpässen den Verbrauch oder die Einspeisung von Anschlüssen kontrolliert dimmen, um die Netzstabilität zu sichern. Diese netzorientierten Steuerungseingriffe basieren auf den Netzzustandsdaten (TAF 10) und werden über die Infrastruktur der iMSys ausgeführt. Zur Umsetzung des Steuerbefehls auf die steuerbaren Verbrauchseinheiten im Haushalt soll zukünftig EEBus als Standardprotokoll eingesetzt werden. Im Projekt erfolgt die Umsetzung der netzorientierten Steuerung in der Laborumgebung. Dort sind PV-Anlage, Batteriespeicher mit Hybridwechselrichter, Wärmepumpe, CLS-Adapter, mME und SMGW als haushaltsübliche, EEBus-fähige Geräte installiert. Fraunhofer nimmt für dieses Laborumfeld außerdem die Rolle des Gateway-Administrators (GWA) ein und verwaltet den Zugriff auf die SMGW. Das Dimmen erfolgt über die BDEW-REST-API, über die steuerbare Verbrauchseinrichtungen standardisiert angesprochen werden können.

Der Datenraum wird in diesem Prozess doppelt genutzt: Einerseits stellt er die TAF 10-Daten für den berechtigten Netzbetreiber bereit, andererseits ermöglicht er über einen Konnektor den Zugriff auf die BDEW-REST-API des Messstellenbetreibers (MSB).

Mit dem Aufbau der gesamten Prozesskette sollen iMSys-Anwendungen im Datenraum und das Testen von Weiterentwicklungen für eine Skalierung bei MSB im Markt ermöglicht werden.



Abbildung 3: Aufbau der Laborumgebung mit Wärmepumpe, Heimspeicher, Hybridwechselrichter, SMGW und CLS-Adapter am Fraunhofer ISE in Freiburg

Wie geht es weiter?

Im dritten Release werden Verbrauchsnachweise für Ladevorgänge von E-Autos und Ladepunktgruppen über den Datenraum bereitgestellt. Dies ermöglicht die Nachvollziehbarkeit der Grünstromqualität und ist die Voraussetzung für die Mitnahme eines Stromvertrages im Modell der virtuellen Bilanzierung. Die jeweiligen inhaltlichen Schwerpunkte der Releases sind in der Tabelle aufgeführt.

Release	Fokus
R1	Aufbau Datenraum, TAF-7-Datenübermittlung, Ladefahrpläne
R2	Granularer Verbrauchsnachweis, Permission Management, Visualisierung
R3	Virtuelle Bilanzierung, § 14a EnWG, Grünstromnachweis

Tabelle 2 : Release Übersicht und Schwerpunkte

Dieses Factsheet ist Teil 2 einer dreiteiligen Reihe, die zentrale Ergebnisse aus dem Testfeld zum Energiedatenraum vorstellt und zeigt, wie sicherer Datenaustausch in der Energiewirtschaft erprobt wird.

KONTAKT

Alexander R.D. Müller
Teamleiter Stromnetze

Tel.: +49 30 66 777-907
E-Mail: Alexander.Mueller@dena.de

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin
www.dena.de | www.future-energy-dialog.de

Stand 10/2025
Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der dena.