

Datenökosystem energy data-X: sektorenübergreifender Datenaustausch dank European Business Wallet und Marktrolle-Credentials

Jan-Niklas Gößling, René Hoffmann, Axel Kießling, Daniel Rohrbach und Carsten Stöcker

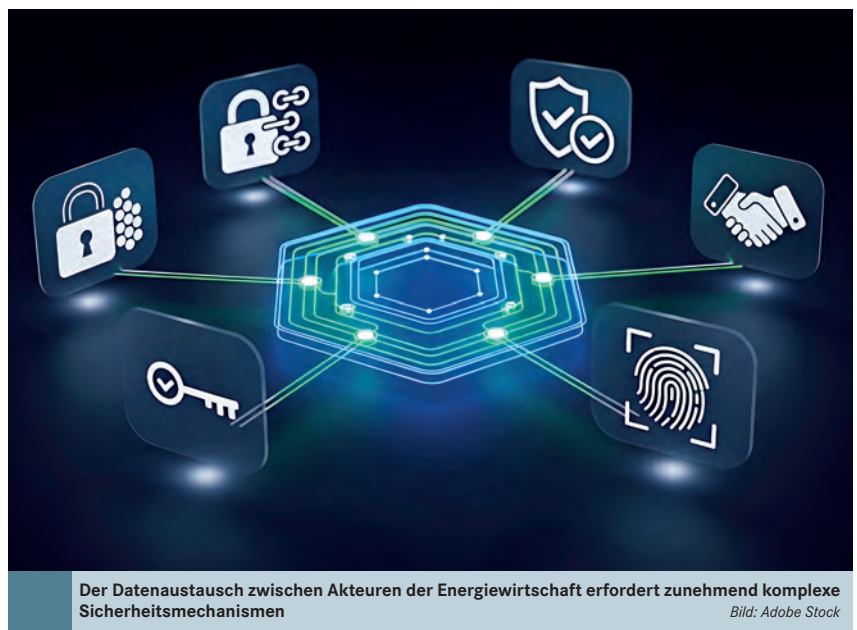
Das Energiesystem wird dezentraler, digitaler und kleinteiliger, denn Akteure, Anlagen und Datenflüsse vervielfachen sich. Datenökosysteme geben eine Antwort darauf, mit der neuen Situation umzugehen: Sie ermöglichen den erforderlichen vertrauenswürdigen, sektorenübergreifenden Datenaustausch, bei dem Identitäten, Marktrolle und Nutzungsrechte zuverlässig geprüft werden. Das Projekt energy data-X gibt Einblicke, wie mithilfe der European Business Wallet und Marktrolle-Credentials ein robustes, marktfähiges Betriebsmodell für den Datenaustausch in der Energiewirtschaft entstehen kann. Die zugrunde liegende Vertrauensarchitektur wirkt über die Energiewirtschaft hinaus und ist auch für andere Branchen anwendbar.

Die Energiewirtschaft steht vor einer strukturellen Integrationsaufgabe. Der Ausbau von dezentraler Erzeugung, Flexibilität, Speichern, Ladeinfrastruktur und intelligenten Messsystemen schreitet in großen Schritten voran. Dadurch entstehen stark zunehmende Datenflüsse zwischen Netzbetreibern, Lieferanten, Messstellenbetreibern, Direktvermarktern, Plattformbetreibern und neuen Energiedienstleistern. Die zur Erreichung einer kosteneffizienten Transformation der Energiewirtschaft erforderliche Sektorenkopplung sowie die Erfüllung zukünftiger Richtlinien an einen EU-Binnenmarkt stellen weitere Anforderungen, auf welche die vorhandene IT nicht ausgelegt ist.

Warum braucht die Energiewirtschaft ein Datenökosystem?

Datenökosysteme auf Basis von Gaia-X und der International Data Spaces Association (IDSA) bieten hierfür einen Lösungsansatz, weil sie Standardisierung, Vertrauen und Datensouveränität verbinden: Daten bleiben dezentral, werden aber über gemeinsame Regeln, vertrauenswürdige Identitäten und maschinenlesbare Nutzungsbedingungen interoperabel und kontrolliert nutzbar.

Das Projekt energy data-X bringt diesen Ansatz in die Energiewirtschaft und nutzt dabei die Ergebnisse von Re4DE der Deutschen Energie-Agentur (dena) [1]. Es entwickelt keinen zentralen Datenpool, sondern ein Datenökosystem, das europäische Standards erfüllt und Vertrauen von Beginn an mitdenkt: Bei energy data-X



werden Daten dezentral gehalten, über Konnektoren bereitgestellt und durch Identity-, Trust- und Policy-Mechanismen kontrolliert nutzbar gemacht. Konnektoren dienen dabei als Tor zum Datenökosystem. Sie verbinden bestehende Backend-Systeme eines Teilnehmers mit den Diensten des Datenökosystems und stellen Funktionen für Katalogzugriff, Vertrags- und Policy-Prüfung sowie sicheren Datentransfer bereit.

In einem solchen Datenökosystem mit zahlreichen Akteuren kommt es jedoch nicht nur darauf an, Daten zu übertragen. Entscheidend ist auch, verlässlich zu prüfen, wer Teilnehmer ist (also welches Unternehmen bzw. welche juristische Person), welche Marktrolle dieser innehat und welche Aufgaben er an Mitarbeiten-

de, Maschinen, Dienste und KI-Agenten delegieren darf. In Prozessen des Datenökosystems genügt es nicht, ein Unternehmen nur als Organisation zu authentifizieren. Entscheidend ist, ob das Unternehmen im jeweiligen Prozess eine nachweisbare Marktrolle eines vertrauenswürdigen Ausstellers (autorisierter Issuer) besitzt.

Hier setzt die European Business Wallet (EBW) an – ein von der EU standardisierter und europaweit einsetzbarer digitaler Unternehmensausweis [2]. In ihr hinterlegt ein Unternehmen prüfbare Nachweise zu Identität, Attributen, Markrollen und Delegationen. Die Konnektoren nutzen diese, wenn sie über die Erlaubnis zum Datenzugriff entscheiden (Policy-Prüfung).



Abb. 1 EBW-Vertrauenskette im Datenökosystem – von der authentischen Quelle über autorisierte Issuer und EBW bis zur Prüfung im Konnektor und Regeldurchsetzung (Policy Enforcement)
Quelle: eigene Darstellung

Dieser Ansatz ist eine wesentliche Grundlage der Sektorenkopplung, da energiewirtschaftliche Daten mit Daten aus angrenzenden Sektoren wie Mobilität, Industrie, Gebäuden, Batteriespeichern und digitalen Produktpässen interoperabel nutzbar sein müssen. Europäische Interoperabilität entsteht dabei nicht allein durch gemeinsame Datenmodelle oder Konnektoren, sondern insbesondere durch ein einheitliches Vertrauensniveau – also einheitliche Regeln für Authentifizierung (wer ist wer), Autorisierung (wer darf was) und Datenherkunft.

Zugleich stärkt ein solcher Ansatz die Cybersicherheit: Jede Zugriffsentscheidung beruht auf überprüfbaren Nachweisen (Verifiable Credentials) und maschinenlesbaren Nutzungsbedingungen (Policies); einmal erteilte Rechte (Delegationen) können begrenzt und wieder entzogen werden. Die EBW fungiert so als sektorenübergreifende Vertrauensbrücke zwischen den regulierten energiewirtschaftlichen Marktpartnern und den Akteuren anderer Datenökosysteme wie Catena-X oder Manufacturing-X.

Vertrauen maschinenlesbar machen

Die European Business Wallet (EBW) dient Unternehmen im Datenökosystem als digitaler Ausweis. Sie bündelt Identität, Attribute, Rollen und Berechtigungen in einem prüfbar Vertrauensmodell. Der EBW-Ansatz verlagert dabei Vertrauen von einzelnen Plattformbetreibern hin zu offiziell anerkannten, authentischen Registern. Solche Register und weitere hoheitlich oder sektoral anerkannte Stellen können die nötigen Nachweise selbst bereitstellen oder andere dazu autorisieren. Identitäts-, Rollen- und Berechtigungsnachweise liegen als Verifiable Credentials in der EBW und lassen sich prüfen, aktualisieren und widerrufen. So lässt sich der Zugriff gezielt nach Rolle und Attributen steuern – nach dem Zero-Trust-Prinzip, bei dem jeder einzelne Zugriff geprüft wird und nichts vorab als vertrauenswürdig gilt.

energy data-X überträgt diesen Ansatz auf Datenökosysteme in der Energiewirtschaft: Der Bundesanzeiger Verlag stellt als autorisierter Issuer registrierte

Unternehmensinformationen als Verifiable Credentials aus, die die Unternehmen in ihrer EBW verwalten und im Datenökosystem vorzeigen können. Analog lassen sich bspw. auch European Unique Identifier (EUID), European Company Certificate (EUCC), Marktpartner-ID und Markttrollen-Credentials einbinden. Ausgestellt werden diese von den jeweils zuständigen Primärregistern, die als authentische Quellen gelten. So entsteht eine durchgehende Vertrauenskette bis zum Datenökosystem-Konnektor und der Policy Engine – der Komponente, die bei jedem Zugriff automatisch über Erlauben oder Ablehnen entscheidet (siehe Abb. 1).

Markttrollen sind keine bloßen Stammdaten. Sie definieren Zuständigkeiten in einem regulierten Markt und damit unterschiedliche Rechte, Pflichten und zulässige Handlungen. Lieferant, Netzbetreiber, Messstellenbetreiber oder Direktvermarkter können ähnliche Schnittstellen nutzen, dürfen aber nicht dieselben Aktionen ausführen. Die Marktpartner-ID bildet dafür einen etablierten Bezugspunkt. Mit einem Markttrollen-Credential

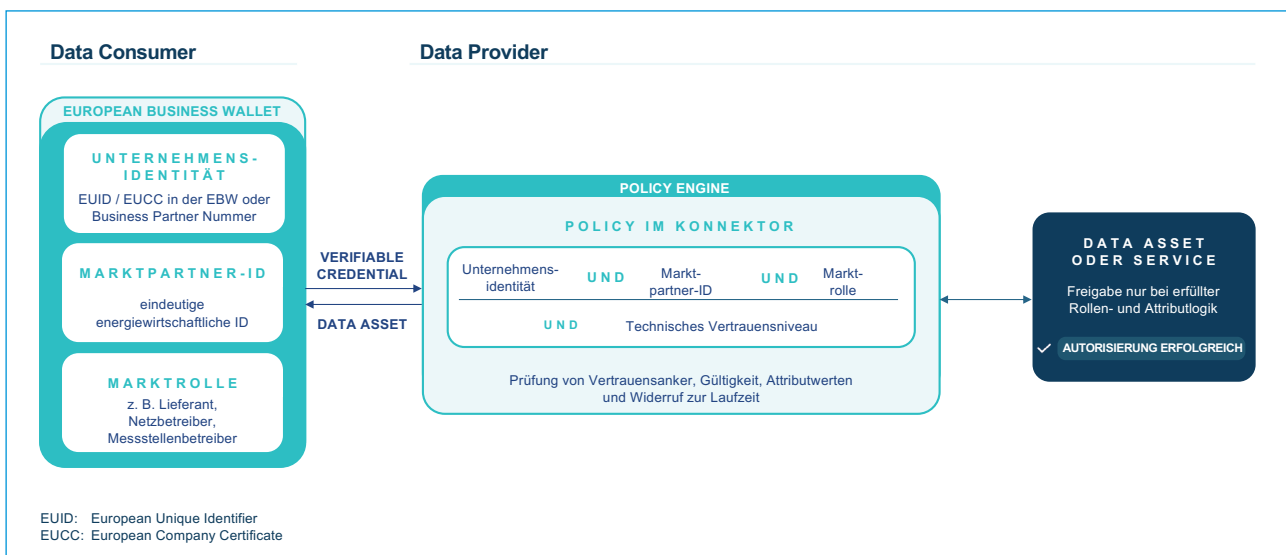
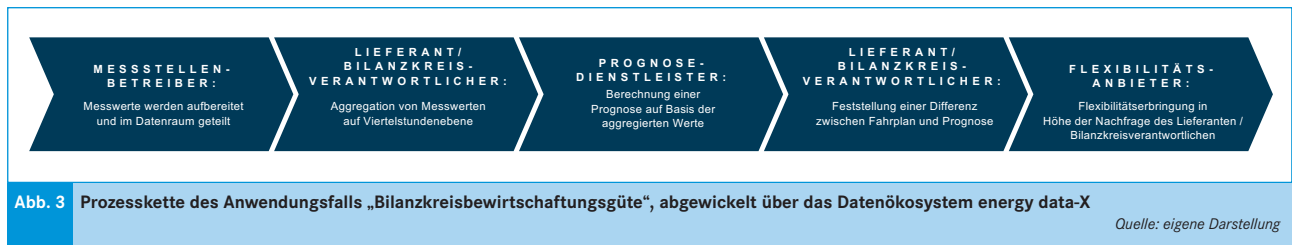


Abb. 2 Vertrauensarchitektur – gemeinsame Auswertung von Unternehmensidentität, Marktpartner-ID und Markttrolle in der Policy Engine

Quelle: eigene Darstellung



kann die Policy Engine prüfen, ob Aussteller, Rolle, ID und die Nutzungsregeln des Datenangebots (Policy) zusammenpassen (siehe Abb. 2).

Die Policy Engine ist die technische Instanz im Konnektor, in der die eigentliche Zugriffsentscheidung fällt. Sie prüft, ob die vorgelegten Credentials gültig sind, nicht widerrufen wurden, von einem vertrauenswürdigen Aussteller stammen und die geforderten Attribute aufweisen – und gleicht sie mit den Nutzungsregeln (Policies) des jeweiligen Datenangebots (Data Asset) oder Dienstes (Service) ab. Diese Prüfung kann bei Katalogzugriffen, Vertragsverhandlungen und Datentransfers erfolgen. Dabei entscheidet sich erst zum Zeitpunkt des Zugriffs, ob Rolle und Attribute die Anforderungen erfüllen.

Daneben bleibt die Smart-Metering-PKI (SM-PKI) für vorgeschriebene energiewirtschaftliche Prozesse weiterhin zu erfüllen. Re4DE integriert die SM-PKI bereits als technisches Vertrauensniveau und wird in energy data-X mit den EBW-Credentials kombiniert, ohne die europäische Interoperabilität aufzugeben.

Anwendungsfall „Bilanzkreisbewirtschaftungsgüte“

In der Energiewirtschaft sind heute zahlreiche Systeme für die Abbildung unterschiedlicher Prozesse im Einsatz. Meist werden diese Systeme getrennt betrieben und sind nicht ohne individuelle Implementierung interoperabel. Künftig müssen Daten zudem hochaufgelöst sein und kurzfristig verarbeitet werden können. Verknüpft man bestehende Systemlandschaften über eine standardisierte, moderne Schnittstelle, lassen sich diese Herausforderungen bewältigen.

Im Anwendungsfall „Bilanzkreisbewirtschaftungsgüte“ von energy data-X wurde dies erprobt. Dazu wurden exemplarisch Prozesse aus Marktkommunikation, Prog-

nose und Flexibilitätserbringung unter Verwendung von Testdaten miteinander verknüpft.

Der Messstellenbetreiber erfasst zunächst Messwerte aus intelligenten Messsystemen, bereitet sie auf und stellt sie über einen Konnektor im Datenökosystem für den jeweils berechtigten Lieferanten (LF) bzw. Bilanzkreisverantwortlichen (BKV) bereit. Der LF/BKV aggregiert die Messwerte zu Summenzeitreihen und übermittelt diese an einen Dienstleister im Datenökosystem. Dieser reichert die Messwerte mit weiteren Daten an und berechnet eine Prognose für den LF/BKV. Stellt der LF/BKV eine Abweichung zwischen Prognose und Fahrplan fest, kann er über das Datenökosystem bei einem Flexibilitätsanbieter Flexibilität anfordern und abrufen. Dadurch kann der Bilanzkreis durch den LF/BKV kurzfristig wieder ausgeglichen werden. Die Prozesskette ist in Abb. 3 dargestellt.

Für den Prozess bietet das Datenökosystem mehrere Vorteile: Alle Teilnehmer sehen die für sie verfügbaren Daten in einem Datenkatalog und können sie in nahezu Echtzeit abrufen. Alle Datenangebote im Katalog sind anhand von Attributen (z. B. Titel, Beschreibung, Version, Auflösung, Typ oder Datenmodell) maschinenlesbar beschrieben und filterbar. Das ermöglicht auch neuen Teilnehmern einen niedrigschwelligen Datenzugang, da sich relevante Daten über den Katalog und die Technologie des Datenökosystems mit geringem Aufwand finden und abrufen lassen.

Insgesamt zeigt der Anwendungsfall, dass sich energiewirtschaftliche Prozesse sinnvoll über ein Datenökosystem abbilden und miteinander verknüpfen lassen. Auch fein abgestufte Berechtigungen unter Verwendung des EBW sowie von Verifiable Credentials sind im Datenökosystem umgesetzt. Diese standardisierten Komponenten verbessern zugleich Skalierbarkeit

und Automatisierung: Neue Teilnehmer können nach ihrer Anmeldung im Datenökosystem über ihren Konnektor sofort mit bereits registrierten Teilnehmern kommunizieren.

Blaupause für den Batteriepass und weitere digitale Produktpässe

Die Vertrauensarchitektur in energy data-X lässt sich auch auf Produktpässe übertragen, z. B. den Batteriepass. Die ab Februar 2027 geltende EU-Batterieverordnung [3] unterscheidet zwischen öffentlichen Daten, Daten für Marktüberwachungsbehörden, notifizierte Stellen und die EU-Kommission sowie Daten für Personen mit berechtigtem Interesse. Manche Daten – etwa zu Materialzusammensetzung, Sicherheit oder Status der Batterie – können kommerziell sensibel sein, werden aber für Reparatur, Remanufacturing und Recycling benötigt. Aus diesem Grund sind auch hier Zugriffsentscheidungen von Rollen und nachweisbaren Zuständigkeiten abhängig. Analog zu energy data-X sind zudem Rollenregister, autorisierte Aussteller, Widerrufs- und Aktualisierungsprozesse sowie maschinenlesbare Regeln (Policies) für Lese-, Schreib- und Aktualisierungsrechte erforderlich.

Auch für stationäre Batteriespeichersysteme (Battery Energy Storage Systems, BESS) sind Batteriepässe nicht nur regulatorische Pflichtdokumente. Sie betreffen Anlagen, die in Flexibilitätsprozesse eingebunden sind und sicherheits-, wartungs- und rücknahmebezogene Daten enthalten. Auch ihre Architektur sollte frühzeitig datenökosystemkompatibel, europäisch kontrollierbar und auf überprüfbare Vertrauensketten ausgelegt werden.

Gleichzeitig sollte der Batteriepass für BESS-Anlagen über den gesetzlichen Mindestumfang der EU-Batterieverordnung hinausgehen. Relevante Vorgänge sind

prädiktive Instandhaltung, Flexibilitätsaggregation, Second-Life-Nutzung, verantwortliche Rücknahme und Anlagensicherheit. Sie verlangen Produktdaten sowie Rollen-, Berechtigungs- und Herkunftsnachweise, die Datenökosysteme automatisiert auswerten können. Derzeit erproben Partner in energy data-X diesen Ansatz an einem großen Forschungsbatteriespeicher zusammen mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) sowie einem großen Energieversorgungsunternehmen.

Datenökosysteme: Grundlage für vertrauenswürdige KI

Datenökosysteme unterstützen industrielle KI-Anwendungen überall dort, wo KI auf verteilte, kontextabhängige und geschützte Daten angewiesen ist. In der Energiewirtschaft betrifft dies z. B. Prognosen, prädiktive Instandhaltung, Flexibilitätsoptimierung, Anomalieerkennung und den Betrieb von Anlagen.

In energy data-X wurden diese KI-Anwendungsfälle nicht erprobt, weil dies in Schwesterprojekten erfolgte. Das Catena-X/Tractus-X AI Service KIT ist ein Beispiel für vertrauenswürdige industrielle KI (Trusted Industrial AI) [4]. Dort werden KI-Systeme und -Agenten als Service Assets mit standardisierten Metadaten und Nutzungsregeln (Usage Policies) beschrieben und über Konnektoren auffindbar und

nutzbar gemacht. Für energy data-X folgt daraus: Auch KI-Dienste lassen sich im Datenökosystem veröffentlichen, prüfen, vertraglich binden und nutzen. Die Policy Engine entscheidet dann über den Datenzugriff und die zulässige Nutzung eines Modells oder Agenten im Marktprozess.

Für den vertrauenswürdigen KI-Einsatz reicht die technische Erreichbarkeit jedoch nicht aus. Erforderlich sind Nachweise zur Identität (die juristische Person), welche Marktrolle und Delegationen gelten, woher die Daten stammen, um welche Modell- oder Dienstversion es sich handelt und wer zugreifen darf. Der Trusted-AI-Ansatz führt diese Bausteine zusammen. So bleiben Zugang, Herkunft, Nutzungsrechte und Verarbeitungsschritte nachprüfbar und erfüllen Anforderungen wie zum Beispiel aus dem EU AI Act. Dadurch können KI-Ergebnisse in Energiewirtschaft und Industrie auditierbar, haftungsrelevant nachvollziehbar und sicher genutzt werden.

Quellen

- [1] Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena): Referenzsystem für den Datenaustausch im Energiesektor (Re4DE), Berlin, abrufbar unter: <https://github.com/Re4DE>
- [2] Europäische Kommission: European Business Wallets, Brüssel, 2025, abrufbar unter: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/business-wallets>
- [3] Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union: Verordnung (EU) 2023/1542 vom 12. Juli 2023. Amtsblatt der Europäischen Union, L 191. Luxemburg 2023, S. 1–117, abrufbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1542/oj?locale=de>
- [4] Eclipse Tractus-X: AI Service KIT – Adoption View, 2026. <https://eclipse-tractusx.github.io/docs-kits/kits/ai-service-kit/adoption-view/>

*J.-N. Gößling, Spezialist Marktkommunikation, Amprion, Dortmund, R. Hoffmann, Spezialist Marktkommunikation, Westnetz, Dortmund, A. Kießling, Senior Principal Digital & Organizational Transformation, TenneT, Bayreuth, Dr. D. Rohrbach, Gruppenleiter Energieinformatik, Fraunhofer IOSB-AST, Ilmenau, Dr. C. Stöcker, CEO, Spherity, Dortmund
carsten.stoecker@spherity.com*

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

H₂-Kongress & Networking-Messe beyondgas 2026

Unter dem Motto „Keine Vision. Mehr Realität. Echte Entscheidungen.“ wird die beyondgas vom 8. bis 11. September 2026 erneut zur zentralen Markt- und Netzwerkplattform der Wasserstoff-Branche. Bereits im fünften Jahr treffen sich rund 400 Teilnehmende und 30 Partnerunternehmen auf dem führenden Kongress mit Fachmesse, um konkrete Projekte, Technologien und Kooperationen im Wasserstoffsektor voranzubringen.

Das Programm ist dabei konsequent auf praxisnahe und wirtschaftlich relevant Themenschwerpunkte ausgerichtet. Der Fokus liegt auf umsetzbaren Entscheidungen.

Hochkarätig besetzte Keynote-Sessions und fachlich fokussierte Breakout-Sessions bieten aktuelle Projekteinsichten und exzellente Kontaktchancen. Neu im Programm sind H₂-Reality-Workshops.

Mit verschiedenen Workshop-Partnern können Teilnehmende ihre H₂-Cases in einem exklusiven Rahmen besprechen und konkrete Lösungen erarbeiten, so z. B. zu den Themen:

- Gas- und H₂-Infrastrukturentwicklung,
- H₂-Projektierung oder
- CH₄-zu-H₂-Beschaffungs-Transition und Offtake.

Zudem findet erstmals für interessierte Teilnehmende im Rahmen von beyondgas eine Exkursion zum H₂CAST-Projekt in Etzel statt. Die Teilnehmerplätze für die Workshops und die Exkursion sind begrenzt.

Weitere Informationen:

www.beyondgas.de/veranstaltungsprogramm2026