

Future Energy Magazin

DIGITALE RESILIENZ

SECURITY

Digitale Resilienz im
dezentralen Energiesystem
Seite 6

EFFICIENCY

Wie nachhaltig können
Rechenzentren sein?
Seite 8

GOVERNANCE

Souveräner Datenaustausch
als Fundament
Seite 10

IDENTITY

Datenräume für digitale
Souveränität
Seite 12



Future Energy
Lab

Ein Projekt der

dena



Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

das Energiesystem wird digitaler und dezentraler, was Effizienzen hebt, aber auch neue Abhängigkeiten schafft. Geopolitische Spannungen zeigen die Verwundbarkeit globaler Lieferketten – besonders kritisch für den Energiesektor. **Digitale Resilienz**, der wir in diesem Jahr unseren Fokus widmen, definiert das Future Energy Lab als Fähigkeit, nach Störungen handlungsfähig zu bleiben, Teilausfälle schnell zu beheben und zum Normalbetrieb zurückzukehren. Cybersicherheit ist ein Teil der Resilienz und gewinnt für Energieunternehmen vor diesem Hintergrund massiv an Bedeutung.

Resilienz im Energiesystem entsteht nicht zufällig – wir müssen sie gestalten. Digitalisierung und Innovation sind zentrale Hebel, um die steigende Komplexität volatiler Rahmenbedingungen und den Ausbau erneuerbarer Energien zu bewältigen. Eine so gewonnene Resilienz stärkt nicht nur den Energiesektor sondern bildet auch einen echten Wettbewerbsvorteil.

Innovation und die Bereitschaft, alte Pfade zu verlassen – das **Future Energy Lab** steht wie kein anderer Ort für die Entwicklung von vielversprechenden Lösungen für die Energiewende durch die Zusammenarbeit von Energie- und Digitalbranche bei der Implementierung von digitalen Technologien. Wir vernetzen bereits seit sechs Jahren Akteure aus Forschung, Wirtschaft und Politik und fördern damit digitale Innovationen von der Pilotphase hin zu skalierbaren Lösungen für eine nachhaltige Energiezukunft.

Das Future Energy Lab im Herzen von Berlin informiert dabei aus erster Hand mit innovativen Veranstaltungsformaten und Publikationen über Projektentwicklungen und aktuelle Trends digitaler Technologien. Beteiligungsmöglichkeiten für die Community, Start-ups und Partner des Lab öffnen Räume zum Austausch und Netzwerken und bieten Platz auch für Ihre Veranstaltungen und aktuellen Themen.

Die **fünfte Ausgabe** des Future Energy Magazins bietet Einblicke in eine vielfältige und dynamische Projektwelt, von nachhaltigen Rechenzentren über die Bedeutung von Datenaustausch und Data Spaces für die digitale Souveränität bis hin zu Potenzialen von Künstlicher Intelligenz für leistungs-



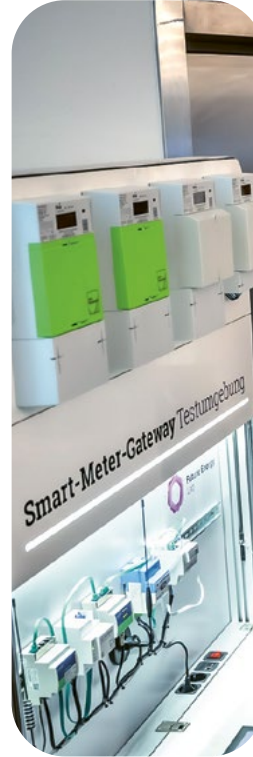
fähige Stromnetze. Wir blicken auf die zentrale Rolle der digitalen Resilienz in diesen Projekten und zeigen am Modellprojekt Klimakommune.digital, wie technische Infrastruktur Datenmanagement, Klimaschutz und Transparenz vereint.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen und hoffen, dass Sie mit dieser Ausgabe des Future Energy Magazins neue Perspektiven gewinnen und von unseren Beiträgen inspiriert werden.

Mit herzlichen Grüßen

B. Pulvermüller

Benedikt Pulvermüller
Arbeitsgebietsleiter Digitale Technologien,
Leiter Future Energy Lab

Security Digitale Resilienz im dezentralen Energiesystem 6 	Efficiency Wie nachhaltig können Rechenzentren sein? 8 	Governance Souveräner Datenaus- tausch als Fundament 10 	Identity Datenräume für digitale Souveränität und Projektporträts 12 	Capture KI für leistungsfähige Stromnetze 14 	Sharing Kommunalen Klimaschutz durch Digitalisierung 16 	Spotlight Format(e) zeigen und mit dem Lab arbeiten 18 	Highlight Unsere Publikationen und Veranstaltungen 20 	Connect Team Digitale Technologien 22 	Innovation Geschäftsmodelle mit Smart Meter 24 
--	---	--	--	---	---	--	--	--	---

Content

Digitale Resilienz: Wenn Sicherheit allein nicht mehr ausreicht

Das Energiesystem wird zunehmend digital und dezentral. Erzeugungsanlagen, Netzbetreiber und Dienstleister sind heute eng miteinander vernetzt. Gleichzeitig verlagern sich Lieferketten und digitale Dienstleistungen immer stärker ins Ausland. Diese Entwicklung schafft Effizienz und neue Möglichkeiten, bringt aber auch neue Abhängigkeiten mit sich.

Spätestens die geopolitischen Spannungen der vergangenen Jahre haben gezeigt, wie verletzlich globale Wertschöpfungsketten sein können. Für den Energiesektor ist das besonders relevant, da er als Kritische Infrastruktur die Grundlage für nahezu alle gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Prozesse bildet. Störungen der Energieversorgung können weitreichende Folgen haben und machen den Sektor zu einem attraktiven Angriffsziel und geopolitischen Druckmittel.

Nach dieser Definition stellt digitale Resilienz eine Teilmenge der Cybersicherheit dar, die nach dem initialen Auftreten eines Störereignisses beginnt und vor der Umsetzung der Verbesserung der Schutzmaßnahmen nach einem Störereignis endet.

Für Energieunternehmen wird digitale Resilienz immer wichtiger. Denn in einer zunehmend vernetzten Welt entscheidet nicht nur die Stärke der Schutzmaßnahmen über die Versorgungssicherheit, sondern auch die Fähigkeit, auf unerwartete Ereignisse schnell und wirksam zu reagieren.

Vor diesem Hintergrund gewinnt digitale Resilienz an Bedeutung. Doch was genau verbirgt sich hinter dem Begriff?

Eine einheitliche Definition existiert nicht. In Wissenschaft, Praxis und Politik wird Resilienz teilweise verschieden ausgelegt und der Begriff wird unterschiedlich verwendet. In der Diskussion ist es daher umso wichtiger, sich auf ein gemeinsames Verständnis zu einigen. Das Future Energy Lab trägt dafür eine Definition bei, die sich an einschlägiger Literatur¹ orientiert und klar eingrenzen lässt.

Digitale Resilienz

Digitale Resilienz beschreibt im Kontext der Energiewirtschaft die Fähigkeit einer Organisation, nach einem Störereignis handlungsfähig zu bleiben, Teilausfälle zu vermeiden oder nach kurzer Zeit zu beheben und mit vertretbaren Kosten in einem angemessenen Zeitraum zum Normalbetrieb zurückzukehren.

Resilienz braucht Übung – das Cyberlab im Future Energy Lab

Das Cyberlab ist eine Plattform, in deren Rahmen das Future Energy Lab Cyberübungen für den Energiesektor anbietet. Cybersicherheitsübungen spielen bei der Stärkung der Resilienz des Energiesektors eine zentrale Rolle. Sie helfen, reale Angriffsszenarien zu erproben und die Reaktionsfähigkeit im Ernstfall zu verbessern.

Seit 2022 hat das Future Energy Lab drei nationale Cyberübungen der Reihe „EnerCise“ sowie zwei internationale Übungen im Rahmen der Energiepartnerschaften durchgeführt. Für jede Übung wird ein eigenes Konzept entwickelt mit jeweils unterschiedlichen Schwerpunkten, Zielgruppen und Formaten. Die Besonderheit der EnerCise-Übungen liegt darin, dass Personen aus verschiedenen Organisationen und Positionen zusammenkommen und gemeinsam für den Ernstfall trainieren. Dadurch entstehen branchenweite Austausche und neue Netzwerke, die auch nach den Übungen bestehen bleiben. Die internationalen Übungen betrachten insbesondere transnationale Angriffsszenarien, die durch die Zusammenarbeit verschiedener Nationen bewältigt werden müssen. Im Vordergrund steht auch hier der Austausch der teilnehmenden Delegationen, um Netzwerke über Grenzen hinweg nachhaltig zu stärken.



Internationale Kooperation stärkt die Resilienz aller beteiligten Nationen

Diese Netzwerke entstehen im Rahmen der Energiepartnerschaften mit verschiedenen Ländern. Ein besonders eindrucksvolles Beispiel ist die Kooperationsgruppe „Alliance for Cybersecurity in Energy Systems“ (kurz: ACES), in der die Länder Israel, USA, Großbritannien, Kanada, Australien und Deutschland gemeinsam über das Thema digitale Resilienz und Cybersicherheit diskutieren. Aus dieser und anderen Kooperationen sind bereits zahlreiche Veröffentlichungen und Veranstaltungen hervorgegangen.

Autor Marius Dechand



¹ acatech/Leopoldina/Akademienunion (2021) (Hrsg.): Resilienz digitalisierter Energiesysteme. Wie können Blackout-Risiken begrenzt werden? (Schriftenreihe zur wissenschaftsbasierten Politikberatung)

Rechenzentren im Energiesystem

Im Interview mit Stefan Hees über Wege, um Souveränität, Nachhaltigkeit und Akzeptanz zu vereinen



Stefan Hees ist Bereichsleiter für Data Center und Compute Services bei Schwarz Digits und entscheidend an der Umsetzung eines bedeutenden Großrechenzentrums in Lübbenau beteiligt. Das Interview mit ihm führte Hendrik Zimmermann, Teamleiter Datenanalyse im Future Energy Lab.

Wie sehen Sie die aktuellen Entwicklungen des Rechenzentrumsstands Deutschland, auch im Hinblick auf die Rechenzentrumsstrategie der Bundesregierung?

Stefan Hees

Rechenzentren sind aus unserer Sicht das Rückgrat der digitalen Souveränität Deutschlands und Europas und aus genau diesem Grund setzen wir unser Großprojekt in Lübbenau um. Dadurch gelingt es uns einerseits, unsere eigenen Daten ausschließlich nach europäischen Rechts- und Sicherheitsstandards zu speichern und zu verarbeiten, und wir können andererseits weiteren europäischen Akteuren anbieten, souverän mit ihren Daten umzugehen. Handlungsbedarf sehen wir für den Rechenzentrumsstandort Deutschland vor allem bei den Strompreisen und der Stromverfügbarkeit. Unser Eindruck ist aber, dass die Bundesregierung mit ihrer Rechenzentrumsstrategie bereits dran ist. Wir haben dafür einige Impulse geliefert, beispielsweise für die Themen Stromverfügbarkeit, Stromerschließung, Netzausbau und Netzdienlichkeit. Die Strategie ist aus unserer Sicht ein großer Schritt in die richtige Richtung.

Wie reagieren Sie auf Kritik am Strom- und Wasserbedarf von Rechenzentren? Was tun Sie hier konkret für die Nachhaltigkeit?

Stefan Hees

Das Thema Energie spielte für uns von Beginn an eine zentrale Rolle. Beim Kühlen mittels Direct Liquid Cooling sind wir dem Markt zwei bis drei Jahre voraus und stellen der Stadt Lübbenau eine sehr gut verwertbare Abwärme mit bis zu 50 °C bereit. Damit

ermöglichen wir fossilfreie Wärme, die theoretisch für die gesamte Stadt ausreicht. Unser Ziel ist es, die Energie, die wir verbrauchen, weiterzuverwenden. Bei der Ersatzstromversorgung setzen wir verstärkt auf hydriertes Pflanzenöl als Brennstoff, das perspektivisch auch in Lübbenau zum Einsatz kommen wird. Dadurch entstehen zwar schätzungsweise 30 Prozent Mehrkosten, aber wir tragen zur Emissionsreduktion bei. Außerdem streben wir eine Water Usage Effectiveness (WUE) von null an und gehen davon aus, dass wir in der Lage sind, ohne Wasserverbrauch zu kühlen. Das ist realistisch, da wir beim Kühlen einen geschlossenen Wasserkreislauf nutzen werden und kein Wasser verdunstet, wie das etwa beim adiabatischen Kühlen der Fall ist. Hitzewellen und steigende Außentemperaturen stellen uns zwar vor Herausforderungen, aber im Moment gehen wir davon aus, dass unser Kühlkonzept funktioniert und wir nicht zuletzt dadurch eine Power Usage Effectiveness (PUE) – die geläufigste Kennzahl, wenn es um die Energieeffizienz von Rechenzentren geht – von ca. 1,2 erreichen werden.

Was tun Sie darüber hinaus, um die gesellschaftliche Akzeptanz für Rechenzentren zu stärken?

Stefan Hees

Entscheidend ist bereits die Phase zwei bis drei Jahre vor Baubeginn. Gemeinden, Projektunternehmen, Energieversorger und Bauherren müssen von Anfang an eng zusammenarbeiten. Wir haben sehr gute Erfahrungen damit gemacht, Vertrauen durch transparentes Informieren zu schaffen. Zuletzt muss auch die Gemeinde, in der ein Projekt umgesetzt wird, etwas davon haben. Im Fall von Lübbenau ist das die Abwärme.



Wie lässt sich die Versorgung von Rechenzentren mit erneuerbar erzeugtem Strom steigern?

Stefan Hees

Der Strom, den wir bei Schwarz Digits verbrauchen, stammt nominell zu mehr als 98 Prozent aus erneuerbaren Quellen, bilanziell abgesichert durch Herkunftsnachweise. Erneuerbar erzeugter Strom hat immer Priorität in den Unternehmen der Schwarz Gruppe. Um diese Abläufe möglichst unkompliziert zu gestalten, haben wir in den Unternehmen der Schwarz Gruppe eigene Expertinnen und Experten für diese Themen. Ergänzend sind auf dem Rechenzentrums-Campus in Lübbenau eigene Photovoltaik-Anlagen geplant, die jährlich bis zu 520.000 Kilowattstunden Energie erzeugen.

Die kluge Einbindung von Rechenzentren ins Energiesystem ist aus unserer Sicht von zentraler Bedeutung. Wie können Rechenzentren aktive Partner der Energiewende sein, etwa durch die Bereitstellung von Flexibilität?

Stefan Hees

Wir entlasten das Netz, indem wir bei Engpässen benötigte Leistungen mit Netzersatzanlagen abfangen – eine direkte Einspeisung ist aber nicht vorgesehen. Rechenprozesse flexibel auf das Netz abzustimmen, ist aktuell noch zu komplex, vor allem in einem Cloud-Umfeld mit vielen verschiedenen Kunden, die zu unterschiedlichen Uhrzeiten arbeiten. Allerdings analysieren wir bereits heute Workloads und Stromverbräuche, um Nutzungstrends zu erkennen und perspektivisch flexible Stromkaufmodelle anzubieten. Rechenprozesse könnten grundsätzlich günstiger sein, wenn viel erneuerbar erzeugter Strom verfügbar ist.

Welche Maßnahmen sind aus Ihrer Sicht noch nötig, damit Deutschland im Bereich Rechenzentren souveräner, wettbewerbsfähiger und nachhaltiger wird?

Stefan Hees

Entscheidend für weitere Investitionen ist die sichere Stromverfügbarkeit. Davon abgesehen wurden beim Thema Baurecht und bei den Genehmigungsprozessen gute Fortschritte gemacht. Unsere Erfahrung zeigt hier, dass eine offene Zusammenarbeit mit lokalen Behörden und anderen beteiligten Akteuren enorm hilft. Seitens der Politik helfen Commitments für feste Abnahmemengen an Cloud- und Rechenzentrums-Workloads, um Anbieter in Deutschland und Europa zu stärken.

Hendrik Zimmermann

Vielen Dank für das interessante Gespräch und die spannenden Einblicke.



Resilienz braucht Datensouveränität

**Wie souveräner Datenaustausch zum Fundament
eines zukunftsfähigen Energiesystems wird**

Die Energiewende ist eine Frage der Koordination: zwischen einer wachsenden Zahl von Erzeugern, Verbrauchern und Prosumern, die Strom erzeugen, speichern und einspeisen. Das gelingt nur, wenn Informationen schnell, nachvollziehbar und zuverlässig fließen. Doch der Datenaustausch läuft derzeit immer noch überwiegend über bilaterale Schnittstellen und Einzellösungen – fragmentiert und kaum skalierbar. Zukunftsfähige, resiliente Energiesysteme hängen zunehmend von sicheren, interoperablen und vertrauenswürdigen Datenökosystemen ab.

„Smarte Einbindung dezentraler Anlagen“

Im Auftrag des Bundesministeriums für Digitales und Staatsmodernisierung (BMDS) hat das Future Energy Lab im Use Case Energie über zweieinhalb Jahre lang neue Wege für Datenaustausch in einer komplexen Akteurslandschaft erprobt.

Drei praxisnahe Anwendungsfälle standen im Mittelpunkt: die Marktintegration von Kleinanlagen, Verbrauchsnachweise für Ladevorgänge von Elektroautos sowie variable Netzentgelte. An ihnen wurde gezeigt, wie sektorenübergreifender Datenaustausch in einem gemeinsamen Datenraum gelingen kann – technisch und organisatorisch. Möglich wurde das durch breite Kooperation: Mehr als 20 Projektpartner und 45 Arbeitsgruppenmitglieder aus Wirtschaft, Forschung, Politik und Zivilgesellschaft brachten ihre jeweilige Perspektive ein.

Der Energiedatenraum

Ein zentrales Ergebnis ist Re4DE – ein Referenzsystem für den sicheren, souveränen und effizienten Datenaustausch im Energiesystem, bestehend aus strukturierten Prozessen, Governance-Regeln und einer darauf abgestimmten technischen Architektur, dem sogenannten Energiedatenraum.

Die entscheidende Innovation: Re4DE verbindet erstmals die Smart Meter Public Key Infrastructure (SM-PKI) und Self-Sovereign Identities (SSI) in einer gemeinsamen Architektur. So bleiben etablierte Marktakteure anschlussfähig und neue Serviceanbieter etwa aus der Mobilitätsbranche können flexibel integriert werden. Maschinenlesbare Nutzungsregeln legen nachvollziehbar fest, wer mit welchen Daten was tun darf. Re4DE zeigt, wie sich Sicherheit, Regulierung und Innovation gemeinsam denken lassen.

Von der Theorie ins Handeln kommen

Daten sind kein Nebenprodukt, sondern ein strategisches Asset – als Grundlage für neue Geschäftsmodelle und effizientere Prozesse. Der im Use Case entwickelte Unternehmensleitfaden setzt genau hier an: Er zeigt konkrete Schritte, wie Unternehmen Daten gezielt nutzbar machen und daraus echten Mehrwert schaffen können. Das langfristige Ziel: eine funktionierende Datenökonomie, in der Daten nicht nur ausgetauscht, sondern aktiv zur Wertschöpfung genutzt werden.



Datensouveränität

Datensouveränität bezeichnet das Recht und die Fähigkeit von Individuen, Unternehmen und Institutionen, selbst zu bestimmen, wer auf ihre Daten zugreifen, sie verarbeiten und sie weiternutzen darf. Datensouveränität ist somit ein zentraler Aspekt digitaler Souveränität.

Datensouveränität als Ziel

In der EU ist Datensouveränität längst politisches Ziel: Initiativen wie die Common European Data Spaces (CEDS) und die EUDI-Wallet sollen ein Datenökosystem schaffen, das digitale Wertschöpfung – etwa durch Künstliche Intelligenz – auf selbstbestimmten Datenaustausch aufsetzt. Auf Bundesebene geben die Zielbilder des BMDS zu Datenräumen und zum Deutschland-Stack die Richtung vor. Digitale Resilienz in Kritischen Infrastrukturen braucht im Kern auch die Kontrolle über die Datenbasis: Nur wenn Akteure nachvollziehen und steuern können, wo Daten liegen, wie sie genutzt werden und wer Zugriff hat, bleiben Systeme auch in Krisen, bei Cyberangriffen oder bei technischen Störungen handlungsfähig.

Der Use Case Energie zeigt, was dabei entscheidend ist: digitale und energiewirtschaftliche Zielbilder konsequent zusammen denken. Lösungen entstehen dort, wo Praxis, Nutzerorientierung und gemeinsames Entwickeln interdisziplinär zusammenkommen. Diesen Ansatz gilt es für eine konsequente Transformation der Energiesysteme dauerhaft zu etablieren.

Autorin und Autor Annika Drese-Lange, Felix Menze

Data Spaces für eine souveräne digitale Energiewirtschaft

Die Weiterentwicklung des nationalen Energiesystems ist eine digitale Aufgabe und braucht leistungsfähige digitale Infrastrukturen. Denn immer mehr Daten müssen sicher zwischen unterschiedlichen Akteuren ausgetauscht werden, um Erzeugung, Verbrauch und Flexibilitäten intelligent und zuverlässig zu koordinieren. Europa und Deutschland stehen vor der Aufgabe, die dafür erforderliche digitale Infrastruktur aktiv zu gestalten – für den Erfolg der Energiewende, aber auch um im digitalen Raum souveräner zu werden.

Mehr Datensouveränität stärkt die digitale Resilienz

Data Spaces sind eine ganzheitliche Lösung für den Energiesektor: Sie ermöglichen vertrauenswürdigen Datenaustausch in föderierten Strukturen mit dezentraler Datenhaltung und reduzieren Abhängigkeiten von zentralen Anbietern. Klare Regeln für Datenzugriffe, standardisierte Schnittstellen und selbstbestimmte Identitätslösungen ermöglichen Zusammenarbeit ohne Kontrollverlust über die eigenen Daten. So entsteht ein System, dass die Datensouveränität jedes Einzelnen stärkt und gleichzeitig Innovation und Datenwertschöpfung ermöglicht.

Skalierbare Lösungen für eine zukunftsfähige Energieversorgung

Die Frage lautet heute nicht mehr, ob Data Spaces funktionieren, sondern wie sie dauerhaft betrieben und wirtschaftlich skaliert werden können. Eine Lösung ist bereits verfügbar: Der durch das Future Energy Lab entwickelte Open-Source-Stack Re4DE auf GitHub ist auf die Anforderungen regulierter Prozesse und Kritischer Infrastrukturen der Energiewirtschaft zugeschnitten.

Um dem gemeinsamen Handeln von Politik und Wirtschaft Orientierung zu geben, hat das Future Energy Lab die Data-Space-Initiative ins Leben gerufen. Ziel ist, Data Spaces als öffentliche digitale Infrastruktur zu etablieren. Sieben Leitsätze für mehr-wertschaffende Data Spaces verdeutlichen, wie ein vertrauenswürdiger Datenaustausch nach europäischen Werten in der Praxis ermöglicht und schrittweise weiterentwickelt werden kann.

Autor Philipp Richard

Kurzformat Projekte

DIMOS: Digitales Identitätsmanagement und Ökosystementwicklung

Das Energiesystem wird dezentraler und digitaler und benötigt verlässliche, automatisierte Abläufe zwischen vielen Akteuren. DIMOS schafft dafür die Grundlage: vertrauenswürdige digitale Maschinen-Identitäten für den sicheren Datenaustausch im Energiesystem. Das Projekt zeigt, wie sich solche Identitäten mit konkreten Mehrwerten sicher einführen lassen, und entwickelt Handlungsoptionen für Politik und Regulierung. So stärkt DIMOS die **digitale Resilienz** eines sicheren und automatisierten Energiesystems.

Autor Torben Voß

Energy Sharing als Baustein der Energiewende

Mit § 42c Energiewirtschaftsgesetz wird Energy Sharing – die gemeinschaftliche Nutzung von lokal erzeugtem Strom – möglich. Doch trotz neuer regulatorischer Möglichkeiten gibt es weiterhin Herausforderungen, etwa bei der Abrechnung von Netzentgelten oder dem Zusammenspiel der Marktrollen. Hier setzt das Projekt Forum EnShare im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWE) an und bringt verschiedene Akteure zusammen, um Erfahrungen auszutauschen und offene Umsetzungsfragen zu diskutieren. Die Ergebnisse werden auf der Projekt-Website veröffentlicht.

Autorin Anna Sibirtceva

Datenökonomie

Im Projekt „Perspektiven einer Datenökonomie in der Energiewirtschaft“ werden ökonomische Theorien, politische und wirtschaftliche Instrumente sowie Anwendungsfälle zur Gestaltung einer Datenökonomie in der Energiewirtschaft analysiert. Denn mit zunehmender Bedeutung von und steigendem Bedarf an Daten gilt es, die Wirtschaftsstrukturen um Datenaustausch zu gestalten, um Innovation und neue Geschäftsmodelle zu ermöglichen und dabei Werte wie Datenschutz, Rechtssicherheit und demokratische Prinzipien zu wahren.

Autorin und Autor Anika Lange, Marcel Schümann

Ideenwettbewerbe für ein resilientes Energiesystem

Ein digitales Energiesystem braucht Innovation – deshalb sucht der Ideenwettbewerb gezielt nach Lösungen aus der Praxis. Start-ups, Unternehmen, Forschung und Privatpersonen können ihre besten Ideen zur Digitalisierung des Energiesystems einreichen, weiterentwickeln und zur Umsetzung bringen. Aus dem Ideenwettbewerb 2025 ist das Projekt GridQA entstanden, das durch die Adressierung der Datenqualität in Netzbetrieb und Netzplanung die digitale Resilienz stärkt.

Autorin und Autor Teresa Bornschlegl, Torben Voß

Klimanettoeffekte digitaler Technologien im Energiesystem (KdE)

Ohne Digitalisierung kein resilientes Energiesystem – doch ob einzelne digitale Technologien einen positiven oder einen negativen Klimanettoeffekt haben, ist kaum systematisch belegt. Deswegen schafft KdE zusammen mit Partnern ein Open-Source-Datenmodell samt Dashboard, das die Klimanettoeffekte digitaler Technologien transparent bemißt. Damit wird Entscheidungsträgern in Klimaschutz und Digitalisierung eine belastbare Grundlage zur Einschätzung digitaler Technologien bereitgestellt.

Autorinnen Anne-Julie Petit, Teresa Bornschlegl

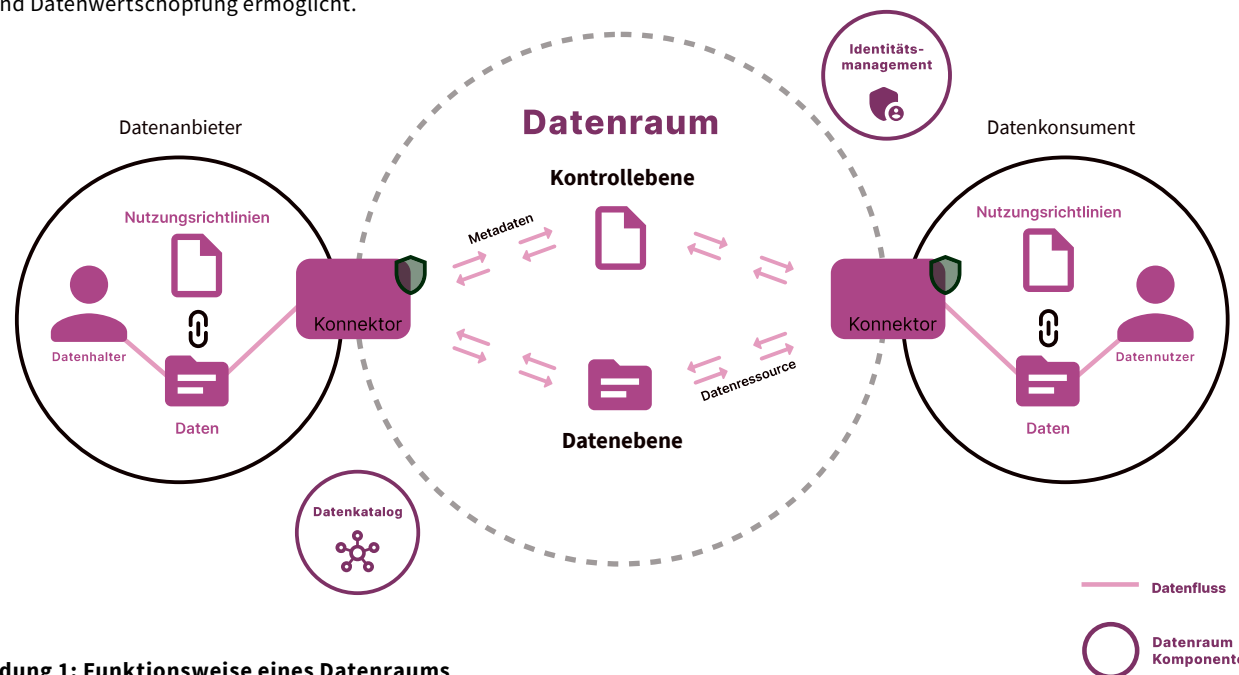


Abbildung 1: Funktionsweise eines Datenraums

Mit Daten und KI auf dem Weg zum Smart Grid

Datenbasierte Anwendungen und Künstliche Intelligenz sind zentral für effiziente, resiliente und leistungsfähige Stromnetze.

Denn mit der Transformation des Energiesystems steigen die Anforderungen an Netzbetreiber, insbesondere in den unteren Netzebenen: Photovoltaik- und Windenergieanlagen ebenso wie Ladestationen, Batteriespeicher, Wärmepumpen, Industrieanlagen und Rechenzentren müssen schnell und in großer Zahl sicher in die Netze integriert werden. Diese Dynamik und diese neue Komplexität des Stromsystems lassen sich nur bewältigen, wenn die Netze konsequent digitalisiert, das Potenzial von Daten genutzt und Prozesse teilweise automatisiert werden. Die Energiewende verändert die Anforderungen an die Stromnetze grundlegend und macht damit die Digitalisierung zur Voraussetzung für ihr Gelingen. Datenbasierte Anwendungen und Künstliche Intelligenz sind dabei der Schlüssel, um Netze effizient, resilient und zukunftsfähig zu gestalten.

Bisher war eine tiefgreifende Digitalisierung der Netze bis hinunter in die Niederspannung nicht erforderlich. Verbraucherverhalten, Erzeugung und Lastflüsse waren gut prognostizierbar, die Netze waren großzügig dimensioniert, eine aktive Steuerung war kaum nötig und die Prozesse waren zwischen relativ wenigen Akteuren gut eingespielt. Heute müssen Netzanschlussprozesse beschleunigt, Netze zielgerichtet ausgebaut und Anlagen bis hinunter in die Niederspannung koordiniert und gesteuert werden. Die umfassende Digitalisierung der Netze und die Nutzung von datenbasierten Methoden und Künstlicher Intelligenz (KI) für die Netze machen das erst möglich.

Eine gute Datenbasis eröffnet neue Möglichkeiten

Im Zentrum dieser Entwicklung stehen Daten. Nur mit einer hochwertigen Datenbasis lassen sich datenbasierte Anwendungen und KI sinnvoll für die Netze einsetzen. Diese Anwendungen brauchen Daten aus unterschiedlichsten Quellen, zum Beispiel GIS- und

Stammdaten, aktuelle Netzdaten, Daten aus Smart Metern, Wetterdaten oder auch historische Daten zum Stromverbrauch und viele mehr. Oft sind sie aber nicht in ausreichender Qualität verfügbar, sondern sind unvollständig und uneinheitlich und liegen nur fragmentiert in unterschiedlichen Systemen vor. Hinzu kommt, dass in der Niederspannung bisher kaum Messtechnik verbaut ist, um den aktuellen Netzzustand zu erfassen. Der erste Schritt auf dem Weg zum Smart Grid ist also der Aufbau einer geeigneten Datenbasis durch neue Messtechnik und die Zusammenführung und Bereinigung von Bestandsdaten. Ziel ist ein „digitaler Zwilling“ des Netzes, in dem alle verfügbaren Daten zusammengeführt werden.

Große Potenziale für KI bei allen Aufgabenbereichen der Netzbetreiber

Alle Aufgabenbereiche der Netzbetreiber können durch datenbasierte Anwendungen profitieren:

- Netzanschlussanfragen erfordern einen hohen manuellen Aufwand, was zu teils sehr langen Bearbeitungszeiten führt. Mithilfe von KI können verschiedene Arbeitsschritte im Prozess beschleunigt werden.
- Im Netzbetrieb trägt KI zu einer schnelleren und zuverlässigen Netzzustandsermittlung bei, die Grundlage für eine automatisierte Steuerung von Netznutzern und anderen betrieblichen Maßnahmen ist.
- In der Netzplanung verbessert KI Prognosen und Szenarioanalysen und ermöglicht so einen effizienteren Netzausbau. Durch die Einbeziehung externer Datenquellen wie Satelliten- und Flurdaten können auch konkrete Trassenplanungen verbessert werden.
- Predictive Maintenance ermöglicht längere Betriebszeiten und reduziert das Risiko vorzeitiger Ausfälle.
- Im Bereich Dokumentation und Wissensmanagement ermöglicht KI einen zielgerichteten Zugang zu Wissen sowie die strukturierte Erfassung von Dokumenten.

Folgende Abbildung zeigt verschiedene Anwendungsfälle, sortiert nach ihrem Umsetzungsaufwand und ihrem Nutzen für Netzbetreiber.

Die Chancen von KI für die Netze nutzen

Noch ist es ein weiter Weg, bis all diese Chancen genutzt werden können, denn die Umsetzung befindet sich noch am Anfang. Damit Netzbetreiber auf diesem Weg konsequent vorangehen können, sind strategische Orientierung und ein Wissenstransfer zwischen den Akteuren zentral. Hier setzt eine gemeinsame Initiative von dena, BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft) und Bitkom im Rahmen des Future Energy Lab an: In einem Branchenprozess kommen Verteilnetzbetreiber und Lösungsanbieter in den Dialog, teilen wertvolles Praxiswissen und machen sich gemeinsam auf den Weg in die Umsetzung. Im Rahmen des Prozesses werden Best Practices sichtbar gemacht und Lessons Learned systematisch gesammelt und Wissen wird in die Branche getragen.

Denn datenbasierten Anwendungen und Künstliche Intelligenz sind unverzichtbar für das Smart Grid der Zukunft.

Autorin und Autor Anna Sibirtceva, Dr. Jakob Schieder-Hestermann

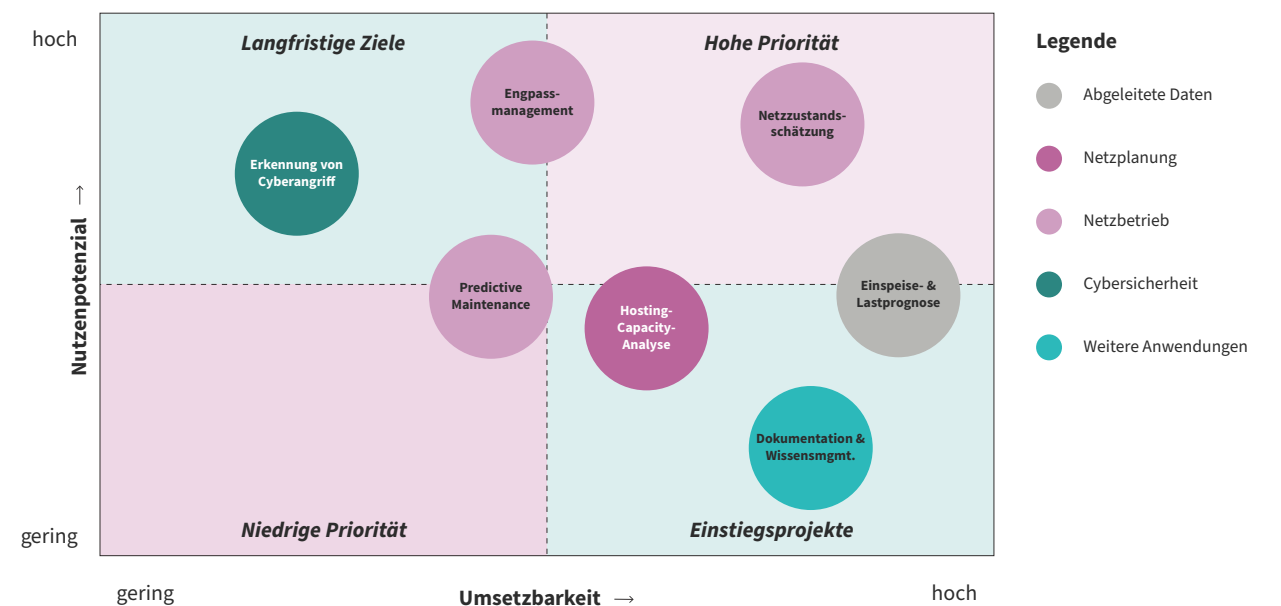


Abbildung 2: Einordnung mehrerer Anwendungsfälle



klimakommune.digital: Hagen als digitale Blaupause

Kommunen setzen zunehmend auf digitale Lösungen, um Klimaschutz und Stadtentwicklung zu verbinden. Die klimakommune.digital in Hagen geht hier mit gutem Beispiel voran: Das Modellprojekt hat von 2022 bis 2025 eine technische Infrastruktur geschaffen, die Datenmanagement, Klimaschutz und Transparenz vereint – und anderen Kommunen als Vorbild dient.



Im Mittelpunkt steht der Aufbau einer **Urban Data Platform (UDP)**, die Energie-, Umwelt- und Verkehrsdaten zentral bündelt, analysiert und visualisiert. Sensoren, Steuerungssysteme und Verwaltungsdaten liefern Echtzeitinformationen zu CO₂-Emissionen, Energieverbräuchen, Luftqualität oder Verkehrsflüssen. Die Entscheidung für eine Open-Source-Architektur ist dabei kein Zufall: Sie garantiert digitale Souveränität, vermeidet Abhängigkeiten von einzelnen Anbietern und ermöglicht es anderen Städten, Komponenten zu übernehmen oder anzupassen.

Besonders sichtbar wird das Projekt im **öffentlichen Dashboard**. Hier können Bürgerinnen und Bürger Kennzahlen zu Energieverbrauch, Emissionen oder Luftqualität einsehen – eine Grundlage für datenbasierte Entscheidungen. Oberbürgermeister Erik O. Schulz betont: „Mit dem Dashboard machen wir sichtbar, wie sich unsere Stadt verändert – und schaffen eine Basis, auf der Verwaltung und Stadtgesellschaft gemeinsam Klimaschutz gestalten können.“

Eine erste Bilanz zeigt konkrete Einsparungen

Bis Ende 2025 konnte bereits eine **erste Bilanz** gezogen werden, welche **Mehrwerte und Einsparpotenziale** sich aus der neuen technischen Infrastruktur ergeben. So ist beispielsweise im Sektor Verkehr nach Auswertung der Verkehrssimulation mithilfe der bedarfsgerechten Steuerung von Lichtsignalanlagen eine Einsparung von 84,15 Tonnen CO₂/Jahr möglich. Im Sektor Gebäude können durch die Einführung einer anwesenheitsbasierten Raumtemperatursteuerung 25 Prozent Heizenergie (22.373 Kilogramm CO₂/Jahr) eingespart werden. Zusätzlich wird durch die kontinuierliche Bereitstellung von Echtzeitdaten der Gaszähler ein zielgerichtetes und bedarfsgerechtes Heizverhalten ermöglicht, das für die Stadt Hagen zu einer Einsparung von ca. 50.000 Euro pro Jahr führt.

Ein digitaler Baukasten für andere Kommunen

Doch die klimakommune.digital ist mehr als eine lokale Lösung. Ein **digitaler Baukasten** dokumentiert technische Standards, rechtliche Rahmenbedingungen und Praxisbeispiele. Enthalten sind sektorale Leitfäden sowie ein Sammeldokument zu Themen wie Ausschreibungen, Datenschutz, Schnittstellen und Kommunikationsmaßnahmen. Kommunen erhalten so konkrete Werkzeuge, um eigene Digitalisierungsstrategien zu entwickeln oder an die Hager Lösung anzudocken. Nutzerinnen und Nutzer können über ein Formular thematische Module auf drei Achsen auswählen. Die drei Achsen sind definiert nach fünf Sektoren, fünf Prozessen und fünf Schritten in der Datenwertschöpfungskette, die individuell ausgewählt und gefiltert werden können, um einen individuell zusammengestellten Leitfaden für den eigenen Bedarf zu erhalten.

Mit seinen praktischen Erkenntnissen aus dem Projekt leistet Hagen einen wichtigen Beitrag zu dieser Entwicklung und zeigt, wie digitale Souveränität in der kommunalen Praxis gelingen kann und eine datenbasierte Grundlage für fundierte Klimaschutzmaßnahmen und Stadtentwicklungsprojekte liefert.

Aufbauend auf den Erkenntnissen, Erfahrungen und Ergebnissen des Projekts klimakommune.digital wird **im Rahmen des Folgeprojekts** eine Plattform entwickelt, erprobt und langfristig etabliert, die es ermöglicht, das gewonnene Wissen einer breiten Zielgruppe zugänglich zu machen und den **Transfer erfolgreicher Ansätze** in weitere Kommunen zu unterstützen. Ziel ist es, eine aktive und nachhaltig tragfähige Community aufzubauen sowie die Plattform als zentrale Anlaufstelle für Austausch, Vernetzung, Unterstützung und Wissenstransfer im kommunalen Klimaschutz zu etablieren. Durch die Bereitstellung von Informationen, Best-Practice-Beispielen, Handlungsempfehlungen und Austauschformaten sollen Kommunen befähigt werden, eigene Digitalisierungs- und Klimaschutzmaßnahmen effizient umzusetzen.

Autorinnen Felina Wittmaack Chantarakiri, Jasmin Wagner

Formate im Spotlight

Future Energy Day am 24. September

Beim achten Future Energy Day diskutieren wir, wie Resilienz durch Innovation entsteht und Digitalisierung als Stabilitätsfaktor der Energiewende wirkt. Mit interaktiven Workshops, innovativen Pitches und hochkarätig besetzten Panels macht die Veranstaltung sichtbar, welche Impulse ein resilientes Energiesystem braucht, und entwickelt Lösungsansätze, um es krisenfest, digital und zukunftsfähig zu machen. Ob Datenräume, Energy Sharing, KI in Stromnetzen oder SET Inno Tandems – zum Vertiefen und Weiterentwickeln der Erkenntnisse bieten wir Fachleuten aus Forschung, Politik und Energie- und Digitalwirtschaft sowie Start-ups zahlreiche Gelegenheiten zum Netzwerken.

Autor Pierre Mücke

Podcast „Volle Energie voraus“ 4. Staffel

In diesem Podcast dreht sich alles um Innovationen und smarte Lösungen für die Energiewende. Die vierte Staffel startet mit einer neuen Stimme. Nike Wessel führt als neue Moderation durch die acht Episoden und diskutiert gemeinsam mit hochkarätigen Gästen die komplexen Zusammenhänge der digitalen Energiewende und aktuelle Themenschwerpunkte aus dem Future Energy Lab. Ob technische Innovationen, gesellschaftliche Herausforderungen oder politische Rahmenbedingungen – hier werden aktuelle Entwicklungen verständlich aufbereitet und ihre Bedeutung für Wirtschaft, Politik, Gesellschaft und Umwelt wird diskutiert. Jetzt Reinhören und eintauchen in die spannende Themenwelt des Future Energy Lab. **Alle Folgen der 4. Staffel finden Sie auf Seite 20.**

Autorin und Autor Felina Wittmaack Chantarakiri, Maximilian Scholz



Lange Nacht der Wissenschaften am 6. Juni

Die vierte LN8 im Future Energy Lab bietet auch in diesem Jahr den knapp 400 Besucherinnen und Besuchern aller Altersgruppen die Gelegenheit, sich über die Digitalisierung der Energiewende direkt mit den Expertinnen und Experten auszutauschen, spielerisch ihr Wissen zu erproben und neueste Entwicklungen kennenzulernen. An 14 interaktiven Ständen präsentiert das Lab seine Themenwelt rund um Energy Sharing, Cybersecurity, KI, Datenräume und Smart City mit intelligenten Messsystemen.

Ein besonderes Highlight: der KEDi Gebäudedemonstrator DEEP-digital. Hier kann man Sanierungsmaßnahmen interaktiv simulieren, um Energieeffizienzpotenziale zu erkunden.

Autorin Bianca Biermann



Get involved

Community – gemeinsam vorantreiben

Das Future Energy Lab ist eine offene Plattform für alle, die die Digitalisierung der Energiewirtschaft aktiv mitgestalten wollen: von Unternehmen über Start-ups und Forschungseinrichtungen bis zu Politik und Investoren. Mitglieder erhalten Zugang zu innovativen Projekten und können eigene Ideen einbringen und sich mit führenden Akteuren der Branche vernetzen. Fachwissen, Best Practices sowie inspirierende Events und Workshops halten sie am Puls der Innovation.

Partner – strategisch mitgestalten

In starken Partnerschaften begleiten wir Unternehmen durch die Komplexität der digitalen Energiewende und unterstützen sie dabei, zu Vorreitern der Transformation zu werden.

Innovation Partner erhalten exklusive Einblicke in relevante Trends, neue Technologien und innovative Start-ups. Über kuratierte Inhalte und exklusive Formate sowie den direkten Zugang zu einem Netzwerk aus Energie- und Digitalwirtschaft entstehen wertvolle Impulse für das Innovationsmanagement.

Visibility Partner profitieren von exklusiver Reichweite über die Kanäle des Future Energy Lab und erreichen zentrale Akteure der Energie- und Digitalbranche. Gleichzeitig stärken sie ihre Sichtbarkeit im Markt, bauen ihre Reputation aus und positionieren sich im Umfeld der Energiewende.



Visibility Partner

theben
smart energy

ePLAN

Start-ups – Raum für junge Ideen

Junge Unternehmen mit digitalen Lösungen für die Energiewirtschaft finden im Future Energy Lab optimale Bedingungen, um durchzustarten. Das Future Energy Lab stellt für ein bis sechs Monate kostenfreie Arbeitsplätze im Berliner Coworking Space zur Verfügung. Start-ups profitieren vom direkten Austausch mit Expertinnen und Experten, von Netzwerkangeboten sowie von der Möglichkeit, ihre Lösungen auf politischen und branchenspezifischen Veranstaltungen zu präsentieren.

Kontaktieren Sie uns:

Carlotta Krone-Danhier
Seniorexpertin Ecosystem & Business Development Managerin
Digitale Technologien & Start-up-Ökosystem
E-Mail: carlotta.krone-danhier@dena.de

Location – Bringen Sie Innovation auf die Bühne: die Eventlocation für die Energiewende

Das Future Energy Lab liegt im Herzen von Berlin, direkt an der S-Bahn-Station Tiergarten, und bietet eine moderne Eventlocation für innovative Veranstaltungen, Konferenzen, Workshops und Networking-Events. Mit hochwertiger technischer Ausstattung, flexiblen Raumkonzepten und inspirierendem Ambiente schafft das Future Energy Lab den idealen Rahmen für zukunftsorientierte Events in den Bereichen Energie, Digitalisierung und Innovation. Die barrierefrei zugänglichen Räume verbinden ein professionelles Event-Erlebnis mit einer modernen, visionären Atmosphäre. Buchen Sie Ihr nächstes Event mit uns.

Kontaktieren Sie uns:

Henning Kuhn
Office- und Eventmanager Digitale Technologien & Start-up-Ökosystem
E-Mail: event@future-energy-lab.de

2026



Veröffentlichungen

Publikationen

07.01.2026	Future-Energy-Technologiescouting – Digitale Technologien für die Energiewende, Ausgabe 3
08.01.2026	Forum EnShare – Energy Sharing in Deutschland: Umsetzung erleichtern, Teilhabe stärken – Factsheet
13.01.2026	Daten & KI für die Stromnetze – Gemeinsam digitaler: Sechs Thesen und ein Branchenprozess zu daten-basierten Anwendungen und KI im Stromnetz – Impulspapier
23.01.2026	Use Case Energie – Wie virtuelle Bilanzierung und digitale Verbrauchsnachweise Transparenz schaffen – Factsheet 3
16.02.2026	Effizienzsteigerungen im Fernwärmesystembetrieb durch maschinelles Lernen (ML4FW) – Bericht
16.06.2026	Use Case Energie – Datenraum als Enabler variabler Netzentgelte – Factsheet 4
23.06.2026	Quantentechnologien als Innovationstreiber – Studie
01.07.2026	Data Spaces für die Zukunftsfähigkeit Deutschlands – Impulspapier
23.07.2026	Use Case Energie – Vier Thesen zu einem effektiveren Datenaustausch im Energiesektor – Factsheet
07.09.2026	Use Case Energie – Datennutzung und Innovation in der Energiewirtschaft – Factsheet
24.09.2026	Future Energy Magazin 05
24.09.2026	SET Magazin Vol. 6
30.09.2026	klimakommune.digital – Abschlussbericht 2025
15.11.2026	Digitale Resilienz – Impulspapier

Podcast – Volle Energie voraus Staffel 4

09.09.2026	Folge 1 – Strom mit Nachbarn teilen. Eine Alternative zur Einspeisevergütung?
16.09.2026	Folge 2 – Smart Grids weiterdenken – Wie Daten und KI den Betrieb des Stromnetzes revolutionieren
23.09.2026	Folge 3 – Blackout: Trainieren für den Ernstfall – Cyberübungen im Energiesektor
30.09.2026	Folge 4 – Smart Meter Rollout: Innovative Geschäftsmodelle und Anwendungsfälle
04.11.2026	Folge 5 – Kommunale Energiewende – Digitale Datenerfassung als Schlüssel zur kommunalen Energiewende
11.11.2026	Folge 6 – Global Energy Transition – Warum Digitalisierung zur Frage von Souveränität und Resilienz wird
18.11.2026	Folge 7 – Datenökonomie – Die unsichtbare Hand (des Marktes) für die Energiewende?
25.11.2026	Folge 8 – Data Spaces für die Zukunftsfähigkeit der Energiebranche

Veranstaltungen

15.01.2026	SET Hub Open
20.01.2026	Future Energy Lab – Start-up & Alumni Get-together
28.01.2026	Women & Energy Netzwerktreffen
29.01.2026	Forum EnShare – Workshop 1
10.–12.02.2026	Future Energy Lab @ e-world – Messe
25.02.2026	Dateninstitut Use Case Energie – AG Testfeld 5. Sitzung
05.03.2026	Tennet DataFlex Event
17.03.2026	SET Tech Festival 2026 + Award Ceremony
19.03.2026	EPLAN / Branchendialog – Payevent (Thema Stromnetze)
23.03.2026	Workshop Leitbild Datenökonomie (dena + Dienstleister)
25.03.2026	Branchenprozess zu Daten und KI in den Stromverteilnetzen – Auftaktveranstaltung
20.–24.04.2026	Future Energy Lab @ Hannover Messe
27.–28.04.2026	Data Space Hackathon 2.0
28.04.2026	Forum EnShare – Workshop online (Umsetzungsfragen § 42c EnWG)
29.04.2026	Future Energy Lab @ Fachtage Fernwärme
04.05.2026	Community-Treffen (Klimatic Group)
06.05.2026	Dateninstitut Energie-Board – Sitzung 3
19.05.2026	Internationale Cyberexercise mit der Alliance for Cyber Security in the Energy Sector
06.06.2026	LN8 Lange Nacht der Wissenschaften @ Future Energy Lab
09.06.2026	Projekt GridQA – Kick-off
16.06.2026	Use Case Energie – Branchentreffen 2
17.–20.06.2026	Future Energy Lab @ VIVA Tech Paris – Messe
19.06.2026	Future Energy Lab @ Deutsch-Türkisches Energieforum in Ankara
22.–25.06.2026	Future Energy Lab @ The smarter E
23.06.2026	EnerCise III – Cybersicherheitsübung
25.06.2026	Energy Innovation Day Berlin – Community Event mit Berlin Partner

30.06.2026	Use Case Energie – Lenkungskreis zum Projektabschluss
30.06.–01.07.2026	Future Energy Lab @ GITEX Europe
01.07.2026	Energie Start-up Pokal mit AXEL – Community Event
07.07.2026	DIMOS Webinar: Digitale Maschinen-Identitäten
21.07.2026	Projekt DIMOS – Kick-off
25.08.2026	6 Jahre Future Energy Lab
01.09.2026	Projekt DIMOS – 1. Stakeholder-Treffen
03.09.2026	Rechenzentren im Energiesystem – ZDE Event
09.09.2026	Workshop Leitbild Datenökonomie
09.09.2026	Tech for Net Zero Meetup
15.09.2026	Webinar Data Spaces
17.09.2026	Auftaktveranstaltung Stakeholder-Dialog Modernisierung Prozesswärme
24.09.2026	8. Future Energy Day – Resilienz durch Innovation – Digitalisierung als Stabilitätsfaktor der Energiewende
28.–30.09.2026	Future Energy Lab @ Bits&Pretzels – Messe
29.09.2026	UnternehmerTUM – Abschlussevent Co-Innovationsprojekt Neon, Green Flexibility, E.ON, EWE
29.09.2026	Projekt GridQA – 1. Stakeholder-Workshop
01.10.2026	Tennet Future Grid Day
01.10.2026	Datenökonomie in der Energiewirtschaft – 2. Sitzung Expertenkreis
13.10.2026	Tech for Net Zero Meetup – Industry Heat
15.10.2026	Marktoffensive Jahreskonferenz (DIHK)
02.11.2026	Workshop Leitbild Datenökonomie
04.11.2026	Innovation Roundtable – Batteriespeicher & FCA
09.–10.11.2026	Future Energy Lab @ dena-Kongress

Team Digitale Technologien

Philipp Richard
Bereichsleiter Digitale Technologien & Start-up-Ökosystem



Hendrik Zimmermann
Teamleiter Datenanalyse



Benedikt Pulvermüller
Arbeitsgebietsleiter Digitale Technologien
Leiter Future Energy Lab



Anna Poblocka-Dirakis
Themengebietsleitung Internationale Kooperationen



Linda Babilon
Teamleiterin Datengovernance



Jasmin Wagner
Teamleiterin Dateninfrastruktur & Cybersicherheit



Irene Adamski
Seniorexpertin



Stephen Krauss
Seniorexperte Bereichs- und Projektcontrolling



Carlotta Krone-Danhier
Seniorexpertin Ecosystem & Business Development Managerin



Marius Dechand
Seniorexperte



Pierre Mücke
Seniorexperte Fachkommunikation



Anika Drese-Lange
Seniorexpertin



Torben Voß
Seniorexperte



Gideon Elfgen
Seniorexperte Fachkommunikation



Felina Wittmaack Chantarakiri
Seniorexpertin



Jacob-Lukas Binder
Experte



Sina Distler
Expertin



Jana Hammerer
Expertin



Simon Kieweg
Experte



Maximilian Scholz
Experte



Anna Sibirtceva
Expertin



Lena Werner
Expertin



Lennart Wernicke
Experte



Bianca Biermann
Projektassistentin Standortmanagement



Betül Bozalp
Projektassistentin Bereichsorganisation



Derya Chabo
Projektassistentin



Henning Kuhnt
Projektassistent Office- und Eventmanagement



Sophie Schönefeldt
Assistentin



Rudolf Derenz
Studentischer Mitarbeiter



Hannah Kersting
Studentische Mitarbeiterin



Johannes Landeck
Studentischer Mitarbeiter



Marcel Schümann
Studentischer Mitarbeiter



Marie Sigmund
Studentische Mitarbeiterin



Pepe
People & Culture Management



Impressum

Herausgeber:
Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin
Tel.: +49 30 66 777-0
E-Mail: info@dena.de
Internet: www.dena.de, www.future-energy-lab.de

Autorinnen und Autoren:
Bianca Biermann, Dr. Teresa Bornschlegl, Marius Dechand, Anika Drese-Lange, Stefan Hees, Simon Kieweg, Carolin Krolik, Carlotta Krone-Danhier, Henning Kuhnt, Felix Menze, Pierre Mücke, Anne-Julie Petit, Benedikt Pulvermüller, Anna Poblocka-Dirakis, Philipp Richard, Dr. Jakob Schieder-Hestermann, Maximilian Scholz, Marcel Schümann, Anna Sibirtceva, Torben Voß, Jasmin Wagner, Felina Wittmaack Chantarakiri, Hendrik Zimmermann

Redaktion:
Jana Hammerer, Simon Kieweg, Maximilian Scholz, Pierre Mücke

Konzeption & Gestaltung:
Heimrich & Hannot GmbH

Bildnachweis:
Titel – KI-generiertes Bild (AIGC by Yinbo); S. 2 – dena/Pierre Mücke; S. 3 – dena/Silke Reents; S. 5 – Claudius Pflug (Innovation); S. 6-7 – Sebastian Rau/photothek; S. 7 – gideon_elfgen; S. 8-9 – Schwarz Digits; S. 10 – Shutterstock/ArtHead; S. 11 – Claudius Pflug; S. 13 – Shutterstock/Yurchanka Siarhei; S. 14-15 – shutterstock_TechSolution; S. 16 – Michael C. Möller; S. 17 – Carolina Freihoff/Stadt Hagen; S. 18 – Berlin/Claudius Pflug; S. 19 – Berlin/Claudius Pflug; S. 20 – Berlin/Claudius Pflug; S. 22 – dena/Silke Reents, Bilger Photodesign/Florian Bilger, Gideon Elfgen, pesthy-marton, inno2grid, Hoffotografen, privat

Stand:
09/2026

KI-Hinweis:
Die Inhalte dieser Publikation wurden von Menschen ausgearbeitet und geprüft. Bei der Erstellung wurde für die folgende Anwendung KI verwendet: Coverbild-Gestaltung.

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der dena.

Bitte zitieren als:
Deutsche Energie-Agentur (dena, 2026): Future Energy Magazin 05. Berlin.

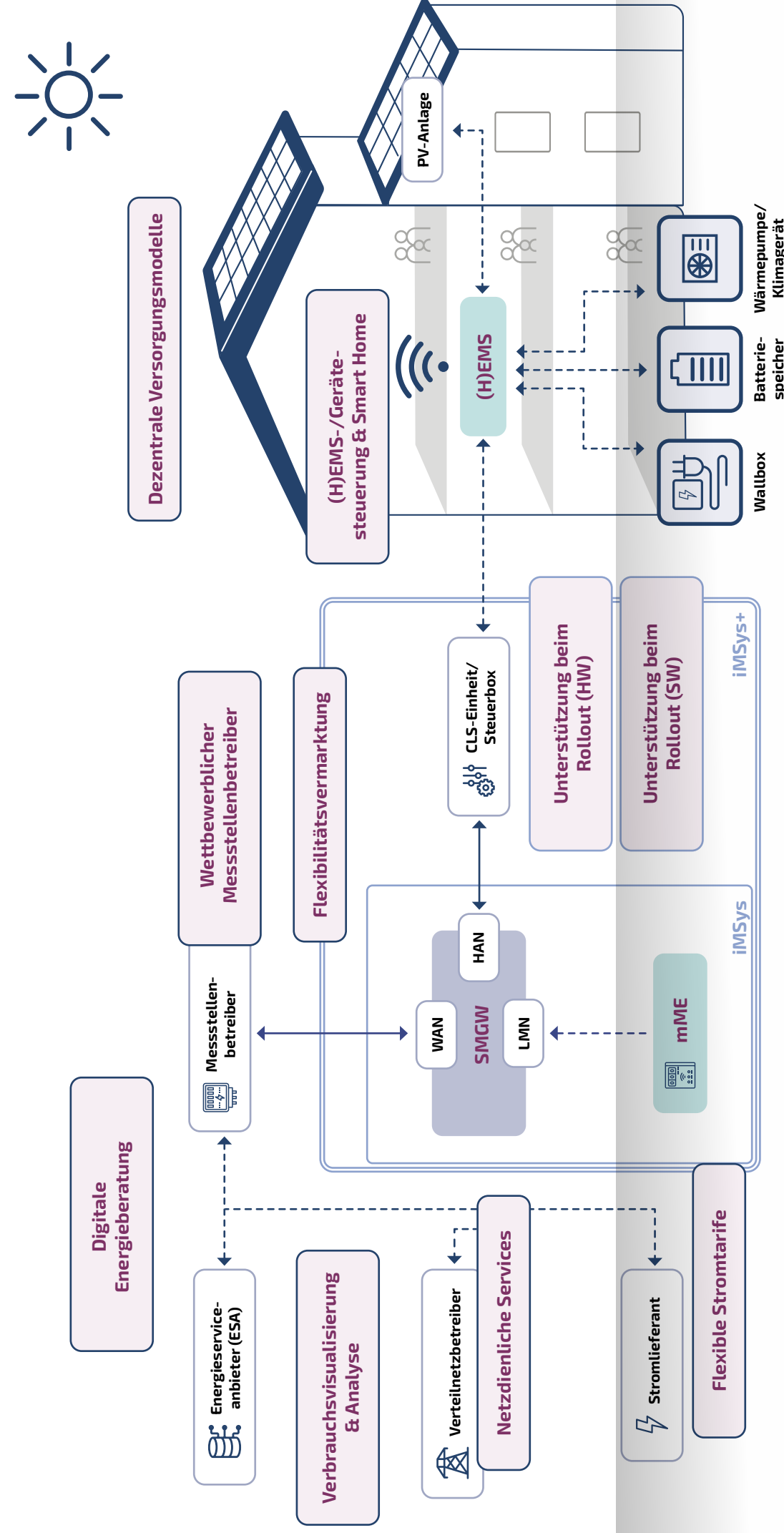


Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.

Innovative Geschäftsmodelle mit Smart Meter

Smart Meter bzw. intelligente Messsysteme (iMSys) als zentrale Messungs- und Abrechnungsinfrastruktur sind ein wesentlicher Bestandteil der digitalen Energiewende. iMSys stehen nicht nur für sich als technische Infrastruktur, sondern eröffnen vielfältige Geschäftsmodelle. Gesetze wie MsbG, EnWG und EEG definieren regulatorische Vorgaben

zu Datenzugängen, Markttrollen, Steuerungsvorgängen und wirtschaftlichen Anreizen und schaffen damit die Grundlage für neue Geschäftsmodelle. Auf Basis eines Markt-Scoutings wurden in einer Studie des SET Hub zentrale Geschäftsmodelldellcluster mit iMSys identifiziert.



Zentrale Geschäftsmodellcluster und ihre Geschäftsmodelltypen

Mit weiteren Informationsangeboten der dena-Projekte

Flexible Stromtarife - Stromvertriebsmodell flexible Stromtarife - SaaS-/Plattformmodell für flexible Tarife und tarifnahe Dienstleistungen	(H)EMS-/Gerätesteuerung & Smart Home (H)EMS-Hardware & SaaS-/Plattformmodell - Full-Service-Modell für (H)EMS und flexible Anlagen	Verbrauchsvisualisierung & Analyse - Datenbasiertes Servicemodell für Verbrauchsvisualisierung & -analyse - SaaS-/Plattformmodell für Verbrauchsvisualisierung und -analyse	Digitale Energieberatung Dekarbonisierungs- und Transformationsmodell	Netzdienliche Services SaaS-/Plattformmodell für Smart-Grid-Anwendungen
Flexibilitätsvermarktung - Flexibilitätsvermarktung mit Software- und Hardware-Komponenten - SaaS-/Plattformmodell für Flexibilitätsvermarktung	Dezentrale Versorgungsmodelle - Full-Service-Modell für dezentrale Versorgungsmodelle - SaaS-/Plattformmodell für dezentrale Versorgungsmodelle	Wettbewerblicher Messstellenbetreiber - Standardisiertes Full-Service-Betreibermodell - Full-Service-Betreibermodell für komplexe Messkonzepte in dezentralen Versorgungsmodellen	Unterstützung beim Rollout (Hardware)	Unterstützung beim Rollout (Software)