



ANALYSE

Die Datenökonomie in der Energiewirtschaft

Eine Analyse der Ausgangslage und Wege in die Zukunft der Energiewirtschaft
durch die Datenökonomie



Impressum

Herausgeber

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

Chausseestraße 128 a

10115 Berlin

Tel: +49 (0)30 66 777-0

Fax: +49 (0)30 66 777-699

E-Mail: info@dena.de

Internet: www.dena.de

Autoren:

Lukas Knüsel, dena

Philipp Richard, dena

Stand:

Juli 2022

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

Bitte zitieren als:

Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.) (dena, 2022) „Die Datenökonomie in der Energiewirtschaft: Eine Analyse der Ausgangslage und Wege in die Zukunft der Energiewirtschaft durch die Datenökonomie“

Analyse der WIK-Consult inkl. Einordnung der dena



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

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

1

Vorwort

Die Digitalisierung ist essenziell für die Umsetzung der Energiewende und der Erreichung der Klimaschutzziele. Die zunehmende Dezentralisierung erfordert es, viele Millionen einzelne Anlagen und Geräte mittels der Digitalisierung miteinander zu vernetzen und zu steuern. Die Digitalisierung ist dabei alternativlos für die Transformation des Energiesystems. Damit die Digitalisierung einen Mehrwert für die Energiewende stiften kann, müssen mehrere Aspekte der Digitalisierung berücksichtigt werden: Auf der einen Seite wird physische Infrastruktur und Hardware zur Datenerfassung, -speicherung und -übertragung benötigt. Auf der anderen Seite ist Software entscheidend für die Verarbeitung und Verwertung von Daten.

Dies zeigt bereits: Die Grundlage der Digitalisierung sind Daten. Ohne Daten gibt es keine Digitalisierung, die zur Energiewende beitragen kann. Die Frage nach der Verfügbarkeit von Daten ist daher von entscheidender Bedeutung. Es gibt schon viele Daten, jedoch sind diese oft nur sehr beschränkt zugänglich. Die mangelhafte Verfügbarkeit von Daten verhindert dabei jedoch neue, innovative Lösungen für die Energiewende und disruptive Geschäftsmodelle.

Die Thematik der Datenverfügbarkeit hat viele Dimensionen: Aus rechtlicher Sicht ist zu klären, welche Daten unter welchen Bedingungen welchen Akteuren zur Verfügung gestellt werden können. Aus politischer Sicht gilt es zu klären, wie ein Rahmen geschaffen werden kann, in dem die Bereitstellung von Daten attraktiver wird. Aus ökonomischer Sicht muss ein betriebswirtschaftlicher Mehrwert durch die Bereitstellung von Daten erkennbar werden.

Wir freuen uns eine Analyse veröffentlichen zu dürfen, die eine zentrale Fragestellung der Digitalisierung adressiert: Wie kann es gelingen die Bereitstellung von Daten durch marktliche Anreize zu fördern? Die Annahme ist hier, dass wenn Daten einen ökonomischen Wert erhalten, es für Marktakteure attraktiver wird, ihre Daten anderen Akteuren bereitzustellen. Kurz: Die Datenökonomie stärkt die Digitalisierung und damit auch die Energiewende.

Die Analyse, die im Rahmen des Projekts „Future Energy“ entstanden ist, beleuchtet daher die „Datenökonomie in der Energiewirtschaft“. Diese Thematik verdient größte Aufmerksamkeit und stellt eine wesentliche Säule der Energiewirtschaft der Zukunft dar.

Wir, als [Future Energy Lab](#) der Deutschen Energie-Agentur (dena), hoffen hierdurch eine wichtige Debatte über die Rolle von Daten in der Energiewirtschaft anzustoßen und für die Thematik zu sensibilisieren. Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Lesen.

Mit besten Grüßen



Philipp Richard

Bereichsleiter Digitale Technologien &
Start-up Ökosystem



Lukas Knüsel

Seniorexperte Digitale Technologien

2

Einordnung der Analyse

Die Bedeutung von Datenaustauschbeziehungen für die Energiewirtschaft

Die Energiewirtschaft befindet sich bereits seit Jahren in einer umfassenden Phase der Veränderung. Die Liberalisierung des Energiemarkts, die zunehmende Dezentralisierung und Integration von erneuerbaren Energien sowie ambitionierte Ziele zur Dekarbonisierung erzeugen einen großen Veränderungsdruck. Weiterhin verstärken die Verwerfungen des russischen Krieges in der Ukraine die Notwendigkeit, das Energiesystem noch schneller zu transformieren und fossile Abhängigkeiten zu reduzieren. Die Digitalisierung ist dabei trotz ihrer ganz eigenen Herausforderungen essenziell für die Transformation der Energiewirtschaft. Eine zentrale Thematik ist dabei bis heute jedoch nur unzureichend systematisch adressiert worden: Damit die Digitalisierung in allen Sektoren des Energiebereichs gelingen kann und auch das Tempo aufnimmt, das wir vielfach von der Digitalisierung erwarten und für den Umbau des Energiesystems auch benötigen, muss die Rolle von Daten, Dateninfrastrukturen und fairen Austauschbeziehungen von Daten unter den Akteuren zu einem zentralen Fokus der kommenden Jahre werden.

Ein wesentliches Hemmnis der Digitalisierung besteht demnach nicht in der bloßen Generierung oder Nutzung von Daten, sondern vielmehr in der mangelnden Verfügbarkeit von Daten zur richtigen Zeit und in der richtigen Qualität beim richtigen Akteur. Daten müssen generiert, (vor-)verarbeitet, ausgetauscht und analysiert werden, damit diese einen Nutzen bringen können. Doch selbst wenn Daten existieren, ist der Zugang zu diesen in der Regel zunächst einmal (nachvollziehbarerweise) auf deren Urheber beschränkt. Daten sind zudem

jedoch der Grundstein für datengetriebene Geschäftsmodelle und werden vielfach als Basis für den Erfolg selbiger vorausgesetzt. Für Unternehmen einer sich modernisierenden Energiebranche ist der Zugriff auf Daten, ähnlich wie in fast allen anderen Branchen, zunehmend unabdingbar, um ihre Wettbewerbsfähigkeit und Produktivität zu halten oder gar zu steigern.

Datenaustausch ist essenziell für den Erfolg der Energiewende

Eine bessere Verfügbarkeit von Daten und das Auswerten großer Datenmengen mithilfe von Algorithmen tragen zweifelsohne auch dazu bei, dass energie- und klimapolitische Ziele auf effizientere Art und Weise erreicht werden können. Vor dem Hintergrund des Krieges in der Ukraine wird die Notwendigkeit, sich mit der Digitalisierung und konkret der Dateninfrastruktur in der Energiewirtschaft auseinanderzusetzen noch größer, da die Unabhängigkeit von Öl, Kohle und Gas noch schneller erfolgen muss und entsprechend ein integriertes Energiesystem mit großen Anteilen an erneuerbaren Energien sehr zeitnah in die Realität umzusetzen ist. Ohne eine in der Breite der Akteure bessere Datenverfügbarkeit, die teil- und vollautomatische Steuerungssysteme zuverlässig, sicher und geschützt ermöglicht, kann es der Energiewirtschaft letztlich nicht gelingen, die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts zu bewältigen.

Dem Status quo zum Datenaustausch fehlen die Anreize für einen nachhaltigen Wert der Daten

Die Dringlichkeit, sich mit Daten und deren Austausch bzw. Verfügbarkeit auseinanderzusetzen, ist entsprechend hoch. Gegenwärtig ist es so, dass Daten in der Energiewirtschaft in der Regel dann ausgetauscht werden, wenn es regulatorische Vorgaben diesbezüglich nötig machen bzw. vorschreiben. In diesem Zusammenhang ist primär die Marktkommunikation zu nennen. Diese erfordert den Austausch und die Bereitstellung einer Vielzahl an Informationen, jedoch dient dieser Datenaustausch weitestgehend dem Zweck, das bestehende System mit all seinen Prozessen zu unterstützen und aufrechtzuerhalten. Es wird über diesen Weg jedoch nicht möglich sein das Potenzial dieser Daten nachhaltig für die Zukunft der Energiewirtschaft zu heben. Viel entscheidender wird daher die Frage sein, wie ein Rahmen geschaffen und ausgestaltet werden kann, der die richtigen Anreize setzt, um den Datenaustausch über die Marktkommunikation hinaus zu ermöglichen und attraktiv zu machen. Dabei sollte über die klassischen Geschäftsprozesse hinausgehend die Generierung von datengetriebenen Mehrwerten im Vordergrund stehen.

Wie die Stärkung des (energiewirtschaftlichen) Datenaustauschs gelingen kann

Die Generierung von Mehrwerten hängt maßgeblich davon ab, ob die beteiligten Akteure einen wirtschaftlichen Vorteil aus der Bereitstellung von Daten ziehen können. Diesbezüglich sind zwei wesentliche Aspekte zu berücksichtigen:

Erstens muss eine digitale Infrastruktur verfügbar sein, die den Datenaustausch ermöglicht und fördert. Es existieren dabei verschiedene Optionen, wie ein solcher Datenaustausch infrastrukturell umgesetzt werden kann und schon seit mehreren Jahren kursiert diesbezüglich der Ruf nach geeigneten Infrastrukturen zum Datenaustausch in

der Branche. Abhängig vom spezifischen Anwendungsfall ergeben sich dadurch jedoch sehr unterschiedliche Erfordernisse im Hinblick auf die damit verbundene technische Konzeption und die Governanceprinzipien. Die zahlreichen diskutierten Ansätze wie Datenplattformen, Datentreuhänder, Datenräume und Datenmarktplätze zeugen dabei von der Komplexität und Notwendigkeit geeigneter Infrastrukturen für den Datenaustausch.

Diese Infrastrukturen müssen dabei verschiedene Kriterien erfüllen, damit sie von energiewirtschaftlichen Akteuren angenommen werden. Dazu zählen maßgeblich Kriterien wie Datenschutz, Datensicherheit und Datensouveränität sowie Interoperabilität. Es ist zu vermuten, dass eine geeignete Dateninfrastruktur nicht durch eine unternehmerische Initiative allein entstehen wird, da es schwierig sein wird, das nötige Vertrauen zu schaffen, welches für den energiewirtschaftlichen Datenaustausch unabdingbar ist. Hingegen erscheinen öffentlich geförderte Projekte wie beispielsweise die europäische Initiative „GAIA-X“ zielführender, um eine sektorenübergreifende Dateninfrastruktur zu errichten, weil aufgrund der bestehenden Transparenz, der Mitgestaltungsmöglichkeiten und klarer Prinzipien die beteiligten Akteure eher Vertrauen aufbauen können.

Zweitens ist es wichtig, dass über alle Sektoren der Branche hinweg Wege gefunden werden, Daten einen nachvollziehbaren Wert zuzuschreiben, der z. B. von der Qualität des Datensatzes abhängig ist, zeitlich variieren kann und auch über seine Knappheit einen Preisparameter erfahren könnte. Bereits heute werden im Energiesektor von vielen verschiedenen Akteuren Unmengen an Daten generiert, jedoch ist deren Wert für das jeweilige Unternehmen kaum oder gar nicht zu quantifizieren. In diesem Kontext kann daher das Konzept der Datenökonomie einen wesentlichen Beitrag leisten. Der marktwirtschaftlich-incentivierte Austausch von Daten (in Abgrenzung z. B. zur regulatorisch-bedingten

Marktkommunikation) kann somit einen erheblichen Mehrwert für die Digitalisierung der Energiewirtschaft leisten. Eine solche (energiewirtschaftliche) Datenökonomie würde es erlauben, dass Unternehmen wirtschaftliche Anreize erhalten, ihre Daten anderen Akteuren bereitzustellen, anstatt diese Daten in firmeneigenen Datensilos einzubehalten. Die Etablierung eines derartigen Mechanismus ist essenziell, um die Digitalisierung in der Energiewirtschaft mit den Kräften des Marktes wesentlich zu beschleunigen. Parallel kann damit die Basis geschaffen werden, um der Notwendigkeit nachzukommen, Datensätze zu standardisieren. Datensätze, die in ihrer aufbereiteten Form (standardisierte Form) von mehreren Akteuren genutzt werden können, sollten einen höheren Wert zugemessen bekommen. Das würde dazu beitragen, dass die Markakteure ein eigenes Interesse haben, die Daten so aufzubereiten, dass sie effektiv von anderen Parteien genutzt werden können.

Herausforderungen des Datenaustauschs

Es besteht in der Regel ein Konflikt zwischen einem Geheimhaltungsinteresse des Datenbesitzers auf der einen Seite und einem übergeordneten Informationsinteresse der Volkswirtschaft, das sich aus der Bereitstellung dieser Daten ergeben kann. Ein markt-getriebener Austausch von Daten im Sinne einer Datenökonomie kann dabei helfen, diesen Konflikt beizulegen, wobei jedoch darauf zu achten ist, dass bei der Ausgestaltung des datenökonomischen Rahmens selbst gewisse Kriterien wie z. B. Fairness, Effizienz und niedrige Transaktionskosten eingehalten werden.

Die Energiewirtschaft steht vor besonderen Herausforderungen, wenn es um den Austausch von Daten geht. Im Vergleich zu anderen Wirtschaftssektoren existieren z. B. für den Umgang mit manchen (nicht-personenbezogenen) Daten höhere Anforderungen (besonders wenn es um kritische Infrastruktur geht). Während Daten aus dem wettbewerblichen Bereich grundsätzlich leichter mit anderen Akteuren ausgetauscht

werden können, sind Daten aus dem regulierten Bereich (z. B. Netzdaten) nur begrenzt für den Austausch geeignet.

Die Heterogenität der energiewirtschaftlichen Datenlandschaft ist eine weitere zentrale Herausforderung. Geräte, Anwendungen und Geschäftsmodelle werden vermehrt auf ihre jeweilige spezifische Anwendungsumgebung optimiert, jedoch entstehen dadurch auch immer mehr inkompatible Insellösungen. Damit die Umsetzung der Digitalisierung der Energiewirtschaft gelingen kann, muss jedoch auch ein umfassendes Zielbild für die Förderung von Datenaustauschbeziehungen im Energiesektor entwickelt werden. Ein solches sektorenübergreifendes Zielbild erlaubt ein kohärentes Zusammenwachsen der vielen verschiedenen Datenbestände und der dazugehörigen Infrastrukturen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die richtigen Bedingungen geschaffen werden müssen, damit Markakteure bereit sind, Daten über regulatorische Vorgaben hinaus miteinander auszutauschen. Dazu muss grundsätzlich eine digitale Infrastruktur bereistehen, die Aspekte an Datensouveränität und -sicherheit sowie Interoperabilität ermöglicht und sicherstellt. Weiterhin muss es wirtschaftlich und strategisch sinnvoll sein, Daten auszutauschen, was nur möglich ist, wenn die Kosten der Datengenerierung, -verarbeitung und -bereitstellung geringer sind als die zu erwartenden Mehrwerte. Aus diesem Grund ist es von oberster Bedeutung, einen geeigneten Rahmen für die Energiewirtschaft zu gestalten, der Anreize zur Schaffung einer Datenökonomie ermöglicht.

Die politische Dimension von Daten und Dateninfrastrukturen

Daten, Dateninfrastrukturen und Datenaustauschmöglichkeiten haben auch eine bedeutsame politische Dimension. Die vermehrte Abhängigkeit von außereuropäischen Dateninfrastrukturen lässt den Handlungsdruck aufseiten der Politik und der Regulierungsbehörden anwachsen. Auf europäischer Ebene wurde z. B. erkannt, dass Daten und die dazugehörigen Infrastrukturen für die wirtschaftliche Produktivität und die digitale Souveränität Europas entscheidend sind.

Die Digitalpolitik der Europäischen Union

Aus diesem Grund hat die Europäische Union bereits viele wichtige Eckpfeiler zur Regulierung der Digitalökonomie vorangebracht. Die Datenschutz-Grundverordnung ist schon seit einigen Jahren in Kraft. Kürzlich wurden zwei weitere zentrale Meilensteine erreicht: Der „Digital Markets Act“ soll dabei große Plattformen der Digitalwirtschaft (sog. „Gatekeeper“) regulieren und einhegen. Der „Digital Services Act“ soll die Rechte von Verbraucherinnen und Verbrauchern im Internet stärken. Der „EU Data Act“ beabsichtigt, Datenmonopole in allen Wirtschaftsbereichen zu vermeiden und einzuschränken. Weiterhin sind neue Regulierungen für den Umgang mit künstlicher Intelligenz (wie dem „Artificial Intelligence Act“) geplant. Die Europäische Kommission hat aus diesem Grund zudem die „Digitale Dekade“ in Europa ausgerufen, eine übergeordnete Vision zur Gestaltung einer „menschengerechten digitalen Zukunft“.

Die Digitalpolitik in Deutschland

Während auf der europäischen Ebene wesentliche Fortschritte im Bereich der Regulierung zu verzeichnen sind, hat die Bundesregierung noch einen längeren Weg vor sich, um einen geeigneten Rahmen für die Daten- und Digitalökonomie im Allgemeinen und in der Energiewirtschaft im

Besonderen zu setzen. Vordergründig besteht daher die Herausforderung in der Übernahme bzw. Anpassung europäischen Rechts auf Deutschland. Die Bundesregierung hat sich in ihrem Koalitionsvertrag ambitionierte Ziele gesetzt, die schnelles und tatkräftiges Handeln erfordern.

Hinsichtlich der Förderung der digitalen Infrastruktur ist u. a. geplant, Glasfaser auszubauen, Open Access zu fördern und Genehmigungsverfahren zu vereinfachen. Weiterhin sollen in den Bereichen der digitalen Schlüsseltechnologien und der digitalen Wirtschaft Fortschritte erzielt werden. Für die vorliegende Thematik ist insbesondere die Zielsetzung im Bereich Daten und Datenrecht von Relevanz: Es sollen die Potenziale von Daten gehoben werden, d. h. vor allen Dingen die Unterstützung von Dateninfrastrukturen jeglicher Art zu stärken. Der Zugang zu Daten soll verbessert werden, um innovative Geschäftsmodelle und soziale Innovationen zu fördern. Neben anderen Punkten soll diesbezüglich auch ein Dateninstitut aufgebaut, ein Datengesetz verabschiedet und Open Data im Allgemeinen gefördert werden.

Bis Ende Mai 2022 lässt sich jedoch konstatieren, dass die Bundesregierung im Bereich der Daten- und Digitalpolitik noch viele Herausforderungen zu überwinden hat. Die Bedeutung der Daten- und Digitalpolitik für die Transformation des Energiesystems sollte dabei jedoch nicht übersehen werden. Insgesamt gibt es derzeit noch zu wenige Projekte, die den Nutzen von Dateninfrastrukturen (wie Plattformen und Datenräumen) in der Energiewirtschaft erproben. Das Projekt „Gaia-X“ ist dabei eines der Vorhaben, das von großer Bedeutsamkeit für die europäische und deutsche Dateninfrastruktur und deren Datenökosystem ist. Projekte dieser Art sind von strategischer Bedeutung für die Digitalisierung der Energiewirtschaft und sollten im Idealfall durch die Bundesregierung gefördert werden. Aktuell führt die dena in diesem Kontext ein Pilotprojekt zur

Realisierung eines Energiedatenraums durch (das Projekt „Energy Data Space“), welches durch das (damalige) Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) beauftragt wurde.

Die Digitalpolitik von heute legt das Fundament für die Datenökonomie von morgen

Zusammenfassend lässt sich sagen: Die Notwendigkeit, die Rolle von Daten und Dateninfrastrukturen auf politischer Ebene zu adressieren, wurde prinzipiell durch die europäische und deutsche Politik erkannt. Zukünftig wird es jedoch essenziell sein, diese Themen weiterhin zu priorisieren und zugleich Förderungen für konkrete Pilotprojekte aufzusetzen.

Zu guter Letzt ist es essenziell für die Digitalisierung in der Energiewirtschaft (aber auch darüber hinaus), dass Anreize für die Schaffung einer Datenökonomie geschaffen werden. Die Politik kann hier wesentliche Impulse setzen, damit Markakteure Daten zunehmend als WertschöpfungsPotenzial begreifen.

Sofern die Markakteure den Wert von Daten nicht erkennen, kann die Datenökonomie sich nicht entfalten und damit würde ein wesentlicher Treiber der Digitalisierung ungenutzt bleiben. Die Förderung der Datenökonomie sollte daher eine sehr hohe Priorität vonseiten der Politik und der Regulierungsbehörden beigemessen werden.

Die Analyse „Die Datenökonomie in der Energiewirtschaft“

Hintergrund der Analyse

Die Deutsche Energie-Agentur (dena) beschäftigt sich bereits seit einigen Jahren mit der Rolle der Digitalisierung für die Energiewirtschaft. Zu diesem Zweck wurde 2021 u. a. auch das [Future Energy Lab](#) ins Leben gerufen: eine virtuelle und physische Austauschplattform mit dem Ziel, innovative digitale Technologien für die Energiewirtschaft der Zukunft zu erforschen, zu diskutieren, zu demonstrieren und zu erproben. Das (damalige) Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) beauftragte die dena 2019 u. a. mit dem Gesamtprojekt „Digitale Technologien für das Energiesystem der Zukunft“ (auch „Future Energy“-Projekt genannt). Ein Strang des „Future Energy“-Projekts mit dem Titel „Datenbereitstellung für die Energiewende“ sieht unter anderem vor, sich der Thematik des energiewirtschaftlichen Datenaustauschs zu widmen. Die vorliegende Analyse ist Teil dieses Projektstrangs. Die Analyse wurde von der dena in Auftrag gegeben und begleitet. Die WIK-Consult GmbH wurde mit der Erstellung der Analyse beauftragt. Die Publikation vertritt dabei die Meinung des Erstellers der Analyse. Die erstellte

Analyse leistet einen wichtigen und hochaktuellen Beitrag zur Rolle von Datenaustauschbeziehungen in der Energiewirtschaft. Wie bereits zuvor dargelegt, besteht ein großer Handlungsdruck hinsichtlich dieser Thematik. Bevor Entscheider aus Politik und Energiewirtschaft die in der Analyse skizzierten Schritte hin zu einer zukunftssicheren Dateninfrastruktur und -ökonomie beschreiben können, gilt es zunächst auch wesentliche konzeptionelle Kenntnisse zu vermitteln, die den Datenbegriff und die Digitalisierung selbst deutlich griffiger machen.

Die Inhalte der Analyse

Dazu werden die Grundlagen von Daten, Möglichkeiten von Datenaustauschbeziehungen (insbesondere bezüglich Datenplattformen) und der Datenökonomie auf umfassende Weise dargelegt. Eine solche begriffliche Klärung ist eingangs notwendig, um eine zielgerichtete Debatte hinsichtlich dieser Thematik führen zu können.

Im Hauptteil der Analyse wird der Status Quo von Daten und der Datenökonomie in der Energiewirtschaft analysiert. Hierbei werden die

wesentlichen Aspekte der energiewirtschaftlichen Datenlandschaft adressiert. Es werden Rahmenbedingungen, Faktoren und Prozesse berücksichtigt, die einen Einfluss auf Daten, Dateninfrastrukturen und Datenaustauschprozesse in der Energiewirtschaft ausüben. Im Zuge dessen werden auch bestehende Datenplattformen und -infrastrukturen (wie GAIA-X) dargestellt.

Ein weiterer Teil der Analyse widmet sich den Anreizen und Herausforderungen einer potenziellen Datenökonomie in der Energiewirtschaft. Es werden in diesem Rahmen verschiedene Regulierungsgrade im Hinblick auf Daten differenziert und Spannungsfelder beschrieben.

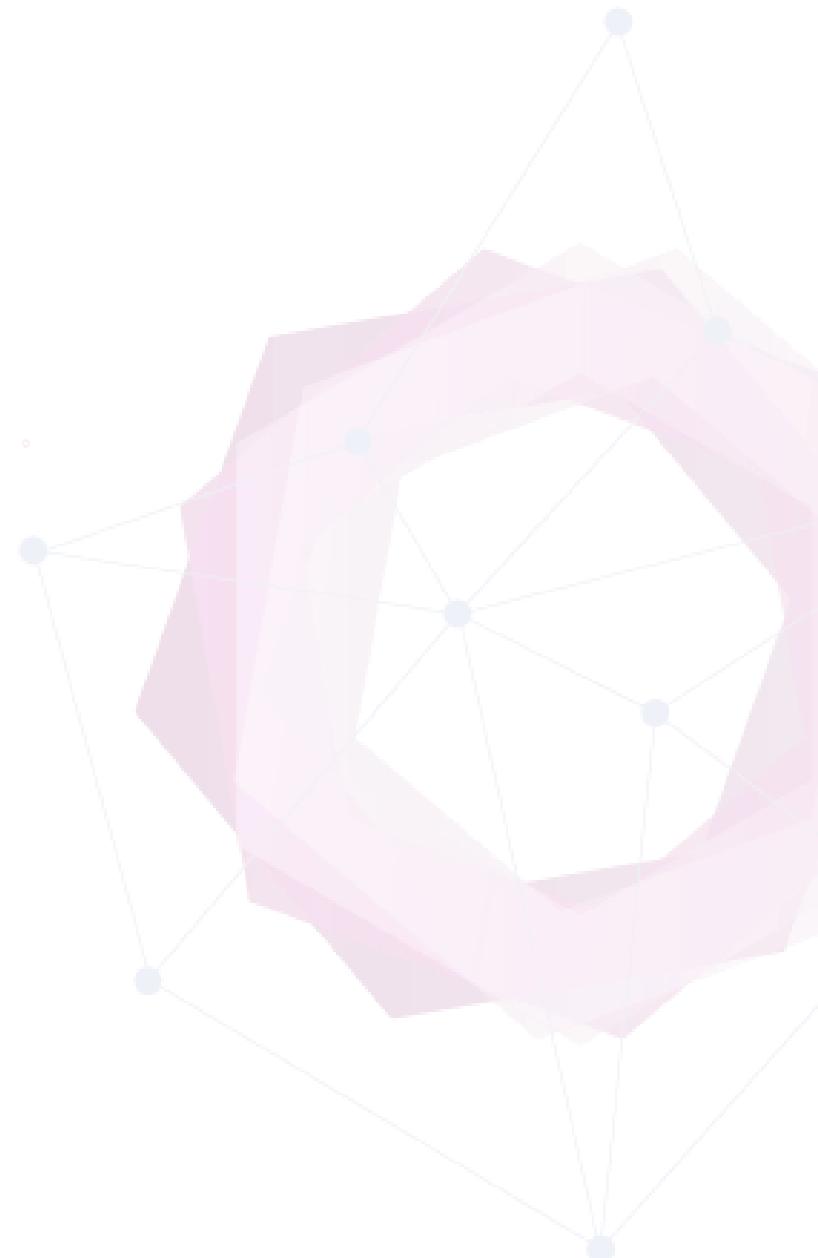
Im letzten Teil wird der Weg in die Zukunft aufgezeigt: Es wird skizziert, wie zukunftsträchtige Dateninfrastrukturen und die Datenökonomie als solche realisiert werden können. Dabei ist neben der Entwicklung eines übergreifenden Zielbilds auch die Umsetzung von konkreten Pilotprojekten in den Vordergrund zu rücken.

Die Relevanz der Analyse

Die vorliegende Analyse soll dabei auf dreierlei Weise zur weiteren Debatte beitragen: Erstens sollen konzeptionelle Kenntnisse vermittelt werden. Zweitens soll der Stand der Dinge in der Energiewirtschaft dargestellt werden. Drittens soll aufgezeigt werden, was notwendig ist, um das Potenzial von Daten für die Energiewirtschaft bestmöglich im Sinne der Datenökonomie auszuschöpfen.

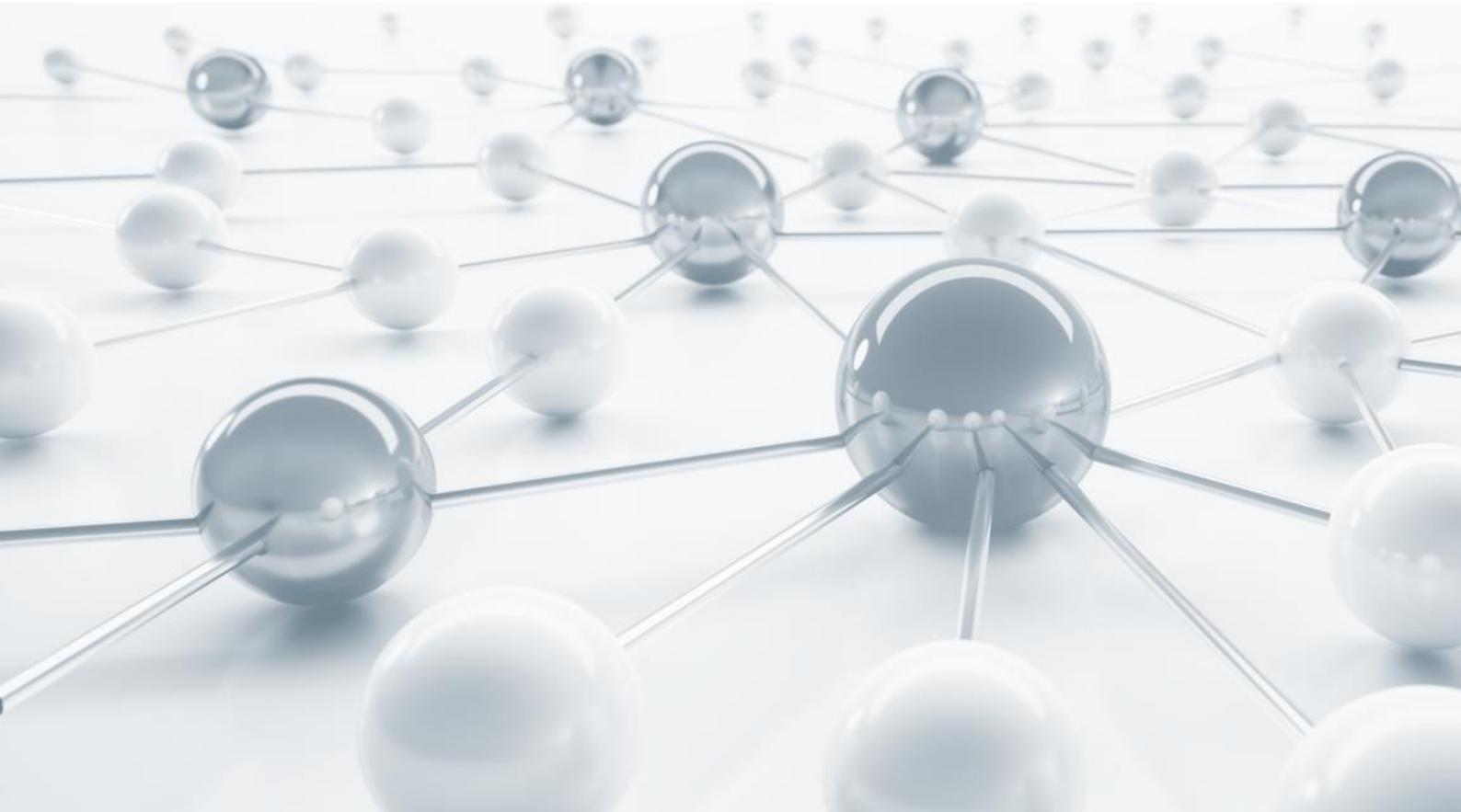
Die Analyse richtet sich primär an Entscheider aus der Politik, der Regulierungsbehörden und der Energiewirtschaft. Weiterhin soll die Analyse die Komplexität der Thematik einem breiteren Publikum aus der Fachöffentlichkeit und der allgemeinen Öffentlichkeit vermitteln. Sie erscheint zu einer Zeit, in der eine Weichenstellung im Hinblick auf Daten und Dateninfrastrukturen in der Wirtschaft im Allgemeinen und in der Energiewirtschaft im Besonderen von höchster

Wichtigkeit ist. Wir hoffen, dadurch einen weiteren Baustein für die Zukunft der Energiewirtschaft und die Umsetzung der Energiewende gelegt zu haben.



Die Datenökonomie in der Energiewirtschaft

Eine Analyse der Ausgangslage und Wege in die Zukunft der Energiewirtschaft durch die Datenökonomie



Autoren:

Dr. Bernd Sörries

Dr. Marcus Stronzik

Prof. Dr. Michael Laskowski

Dr. Lukas Wiewiorra

Dr. Nico Steffen

Impressum

WIK-Consult GmbH
Rhöndorfer Str. 68
53604 Bad Honnef
Deutschland
Tel.: +49 2224 9225-0
Fax: +49 2224 9225-63
E-Mail: info@wik-consult.com
www.wik-consult.com

Vertretungs- und zeichnungsberechtigte Personen

Geschäftsführerin	Dr. Cara Schwarz-Schilling
Direktor	Alex Kalevi Dieke
Direktor Abteilungsleiter Netze und Kosten	Dr. Thomas Plückebaum
Direktor Abteilungsleiter Regulierung und Wettbewerb	Dr. Bernd Sörries
Leiter der Verwaltung	Karl-Hubert Strüver
Vorsitzende des Aufsichtsrates	Dr. Daniela Brönstrup
Handelsregister	Amtsgericht Siegburg, HRB 7043
Steuer-Nr.	222/5751/0926
Umsatzsteueridentifikations-Nr.	DE 329 763 261

Inhaltsverzeichnis

Abbildungen	III
Tabellen	III
1 Einleitung	1
2 Der Aufbau des Gutachtens	3
3 Grundlagen einer Datenökonomie	3
3.1 Datenökonomie	4
3.2 Daten, Innovation & Datenaustausch	6
3.3 Relevanz von Datenplattformen	10
3.3.1 Definition des Plattformbegriffs	10
3.3.2 Beispiele für Datenplattformen	12
3.3.3 Funktionen und Strukturen von Plattformen	15
4 Energiewirtschaft und Entwicklung einer Datenökonomie: Status quo	20
4.1 Strukturprägende Faktoren in der Energiewirtschaft	20
4.1.1 Struktur des Marktes und Homogenität von Datenbeständen	20
4.1.2 Energiewende und Datenökonomie	22
4.2 Markttrollen und Marktkommunikation in der Energiewirtschaft	23
4.3 Energienetze als kritische Infrastrukturen	27
4.4 Transformation von Geschäftsmodellen	28
4.5 Bestehende Datenplattformen in der Energiewirtschaft	30
4.6 Neuere Entwicklungen in der Energiewirtschaft am Beispiel von GAIA-X	32
4.6.1 Die Architektur von GAIA-X	33
4.6.2 Use-Cases der Energiewirtschaft im Rahmen von GAIA-X	36
4.6.3 Zwischenfazit GAIA-X	37
4.7 Spannungsfelder	38
4.7.1 Marktstruktur und Datenplattform	38
4.7.2 Parallelität von Anwendungen im wettbewerblichen und regulierten Bereich	39
4.7.3 Kopplung von Sektoren	39
4.7.4 Kritikalität	40
4.7.5 Organisatorische Veränderungsprozesse	40

5 Anreize und Herausforderungen der Datenökonomie in der Energiewirtschaft	40
5.1 Ausgangslage von potentiellen datenbasierten Anwendungen am Netzzanschluss	42
5.2 Datengetriebene Geschäftsmodelle, Anreize und Netzwerkeffekte	44
5.2.1 Datenanwendungen im regulierten Bereich	46
5.2.2 Datenanwendungen im wettbewerblichen Bereich	46
5.2.3 Datenanwendungen im hybriden Bereich	47
5.3 Ressourcen und infrastrukturelle Herausforderungen	48
5.4 Förderung der Datenökonomie durch exogene Faktoren	49
6 Ableitung zur Entwicklung einer Datenökonomie in der Energiewirtschaft	50
6.1 Entwicklung eines übergreifenden Zielbildes als erster Strang der Doppelstrategie	50
6.1.1 Informationstechnische Aspekte des Datenaustauschs	52
6.1.2 Finanzielle Ressourcen	53
6.2 Anwendungsbeispiele als zweiter Bestandteil der Doppelstrategie	54
6.2.1 Use-Case: Aufbau eines Datenraumes der Energiewirtschaft	55
6.2.2 Use-Case: Entwicklung von Predictive-Maintenance-Applikationen	59
6.2.3 Use-Case: Herstellung von lokalen Energiemärkten	61
6.2.4 Use-Case: Betrieb von E-Ladesäulen	64
7 Zusammenfassung, Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen	68
7.1 Zusammenfassende Betrachtung	68
7.1.1 Inputfaktoren einer sektoralen Datenökonomie	68
7.1.2 Status quo	69
7.1.3 Entwicklungen hin zu einer sektoralen Datenökonomie: Voraussetzungen und Herausforderungen	70
7.2 Schlussfolgerung	72
7.3 Handlungsempfehlungen	73
Literaturverzeichnis	77

Abbildungen

Abbildung 3-1:	Nutzer- und Monetarisierungs-Feedback-Schleifen	5
Abbildung 3-2:	Datenplattform ATLAS	13
Abbildung 4-1:	Klassische Wertschöpfungskette der Energiewirtschaft	21
Abbildung 4-2:	Zentrale Rolle der Netzbetreiber beim Datenaustausch	25
Abbildung 4-3:	Kommunikationsprozesse	26
Abbildung 4-4:	Klassifizierung von Geschäftsmodellen	29
Abbildung 4-5:	Aufbau des GAIA-X-Ökosystems	34
Abbildung 5-1:	Umfeldfaktoren von Daten	41
Abbildung 5-2:	Klassifizierung datengetriebener Geschäftsmodelle	45
Abbildung 6-1:	Veranschaulichung eines Datenraumes (Data-Space) am Beispiel Mobilität	56
Abbildung 6-2:	Datenaustausch beim kollaborativen Qualitätsmanagement von Fahrzeugbatterien	58
Abbildung 6-3:	Predictive Maintenance	59
Abbildung 6-4:	Abbildung eines lokalen Energiemarktplatzes	62
Abbildung 6-5:	Betrieb von E-Ladesäulen	66
Abbildung 7-1:	Parameter mit Einfluss auf die Etablierung einer Datenökonomie	74

Tabellen

Tabelle 3-1:	Funktionen von Data-Sharing-Plattformen	15
Tabelle 3-2:	Taxonomie zur Klassifikation von Datenplattformen	19
Tabelle 4-1:	Marktakteure und Marktrollen	24
Tabelle 4-2:	Öffentliche Datenplattformen in der deutschen Energiewirtschaft	31

1 Einleitung

Die Digitalisierung als Megatrend moderner Gesellschaften¹ führt in wirtschaftlichen, öffentlichen und privaten Bereichen dazu, dass immer größere Mengen unterschiedlichster Daten erhoben, übertragen und verarbeitet werden. Es wird erwartet, dass sich zwischen dem Jahr 2018 bis zum Jahr 2026 der Umfang an Daten verfünfacht.² Mit der steigenden Verfügbarkeit an Daten, die ganz maßgeblich aus der Vernetzung von Dingen im (industriellen) Internet der Dinge resultiert, sehen immer mehr Unternehmen die Chance, Daten für innovative Anwendungen zu verwenden. Daten werden so zu einer neuen Ressource und ein Schlüsselfaktor für das Wachstum der gesamten Volkswirtschaft. Damit rücken verstärkt datengetriebene Geschäftsmodelle sowie deren Voraussetzungen und Erfolgsschancen in den wirtschaftlichen, wissenschaftlichen und politischen Diskurs.³

Gleichzeitig findet der Begriff der Datenökonomie verstärkt Eingang in Diskussionen. Unter Datenökonomie können vereinfacht sämtliche Aktivitäten unter Verwendung von Daten verstanden werden.⁴ Nach diesem Verständnis sind datenzentrierte Geschäftsmodelle ein Aspekt der Datenökonomie. Des Weiteren können Datenplattformen Bestandteile einer Datenökonomie sein. Die (ökonomischen) Vorteile aus der Erhebung, Analyse und Nutzung von Daten setzen aber nicht zwingend entsprechende Plattformen voraus, so dass der Einsatz der Ressource Daten in einer Datenökonomie auch unabhängig von Plattformen erfolgen kann.⁵

Insbesondere die volkswirtschaftlichen Auswirkungen einer Datenökonomie hängen maßgeblich davon ab, wie schnell sich datenbasierte Geschäftsmodelle in den Sektoren der Volkswirtschaft etablieren. Mit der Energiewende wurde in Deutschland ein Prozess initiiert, in dem Instrumente der Digitalisierung essentiell für den Weg in eine sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Zukunft der Energieversorgung sind. Insbesondere über die bi-direktionale Vernetzung von Erzeugung und Lasten und dem Einsatz intelligenter Betriebsmittel werden Daten erhoben, übertragen und ausgewertet. Daneben können Daten neue Anwendungen initiieren, woraus wiederum Wachstumsimpulse resultieren können. Bestands- und/oder Verkehrsdaten werden dann nicht mehr nur im Rahmen gesetzlicher oder regulatorischer Vorgaben ausgetauscht, sondern sie könnten zu einem eigenständigen Produkt werden. Die folgenden Beispiele illustrieren, wie Daten verstärkt eine neue ökonomische Bedeutung erhalten können:

- Die Auswertung von Daten über den Zustand von Betriebsmitteln (*Predictive Maintenance*) kann die Einsatzplanung von Erzeugungsanlagen optimieren.

¹ Vgl. Faber (2018).

² Vgl. Azkan et al. (2020).

³ Vgl. Bundesregierung (2021): Datenstrategie der Bundesregierung, abrufbar unter: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/992814/1845634/f073096a398e59573c7526feaadd43/c4/datenstrategie-der-bundesregierung-download-bpa-data.pdf>, zuletzt abgerufen am 30.11.2021.

⁴ Vgl. Azkan et al. (2020).

⁵ Vgl. Dewenter (2017).

- Bei Prosumern können Daten über die Stromproduktion und den Verbrauch die Eigenverbrauchsoptimierung erhöhen sowie die sichere Integration von Erzeugungsanlagen und Speichern in das jeweilige Stromnetz sicherstellen.
- Daten könnten im Bereich Smart Home neue Geschäftsmodelle ermöglichen, die beispielsweise Sicherheit, Energieeffizienz und Komfort miteinander verknüpfen.

In der Literatur gibt es empirische Belege, die zeigen, dass mittels datengetriebener Geschäftsmodelle die Wettbewerbsfähigkeit und Produktivität von Unternehmen gesteigert werden kann. Gilt dies auch für Unternehmen in der Energiewirtschaft unter ihren spezifischen gesetzlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen und deren Marktstrukturen? Führt die angestoßene Digitalisierung zu neuen Geschäftsmodellen in der Energiewirtschaft? Kann mittels der Vernetzung von Betriebsmitteln tatsächlich die Produktivität in den Stromnetzen erhöht werden? Von der Beantwortung dieser und weiterer Fragen kann abgeleitet werden, ob die Energiewirtschaft heute bzw. künftig einen Beitrag zur allgemeinen Datenökonomie in Deutschland leisten kann und wird.

In diesem Zusammenhang stellt sich dann die Frage, welche Rolle Datenplattformen zum Austausch von Daten für neue datenbasierte Geschäftsmodelle in der Energiewirtschaft einnehmen. Datenplattformen sind im Konsumentenbereichen fest etabliert. Sie haben aufgrund ihrer Marktposition bereits Veränderungen (neue Eingriffsbefugnisse der Wettbewerbsbehörde) im allgemeinen Kartellrecht motiviert.⁶ Sofern sich neue Datenplattformen bilden, die über die bereits bestehenden hinausgehen⁷, besteht dann auch das Risiko, dass sie alle relevanten Daten für sich behalten und insoweit im Extremfall „Datenmonopole“ entstehen? Auch dies sind offene Fragen, die über den Umfang und die Reichweite einer sektoralen Datenökonomie Auskunft geben.

Zusammenfassend bietet die laufende Digitalisierung in der Energiewirtschaft somit einen Rahmen und infrastrukturelle Voraussetzungen für die Etablierung einer sektorspezifischen Datenökonomie. Die Datenökonomie ist insoweit ein möglicher Output der Digitalisierung und keine Voraussetzung für den Prozess derselben. So setzt der Rollout von intelligenten Messsystemen oder der Einbau von Sensorik in Betriebsmitteln keine Datenökonomie voraus. Jedoch ist denkbar, dass die Potentiale von intelligenten Messsystemen oder digitalen Betriebsmitteln erst dann vollständig erschlossen werden, wenn Daten unter Marktakteuren mit dem Ziel geteilt werden, das für Anwendungen interpretierbare Datenvolumen zu vergrößern. Folglich ist die Datenökonomie auch keine Voraussetzung für das Gelingen der Energiewende. Sofern aus der Datenökonomie jedoch Mehrwerte (z. B. Produktivitätssteigerungen, Innovationen) resultieren, die wiederum etablierten Markttrollen neue, tragfähige Geschäftsmodelle oder verbesserte Prozesse ermöglichen, kann die Datenökonomie nichtsdestotrotz den Prozess und die Akzeptanz der Digitalisierung unabhängig von regulatorischen und/oder gesetzlichen Vorgaben beschleunigen und anreizen. Insoweit

⁶ § 19a GWB bzw. Diskussionen über neue Rechtssetzungen in der Europäischen Union. Siehe z. B. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-markets-act-ensuring-fair-and-open-digital-markets_de, zuletzt abgerufen am 30.11.2021.

⁷ Siehe dazu Kapitel 4.5.

gibt es ein Wechselseitverhältnis zwischen dem Prozess der Digitalisierung und dem Entstehen einer sektoralen Datenökonomie.

Vor dem Hintergrund der digitalen Transformation der Energiewirtschaft und angrenzender Wirtschaftssektoren wird in dieser Analyse aufgezeigt, unter welchen (systemischen) Voraussetzungen sich eine Datenökonomie in der Energiewirtschaft entwickeln kann. Insoweit wird implizit untersucht, wie Deutschland im Allgemeinen, das bei der Integration digitaler Technologien unter dem EU-Durchschnitt liegt⁸, oder Unternehmen der Energiewirtschaft (z. B. Energieversorger) im Speziellen, die beim Digitalisierungsstand im Vergleich zu Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe, dem Baugewerbe und dem Handel bei Praxisbeispielen der Digitalisierung zurückfallen, aufholen könnten.⁹

Die Analyse verfolgt das Ziel, konkrete Maßnahmen, die zu einer sektoralen Datenökonomie führen können, aufzuzeigen.

2 Der Aufbau der Analyse

Die Analyse gliedert sich wie folgt:

In Kapitel 3 werden zunächst die Grundlagen der Datenökonomie beschrieben. Die grundlegende Fragestellung ist hierbei: Wie sind die Themen einer Datenökonomie und Datenplattformen theoretisch-konzeptuell einzuordnen und zu definieren? Es wird herausgearbeitet, welche Input-Parameter für eine Datenökonomie bestehen.

In Kapitel 4 wird der Status quo hinsichtlich relevanter Einflussparameter auf dem Weg zu einer Datenökonomie untersucht.

In Kapitel 5 werden Anreize für Unternehmen zur Teilnahme an der Datenökonomie analysiert.

In Kapitel 6 werden Maßnahmen zur Entwicklung einer Datenökonomie erläutert.

Die Analyse schließt mit einer Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse, daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen.

3 Grundlagen einer Datenökonomie

In diesem Kapitel werden Grundzüge der Datenökonomie genannt. Nachfolgend werden zunächst wesentliche Begriffe einer Datenökonomie erläutert. Ebenso werden Beispiele

⁸ DESI (2020).

⁹ Lundborg et al. (2021).

für Datenplattformen gegeben, die ein prägendes Element der Datenökonomie sein können.

Ziel des Kapitels ist es, im Sinne einer Input-Output-Analyse die wesentlichen (Input-) Parameter zu identifizieren, die zu einer Datenökonomie in der Energiewirtschaft führen können.

3.1 Datenökonomie

„Datenökonomie fasst, grob gesprochen, die gesamte wirtschaftliche Aktivität unter Verwendung von Daten zusammen.“¹⁰ Der Begriff der Datenökonomie nimmt heutzutage ein immer größeres und breiteres Verständnis ein und ist nicht mehr als ein eigener, abgrenzbarer Sektor zu verstehen, sondern beschreibt vielmehr die wachsende Bedeutung von Daten in der gesamten Wirtschaft, während die Integration analoger und digitaler Prozesse und deren Weiterentwicklung immer weiter voranschreiten. So werden Daten mehr und mehr von einem ursprünglichen Nebenprodukt zu einem eigenständigen Produkt und Voraussetzung für die Innovation oder die Optimierung von Geschäftsmodellen und Prozessen vom geschäftlichen bis hin zum öffentlichen und privaten Leben. Abzugrenzen sind davon bestehende Prozesse der Datenerfassung, die hauptsächlich administrativen und organisatorischen Zwecken dienen. Auch hinsichtlich des im Folgenden diskutierten Datenaustauschs steht weniger die klassische Marktkommunikation im Sinne von Vertragsschlüssen, Meldeprozessen, Lieferinformationen etc. im Fokus, sondern die Generierung von Mehrwerten, die über klassische Geschäftsprozesse hinausgehen oder diese innovativ optimieren. Allerdings kann auch hier die Digitalisierung und Standardisierung solcher Abläufe bereits erste Prozessbeschleunigungen und -optimierungen ermöglichen und ist häufig ein notwendiger erster Schritt für komplexere und dynamischere Innovationsentwicklungen.

Im Gegensatz zu diesem ganzheitlichen Verständnis des Begriffs der Datenökonomie wurde und wird er häufig auch im spezifischen Kontext digitaler Dienste und internetbasierter Unternehmen verwendet. In Abgrenzung zu traditionell etablierten Märkten und Wirtschaftssektoren sind hier meist sektorübergreifend agierende Anbieter von datengetriebenen Dienstleistungen und Produkten umfasst. Da neue Märkte häufig aus neuartigen digitalen Geschäftsmodellen erwachsen sind und in diesem Bereich besonders starke Konzentrationstendenzen vorherrschen, beschreibt die OECD¹¹ diesen Paradigmenwechsel als einen Übergang vom traditionellen „Wettbewerb auf dem Markt“ zu einem „Wettbewerb um den Markt“. Der bisherige Schwerpunkt der öffentlichen und (wettbewerbs-)politischen Aufmerksamkeit lag dabei vor allem auf großen Consumer-Plattformen wie sie u. a. von den großen originären Technologieunternehmen Google, Apple, Facebook, Amazon und Microsoft (GAFAM) angeboten werden.¹² In der

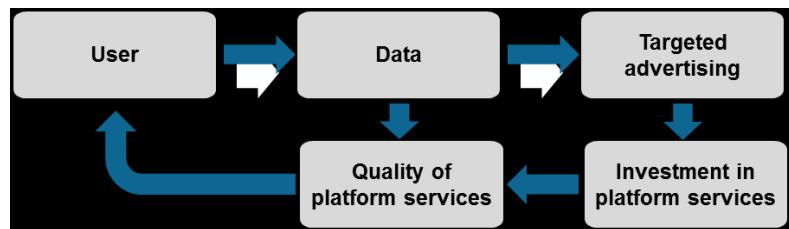
¹⁰ Azkan et al. (2020).

¹¹ OECD (2016).

¹² Vgl. z. B. Haucap (2020).

Regel werden dabei Erkenntnisse aus Konsumentendaten über das Verhalten und Vorlieben von Personen durch eine Verbesserung des eigenen Dienstes einerseits und/oder eine gezielte Werbevermittlung andererseits indirekt monetarisiert. Die Tendenz zur Marktkonzentration entsteht dabei vor allem durch sogenannte „positive Feedback-Schleifen“¹³ bzw. datengetriebene Netzwerkeffekte¹⁴. Diese entstehen dann, wenn die Datenerhebung über Nutzer und Benutzung regelmäßig die Dienstleistung selbst verbessern kann – entweder durch direkte Erkenntnisse und folgende Optimierungen aus der eigenen Datenauswertung oder indirekt durch gestiegene Einnahmen aus insb. gezielter Werbung. Durch entsprechende Qualitätsverbesserungen zusätzlich gewonnene Kunden erlauben ebenfalls die Erhebung zusätzlicher Daten, die wiederum erneut zur Verbesserung der Dienstleistung genutzt werden können. Insbesondere bei einer Ausweitung des Dienstangebots kann dabei gleichzeitig die Datenbreite (Daten über eine größere Anzahl an Nutzern) als auch die Datentiefe (mehr Daten zu einzelnen Nutzern) erhöht werden. Diese Vorgehensweise zur Optimierung der Datenbreite könnte beispielsweise bei der Optimierung des Eigenverbrauchs von Prosumern zum Einsatz kommen, wo es darum geht, Daten über die Eigenproduktion möglichst optimal mit Daten über den Verbrauch zu verbinden.

Abbildung 3-1: Nutzer- und Monetarisierungs-Feedback-Schleifen



Quelle: OECD (2016).

Nicht zuletzt durch das Vordringen von bereits in Massenmärkten etablierten Anbietern von Datenplattform in traditionellen Industrien und Wertschöpfungsstufen¹⁵ verschiebt sich der Fokus auch auf Seiten traditioneller Industrien und Sektoren zunehmend hin zu einer direkten Wertschöpfung aus Daten und einem aktiven Datenaustausch im B2B-Kontext bzw. entlang der gesamten Wertschöpfungskette. In etablierten, gesättigten Märkten ist das Potential für solche Feedback-Schleifen durch Neukunden häufig geringer. Vielmehr stehen viele Firmen hier noch vor dem Problem, Daten aus schon bestehenden Kunden und Prozessen überhaupt erst(malig) nutzbar zu machen. Durch

13 Vgl. Arnold et al (2020).

14 Cerre Report - The role of data for digital markets contestability: case Analyses and data access remedies. September 2020. (<https://cerre.eu/publications/data-digital-markets-contestability-case-Analyses-and-data-access-remedies/>)

15 <https://www.manager-magazin.de/magazin/artikel/google-apple-facebook-und-amazon-greifen-deutsche-unternehmen-an-a-1205727.html>

die Digitalisierung und Messung bestehender realer Prozesse mit der Verbreitung von neuen intelligenten Geräten (vgl. Smart Home & IIoT) und durch die Kombination mit Daten aus neuartigen Online-Diensten wird allerdings auch hier eine fortlaufend steigende Datenmenge generiert. Auf der anderen Seite finden sich ebenfalls wachsende Möglichkeiten in der Datenverarbeitung und -analyse durch immer größere Rechenleistung, maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz (KI). Dabei ermöglicht KI einerseits die Verwertung und Analyse von großen bestehenden Datenmengen, schafft aber andererseits z. B. durch automatische Bilderkennung und mehr wiederum neue Dimensionen bei der initialen Datenerfassung.

3.2 Daten, Innovation & Datenaustausch

„Daten bestehen aus Angaben, Zeichen oder Symbolen, die durch Interpretation zu Informationen werden. Daten können erzeugt, gesammelt, aufbereitet, visualisiert, analysiert und zu Information und Wissen angereichert werden. Gespeichert werden sie in Dateien oder Datenbanken als Klartext, Grafik oder in Listen- bzw. Tabellenform. In ihrer unbearbeiteten Form bezeichnet man Daten als Basis- oder Rohdaten. Werden Daten weiterverarbeitet, nennt man sie häufig Mehrwertdaten. Daten, die Informationen und Beschreibungen über Rohdaten oder Mehrwertdaten bereitstellen, werden als Metadaten bezeichnet.“

Quelle: Fraunhofer FOKUS (2019): Leitfaden für qualitativ hochwertige Daten und Metadaten, Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS.

Die eingehende Definition des „Normentwurf für qualitativ hochwertige Daten und Metadaten“ (NQDM) stellt eine anwendungsorientierte Definition dar. Aber schon für den Begriff der Daten selbst gibt es eine Fülle an Definitionen und verschiedenen Auffassungen, wie eine Bestandsaufnahme¹⁶ zeigt. Im Ergebnis wird hier vor allem die Definition von Kaase¹⁷ als sinnvoll erachtet, die ein abstrakteres Verständnis darstellt: „*Daten sind Informationen über Eigenschaften von Analyseeinheiten.*“ Jeweils wird deutlich, dass der Kontext und Bezug der Daten eine entscheidende Rolle spielen und Daten erst durch ihre entsprechende Interpretation zur Information und Wertschöpfung beitragen können. So sprechen Daten nicht für sich selbst und haben per se erst einmal wenig bis gar keinen wirtschaftlichen Wert, sondern müssen erst durch teils erhebliche Anstrengungen bei Datenerfassung, Datenmanagement und Datenauswertung zu wirtschaftlich verwertbaren Informationen umgewandelt werden.¹⁸ Damit sind spiegelbildlich auch die organisatorischen Herausforderungen der Akteure genannt, die die Datenökonomie in der Energiewirtschaft bestreiten werden.

¹⁶ Hjørland (2019).

¹⁷ Kasse (2001).

¹⁸ Vgl. Arnold et al. (2020) und BVDW (2018).

Eine einheitliche Art der Definition oder Quantifizierung des Werts von Daten gibt es dabei nicht und würde der Heterogenität von Anforderungen, Anwendungsfällen und Anwendern auch nicht gerecht werden. Je nach input- oder ergebnisgetriebener Perspektive gibt es dabei verschiedene betriebs- und volkswirtschaftliche Herangehensweisen.¹⁹ Aus der Inputperspektive werden häufig vor allem Faktoren genannt, die mit der Datenqualität zusammenhängen.²⁰

Auch oder sogar gerade im Rahmen neuer Technologien wie der KI ist ein „Mehr“ an Daten nicht automatisch immer besser bzw. ausreichend, da eine große Datenmenge zwar gewisse Ungenauigkeiten kompensiert, aber keine grundlegenden Verzerrungen und Mängel bei der Datenqualität beheben kann.²¹ Außerdem gehen größere Datenmengen in der Regel auch mit einem Mehrbedarf an Rechenleistung und Kompetenz bei der Aufbereitung und Ergebnisinterpretation einher, was einem abnehmenden Nutzen von Daten bei zunehmend großen Datensätzen gegenübersteht. Zu den wichtigsten Dimensionen der Datenqualität gehören nach Cichy & Rass²² die Folgenden:

- **Vollständigkeit:** ausreichende Breite, Tiefe und Umfang der Daten für eine vorliegende Aufgabe,
- **Genauigkeit:** Daten müssen möglichst korrekt, zuverlässig, gültig und belegt sein,
- **Aktualität:** angemessenes Alter der Daten für eine vorliegende Aufgabe,
- **Konsistenz:** Daten sollten im gleichen Format vorliegen und mit früheren Daten kompatibel sein,
- **Zugänglichkeit:** Daten sollten gut verfügbar bzw. leicht und schnell abrufbar sind.

Gerade im Rahmen von Nutzer- und Nutzungsdaten wird ein steigender Datenwert in Breite (Daten über eine große Anzahl von Nutzern) und Tiefe (Detaillierte Informationen über einzelne Nutzer) beigemessen.²³ Die Aktualität bzw. die Veränderungshäufigkeit von Daten und ggf. der konstante Zufluss aktueller Nutzungsdaten spielen eine weitere wichtige Rolle. Je nach Anwendungsfall können statische Daten, z. B. Stammdaten, ausreichen, Zeitreihen analysiert werden oder Daten in Echtzeit (real-time/near-time) verwertet werden. Dabei muss ggf. der Zeithorizont des realen Prozesses/Objektes vom Zeithorizont der Datenverfügbarkeit abgegrenzt werden. So können z. B. aktuelle Wetter- oder Verkehrsdaten für intelligente Steuerungssysteme höchst relevant sein, während diese schon am nächsten Tag zu historischen Daten werden, die in vielen Fällen einen mit der Zeit abnehmenden Nutzen aufweisen.²⁴

¹⁹ Coyle et al (2020).

²⁰ PwC (2019).

²¹ Vgl. Hestness et al. (2017).

²² Cichy & Rass (2019).

²³ Krämer et al. (2020).

²⁴ Vgl. Feijóo et al. (2016).

Eine Bemessung des Werts von Daten hängt häufig letztendlich vom individuellen Marktergebnis ab. In direkter Form können dabei die Kosten zur Gewinnung oder zum Kauf (bzw. Verkauf) von Daten angesetzt werden, meist handelt es sich aber um indirekte Einkommensgewinne, die aus Daten gewonnen werden können. Mögliche Innovationen aus Daten lassen sich nach dem Oslo-Handbuch²⁵ grundsätzlich in vier Haupttypen unterscheiden: Produktinnovation (Waren und/oder Dienstleistungen), Prozessinnovation, Marketinginnovation und Organisationsinnovation. Konkreter kann die Datenanalyse z. B. genutzt werden, um (1) neue mögliche Kunden zu identifizieren, (2) gezielte Angebote und Rabatte zur Erhöhung der Zahlungsbereitschaft zu entwickeln, (3) Waren und Dienstleistungen entsprechend der Bedürfnisse der Kunden zu diversifizieren und (4) Optimierungen der betrieblichen Organisation und/oder Produktion zu erreichen.²⁶ Zusammenfassend beschreiben Grover et al.²⁷ die Hauptziele bei der Nutzung von großen Datenmengen als:

- 1) Verbesserung der unternehmerischen Entscheidungsfindung,
- 2) Verbesserung der Abläufe bzgl. Effektivität, Effizienz und Produktivität,
- 3) Produkt- und/oder Dienstleistungsinnovation,
- 4) höhere Kundenzufriedenheit und -bindung durch bessere Nutzungs-/Einkaufserlebnisse.

Paunov & Planes-Satorra²⁸ heben außerdem die besondere Bedeutung von vernetzten Geräten und Sensorik hervor: „[...] intelligente und vernetzte Geräte sind eine ergiebige Quelle für Innovationen in allen Sektoren. Sie sammeln und übertragen Daten über Prozesse, Nutzung und Umweltbedingungen, die eine Prozessoptimierung, vorausschauende Analytik/Diagnostik und in ihrem fortgeschrittensten Stadium den autonomen Betrieb von Systemen ermöglichen“. Der Einsatz von vernetzten Geräten ist somit die infrastrukturelle Voraussetzung, dass beispielsweise Verkehrsdaten unmittelbar überhaupt Eingang in Wertschöpfungsprozesse haben können.

Als immaterielles und nicht rivales Gut können Daten prinzipiell mehrfach und auch gleichzeitig an unterschiedlichen Orten und für unterschiedliche Zwecke verwendet werden.²⁹ Je nach organisatorischer und technischer Konstellation können Daten aber z. B. vertraulich behandelt werden und andere von ihrer Nutzung ausgeschlossen werden und haben dann den Charakter eines „Klubguts“.³⁰ Daten können einerseits aktiv öffentlich gemacht werden, andererseits können außerdem z. B. andere Unternehmen nicht grundsätzlich davon abgehalten werden, gleiche Daten, ggf. über Um- bzw.

²⁵ OECD & Eurostat (2018).

²⁶ Vgl. OECD (2015).

²⁷ Grover et al (2018).

²⁸ Paunov & Planes-Satorra (2019).

²⁹ Floridi (2010), Hildebrandt & Arnold (2016), Schepp & Wambach (2016).

³⁰ Vgl. [Buchanan clubs | SpringerLink](#).

indirekte Wege, auch selbst zu erheben. In diesen Fällen entsprechen Daten eher der Form eines „öffentlichen Guts“.³¹

Generell hängt eine sinnvolle Einordnung und Abgrenzung von Daten häufig vom spezifischeren Kontext und Verwendungszweck ab. Hinsichtlich energiewirtschaftlicher Daten ist damit die Kritikalität einzelner Daten angesprochen.

Folgende Arten der Typisierung von Daten sind nachfolgend aufgelistet, ohne dass die Aufzählung einen Anspruch auf Vollständigkeit hat:³²

- strukturiert, unstrukturiert & wiederholend, unstrukturiert & nicht wiederholend
- quantitative (numerische, diskrete oder kontinuierliche) und qualitative (nichtnumerische) Daten
- Nominal-, Ordinal- und Intervalldaten
- Primär-, Sekundär- und Tertiärdaten
- erfasste, ausgeschöpfte, dynamische und abgeleitete Daten
- freiwillige, abgeleitete, beobachtete Daten
- Index-, Attribut- und Metadaten
- unverarbeitete und verarbeitete Daten
- relationale und multidimensionale Daten
- gestreamte, gestapelte und gespeicherte Daten
- streng geheime, hochsensible, sensible, private und öffentliche Daten

Neben der Unterscheidung in kritische oder unkritische Daten können Daten auch entlang der Typologie zwischen personenbezogenen und nichtpersonenbezogenen Daten nach der DSGVO³³ sortiert und verarbeitet werden.

Personenbezogene Daten sind entsprechend definiert als „alle Informationen, die sich auf eine identifizierte oder identifizierbare natürliche Person beziehen; als identifizierbar wird eine natürliche Person angesehen, die direkt oder indirekt, insbesondere mittels Zuordnung zu einer Kennung wie einem Namen, zu einer Kennnummer, zu Standortdaten, zu einer Online-Kennung oder zu einem oder mehreren besonderen Merkmalen, die Ausdruck der physischen, physiologischen, genetischen, psychischen, wirtschaftlichen, kulturellen oder sozialen Identität dieser natürlichen Person sind, identifiziert werden kann“. Daten über juristische Personen gehören nicht zu personenbezogenen Daten, sofern diese nicht wiederum indirekt eine natürliche Person identifizieren. Außerdem lässt sich bei nichtpersonenbezogenen Daten zwischen solchen unterscheiden, die schon im Ursprung nicht im wörtlichen Sinne personenbezogen sind,

³¹ Cornes & Sandler (1986).

³² Vgl. Kitchin (2014), Arnold et al. (2020).

³³ Regulation (EU) 2016/679.

z. B. Maschinen- & Sensordaten oder Umwelt-/Umfelddaten wie Wetterdaten, und denen, die ursprünglich personenbezogen, aber anonymisiert sind. Per Definition können anonymisierte Daten im Gegensatz zu pseudonymisierten Daten nicht einmal „*durch die Verwendung zusätzlicher Daten einer bestimmten Person zugeordnet werden*“. Da sich in der Praxis allerdings ein technologischer Wettlauf zwischen neuen Methoden der Entpersonalisierung auf der einen Seite und der Deanonymisierung auf der anderen Seite entwickelt hat, können diese Unterscheidungen teilweise verschwinden.³⁴

Welche der oben genannten Datentypen in der Praxis Gegenstand einer sich noch zu entwickelnden Datenökonomie in der Energiewirtschaft sein könnten, wird sich im wettbewerblichen Enddeckungsverfahren zeigen. Ob beispielsweise Daten über den Einsatz von Betriebsmitteln, die für Anwendungen im Bereich „Predictive-Maintenance“ eingesetzt werden könnten, oder Daten aus der Netzzustandsüberwachung Eingangsdaten für innovative Anwendungen, die für Endkunden relevant sein könnten, praktische Relevanz haben, kann an dieser Stelle nicht beantwortet werden. Sofern aber künftige Anwendungen auf Daten zurückgreifen, so zeigen erste Konzepte beispielsweise bei „Predictive-Maintenance“, dass je mehr Daten zur Verfügung stehen, umso besser Algorithmen eingesetzt werden können, die Aussagen über den Zustand von Anlagegütern zulassen. Wenn der Umfang von verfügbaren Daten für den Nutzen von Anwendungen kritisch ist, ist ein Teilen von Daten über Unternehmensgrenzen hinweg eine entscheidende Voraussetzung, damit sich Mehrwerte überhaupt einstellen. Insoweit stellt sich die Frage, wie ein unternehmensübergreifender Austausch solcher (kritischer bzw. unkritischer) Daten gesetzeskonform und unter Wahrung der Interessen des Datengebers organisiert werden kann.

3.3 Relevanz von Datenplattformen

Neben der Definition von Daten stellt sich noch die Frage, ob und unter welchen Voraussetzungen Daten über Datenplattformen ausgetauscht werden? Welche marktlichen Strukturen befördern oder behindern Datenplattformen?

Um sich der Beantwortung dieser Fragen zu nähern, wird zunächst eine Beschreibung des Plattformbegriffs gegeben, um ein gemeinsames Verständnis über Plattformen, die Gegenstand einer Datenökonomie sein können, zu entwickeln.

3.3.1 Definition des Plattformbegriffs

Sowohl der Plattformbegriff selbst, als auch der Begriff „Datenplattform“ werden häufig sehr lose verwendet und es befinden sich viele verschiedene Definitionen und Begriffsverständnisse im Umlauf. Die Bezeichnung der Datenplattform reicht dabei vom

³⁴ Vgl. Arnold et al. (2020); Blankertz (2020), <https://www.boell.de/de/2020/12/17/die-datenoekonomie-aus-gesellschaftlicher-perspektive-denken>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

rein internen Datenmanagement- oder Visualisierungstool bis hin zu vollumfänglichen multilateralen Ökosystemen. Laut Arnold et al.³⁵ werden neben Medienplattformen als Vermittler und Anbieter von Inhalten vor allem „*digitale Plattformen als technologische Plattform*“ und „*digitale Plattformen als wirtschaftliches Konzept*“ diskutiert. Allgemein wird der Begriff häufig entlang einer solchen technischen oder ökonomischen Interpretation verstanden.³⁶ Die Vielzahl von Begriffsdefinitionen zeigt, dass die konkrete Ausprägung einer Plattform maßgeblich von ihrem Geschäftszweck und dem Ökosystem, in dem die Plattform eingebettet ist, abhängt.

Plattform

Im technischen/weiteren Sinne:

- einheitliche technische Basis, z. B. zur Nutzung von Programmen und Verbindung von Komponenten
- auch einseitige/interne Nutzung
- Software- und Hardware-Plattformen
- IT-Systeme, Portale, Benutzeroberflächen, Sammlungen, etc.

Im ökonomischen/engeren Sinne:

- Verwendung im Kontext von zwei- bzw. mehrseitigen Märkten
- Plattformen fungieren als Vermittler (Intermediär) und ermöglichen die Interaktion verschiedener Nutzergruppen
- geprägt durch (direkte und) indirekte Netzwerkeffekte
- Nutzen für eine Marktseite hängt von der Anzahl auf der jeweils anderen Marktseite ab

In der Praxis ist eine saubere begriffliche Trennung nicht immer möglich. Neben Mischformen, bei denen z. B. Intermediäre gleichzeitig technische Lösungen anbieten, kann insbesondere die Interdependenz der Nutzer auf den beiden Marktseiten, aber auch die Auslegung einer Intermediärsleistung Interpretationsspielraum eröffnen. In der ökonomischen Theorie wäre hierbei die jeweilige Preiselastizität genauer zu analysieren³⁷, was aber hinsichtlich der praktischen Verbreitung der Begriffe und im Rahmen dieser Analyse im Einzelfall nicht zielführend ist. So abstrahiert auch das Bundeskartellamt³⁸ von dieser „Nicht-Neutralität der Preisstruktur“ und definiert eine Plattform im Folgenden: „*Als Plattformen sind Unternehmen anzusehen, die als Intermediäre die direkte Interaktion zweier oder mehr Nutzerseiten, zwischen denen indirekte Netzwerkeffekte bestehen, ermöglichen.*“

³⁵ Arnold et al. (2020).

³⁶ Vgl. auch Engels et al. (2017).

³⁷ Vgl. Rochet & Tirole (2006).

³⁸ Bundeskartellamt (2016).

Der Begriff der „Datenplattform“ taucht ebenfalls als Synonym für allgemeine Plattformdienste großer Internetkonzerne (GAFAM) auf³⁹, für die Daten zwar wie oben erläutert häufig eine essentielle Rolle im Geschäftsmodell einnehmen, aber deren nach außen angebotene Kernfunktionen sich i. d. R. nicht im Bereich von Datenverwertung und -austausch befinden.

3.3.2 Beispiele für Datenplattformen

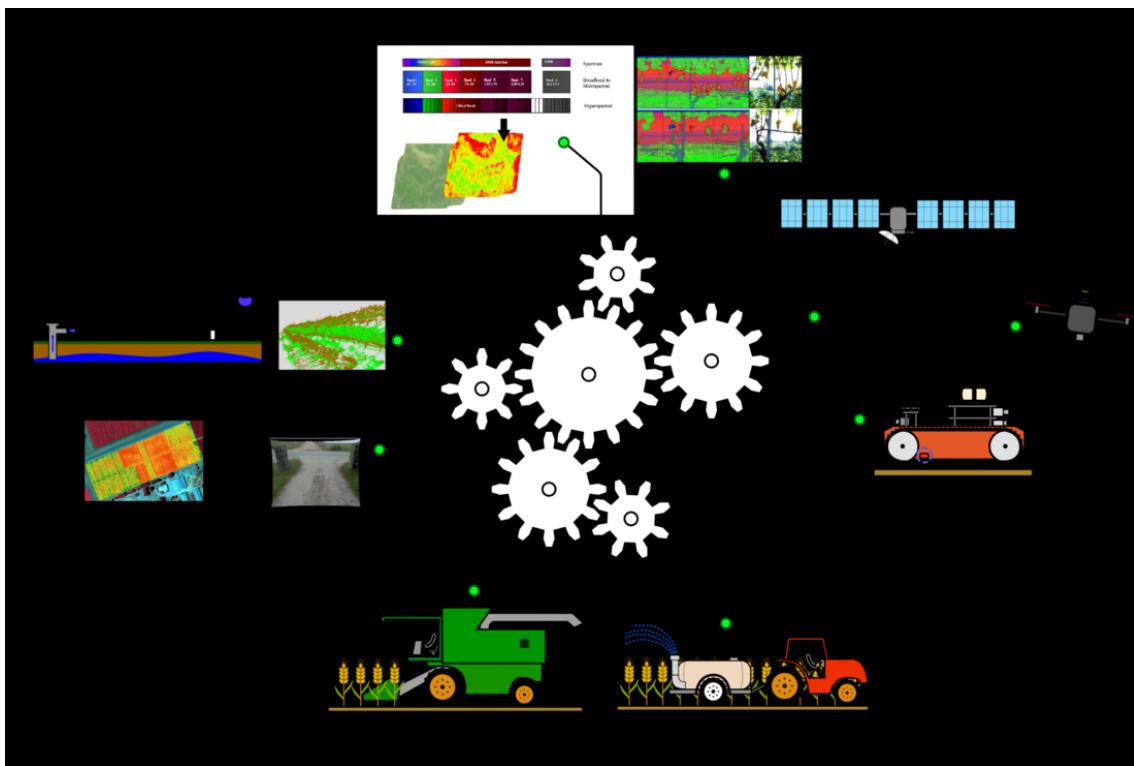
In einer vergleichsweise trennscharfen Verwendung für echten multilateralen Datenaustausch ist der Begriff „Datenplattform“ vor allem im Kontext von Daten der öffentlichen Verwaltung, Smart Cities oder einzelnen Sektoren wie der Landwirtschaft verbreitet.⁴⁰ Im Agrarbereich gibt es z. B. derzeit zwei Projekte, die sich jeweils als Datenplattform verstehen, bei deren unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen jedoch erneut die breite Interpretation des Begriffs deutlich wird. So handelt es sich einerseits um das Projekt „ATLAS“, das neben öffentlicher Förderung und einer intensiven Forschungsbegleitung vor allem von privatwirtschaftlicher Seite angetrieben wird und insbesondere die proaktive Nutzung und Austausch von privatwirtschaftlich generierten Daten anstrebt.⁴¹

³⁹ Z. B. Fraunhofer FOKUS (2018); Handelsblatt (2019): <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/facebook-amazon-oekonom-warnt-vor-globalen-datenmonopolen/23939566.html?ticket=ST-28945-74AD7JQ0pweGDp9ksRlr-ap1>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

⁴⁰ Beispiele sind hier die „Corona Datenplattform“, online abrufbar unter <https://www.corona-datenplattform.de/>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021, oder anwendungszentrierte Datenplattformen im Mobilitätsbereich (z. B. Fraunhofer IAO (2021), <https://www.iao.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/aktuelles/datenplattform-fuer-die-integration-von-sharing-e-tretrollern-im-strassenverkehr.html>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021). Siehe ebenso Schlüter et al. (2021) als ein Beispiel einer „urbanen Datenplattform“.

⁴¹ <https://www.atlas-h2020.eu/>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Abbildung 3-2: Datenplattform ATLAS



Quelle: DLG (2019).

Daneben geht es bei der geplanten „staatlichen Datenplattform für die Landwirtschaft“⁴² vor allem um die Bereitstellung staatlicher Daten sowie um eine digitalisierte Straffung von Antrags-, Melde- und Dokumentationsprozessen gegenüber der öffentlichen Verwaltung. So soll die Plattform eine zentrale Anlaufstelle bilden und dabei eine Vereinheitlichung von Datenformaten und offene Schnittstellen erreichen.

Eine Verwendung des Begriffs „Datenplattform“ im weiteren/technischen Sinne findet sich auch z. B. für

- einfache Portale / User Interfaces / Software zur Visualisierung/Verarbeitung von einzelnen unternehmensinternen Prozessdaten bzw. allgemein zum Datenmanagement⁴³

42 Fraunhofer IESE (2020).

43 Z. B. <https://www.foerderland.de/digitale-transformation/datenplattformen-definition-und-nutzen/> ; <https://www.bigdata-insider.de/framework-fuer-eine-unternehmensweite-datenplattform-a-913705/>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

- Speicherung bzw. Abruf & Management von Daten von eigenen Servern oder aus einer kommerziellen Cloud⁴⁴
- komplexere interne Portale, z. B. IIoT-Datenplattformen⁴⁵

Es handelt sich hierbei also in der Regel um eine Reihe von Soft- und/oder Hardware-Lösungen, die insbesondere auf das unternehmensinterne Datenmanagement abzielen und einen Austausch von Daten maximal unternehmensweit erlauben oder auch auf einzelne Projekte, Fabriken etc. beschränkt sind. Der Übergang von linearen hin zu mehrseitigen Geschäftsmodellen kann dabei fließend sein. Während z. B. die digitale Vernetzung einer Produktionshalle mit entsprechender Visualisierung der generierten Daten auf einer Software-Oberfläche zunächst einen individuellen und einseitigen Service darstellt, sind Erweiterungen mit mehrseitigem Charakter denkbar. Würde der Anbieter einer solchen Plattform die Daten mehrerer Kunden selbst kombinieren und darauf aufbauend seinen Service optimieren oder z. B. die Unternehmenskommunikation auf der Plattform ermöglichen, entstünden bereits Netzwerkeffekte, da jeder Kunde profitiert, je mehr andere Kunden angeschlossen sind. Ein Beispiel im Rahmen dieser Untersuchung könnte ein Energiemanagementsystem sein, mit dem beispielsweise Prosumer ihren Eigenverbrauch optimieren. Es handelt sich dabei um ein Gerät oder eine technische Plattform, die z. B. eine Benutzeroberfläche und Schnittstellen zum flexiblen Anschluss von Geräten verschiedener Hersteller bereitstellt. Damit wird eine Mehrseitigkeit des Geräts und der Anwendungen entstehen und sich indirekte Netzwerkeffekte einstellen, d. h. Prosumer profitieren, da sie Geräte unterschiedlicher Hersteller informationstechnisch einfach verknüpfen können.

In der Arbeit von Seim et al.⁴⁶ wird der Begriff beispielsweise auch für **einfache Informationsportale** zu Daten/Datenquellen genutzt, die teils nur eine eher oberflächliche Aggregationsfunktion im Sinne einfacher Sammlungen und einer Übersicht von Datenquellen anbieten. Tatsächlich ist die Auffindbarkeit von Daten und Datenquellen eine erste und wichtige Herausforderung für die Nutzung von Daten⁴⁷, so dass diese Art der Plattform bereits eine wichtige Funktion bieten kann. Auch weitere Funktionen zur Erschließung zusätzlicher Mehrwerte können hier direkt angeschlossen werden, wenn z. B. Betreiber einer solchen Datenplattform die Daten aus unterschiedlichen Quellen bereits weiterführend aufbereiten und in einen gemeinsamen Datensatz überführen. Allerdings fehlt bei dieser Art von Datenplattformen häufig noch eine interaktive Verknüpfung seitens des Markts mit wechselseitigen Interdependenzen. Insbesondere die Datengeber-Rolle ist hier häufig nur passiv ausgefüllt, da lediglich bereits an anderen Stellen verfügbare Datenquellen zweitverwertet werden. Im Rahmen und im Verständnis der Analyse liegt der Fokus aber vielmehr auf einem bilateralen bzw.

⁴⁴ Z. B. <https://aws.amazon.com/de/quickstart/architecture/databricks-enterprise/>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

⁴⁵ <https://press.siemens.com/global/de/pressemitteilung/neue-iot-datenplattform vereinfacht-einstieg-cloudbasiertes-energiemanagement>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

⁴⁶ Seim et al. (2019).

⁴⁷ Vgl. Wilkinson et al. (2016).

mehrseitigen Datenaustausch. Entsprechend schließen wir uns dahingehend der Definition von Umlaut⁴⁸ an:

„Eine Datenplattform verwaltet die von zwei oder mehreren Akteuren bereitgestellten Daten und macht sie Benutzern, Datenanwendungen oder anderen Technologien für deren Geschäftszwecke zugänglich.“

In der Regel verfügt eine Datenplattform über Schnittstellen bzw. APIs (Application Programming Interface) für den standardisierten Datenaustausch zwischen den Nutzern und der Plattform. APIs ermöglichen den beidseitigen Zugriff auf einen Datenpool und erleichtern die Integration in Anwendungssoftware.“

3.3.3 Funktionen und Strukturen von Plattformen

Die oben aufgeführten Produkte bzw. Dienste wie die Auffindbarkeit von Datensätzen und die Bereitstellung von Soft- und Hardwareinfrastrukturen, die durch technische Plattformen ermöglicht werden, schaffen häufig notwendige Bedingungen, um eigene, aber auch öffentliche Daten überhaupt erst verfügbar- und analysierbar zu machen. Erste Schritte eines Digitalisierungsprozesses, die dadurch eingeleitet werden, können als Start- und Anknüpfunkt oder auch weiterhin als Ergänzung dienen, ermöglichen aber selbst noch keinen echten aktiven und dynamischen Datenaustausch. Als Abgrenzung findet sich häufig der spezifischere Begriff einer Data-Sharing-Plattform, deren Funktionen Lindner et al.⁴⁹ in einer Übersicht zusammenfassen:

Tabelle 3-1: Funktionen von Data-Sharing-Plattformen

FUNKTIONSGRUPPEN	FUNKTIONEN				
Transaktionsinfrastruktur	Daten-Discovery	Regelsetzung & Zugriffsmanagement	Transaktionsausführung	Speicherung	
Schnittstellen & Sicherheit	Schnittstellen	Datensicherheit	Profilsicherheit		
Datenintegration	Datenimport	Datentransformation	Metadatenmanagement		
Datenservices	Datenanalyse	Datenreicherung	Datenbereinigung	Datenbasierte Beratung	
Plattformadministration	Verwaltung der Datenhistorie	Benutzerverwaltung	Konfliktmanagement	Netzwerkpflege	
Ergänzende Infrastrukturleistungen	Rechenleistung	Speicherplatz	Software zur internen Datenverarbeitung		

Quelle: Lindner et al. (2021).

Auch hier finden sich Mehrwerte bzw. zu überwindende Hürden, die nicht zwangsläufig nur multilateral gelöst werden können. Interaktive Plattformen und Intermediäre können

⁴⁸ Umlaut (2021).

⁴⁹ Lindner et al. (2021).

aber aus mehreren Gründen besonders geeignet sein, verschiedene Rollen und Zwecke beim Datenaustausch zu erfüllen. „Echte“ Plattformen können durch die Vermittlungsrolle und Bündelung und ggf. entstehende Skalen- und Netzwerkeffekte besser geeignet sein, diese Funktionen auszufüllen. So verspricht die Anpassung einer Unternehmensdatenarchitektur für den Austausch mit anderen Unternehmen einen höheren Nutzen, wenn durch die Kompatibilität mit einer Plattform ein großer bestehender Nutzerstamm gleichzeitig erschlossen werden kann. Durch die verbesserte Auffindbarkeit und eine einheitliche Datenarchitektur auf der Plattform kann die Hürde für den Eintritt in Verhandlungen mit möglichen Austauschpartnern gesenkt werden. Auch standardisierte Lizenzbestimmungen und andere vertragliche und technische Kontroll- und Sicherheitsmechanismen können direkt integriert bzw. von einer Plattform angeboten werden. Durch das gleichzeitige Angebot von Soft- oder Hardware-Infrastruktur mit Services wie der Datenaufbereitung oder -analyse können Komplementaritäten geschaffen werden, die ggf. sowohl das Angebot als auch die Nutzung einer Plattform bis hin zu Mehrwerten wie vorausschauender Wartung „as-a-service“ erst profitabel machen können.

Als wesentliche Hürden und Bedenken für einen komplexeren und umfänglicheren Datenaustausch in kritischen und gleichzeitig wettbewerblich geprägten Infrastrukturen werden häufig fehlende Interoperabilität und Datensouveränität genannt.⁵⁰ Interoperabilität beschreibt das Vorliegen von einheitlichen Datenformaten, Standards und Schnittstellen – einer „gemeinsamen Datensprache“⁵¹.

Nach dem Fraunhofer-Netzwerk soll unter Datensouveränität „die Hoheit des Datenerzeugers und -inhabers – somit die Kontrolle – über die eigenen Daten verstanden werden. [...] Die Eigentümer der Daten sollen selbst bestimmen, mit wem sie Daten austauschen und wie vertrauenswürdige Geschäftspartner diese Daten zu welchen Zwecken und unter welchen Bedingungen nutzen dürfen – kurz: Sie üben Datensouveränität aus.“⁵² Idealerweise sollen Datengeber bei der Freigabe zum Austausch von Daten individuell und granular bestimmen können, welche Partner Zugriff erhalten, auf welche Art/Gruppe von Daten, wann und wie lange sowie zu welchem Zweck. Eine solche Datenkontrolle bzw. Datensouveränität wird dabei nicht gleichbedeutend mit „digitaler Souveränität“ verstanden. Nach Goldacker⁵³ ist die Datensouveränität nur ein Aspekt der größer gefassten digitalen Souveränität: „Digitale Souveränität ist die Summe aller Fähigkeiten und Möglichkeiten von Individuen und Institutionen, ihre Rolle(n) in der digitalen Welt selbstständig, selbstbestimmt und sicher ausüben zu können.“ Datenplattformen können dabei eine wichtige Rolle spielen,

⁵⁰ Vgl. KPMG (2020): KPMG: Cloud-Monitor 2020 – Die Integrationsfähigkeit und Interoperabilität der Cloud stärken, Unternehmensumfrage in Zusammenarbeit mit Bitkom Research.

⁵¹ Arnold et al. (2020)

⁵² <https://www.cit.fraunhofer.de/de/glossar.html>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

⁵³ Goldacker (2017), <https://www.oeffentliche-it.de/documents/10181/14412/Digitale+Souver%C3%A4nit%C3%A4t>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

entsprechende technische, organisatorische und rechtliche Rahmenbedingungen zu schaffen.

Wie die Arbeit von Lindner et al.⁵⁴ weiter zeigt, sind sowohl bei der Ausgestaltung und Kombination solcher Funktionen als auch bei der Organisationsstruktur von Daten-(Sharing-)Plattformen kaum Grenzen gesetzt. Sowohl Datenmarktplätze als auch Sharing-Plattformen werden darunter subsumiert, unterscheiden sich aber anhand der Preisfindung für Daten/Datensätze. Bei Marktplätzen findet die Preisfindung klassisch direkt durch Angebot und Nachfrage der Teilnehmer statt, anderenfalls werden die Daten via (auch un-)entgeltlicher Mitgliedschaft zur Verfügung gestellt. Teils nehmen Plattformbetreiber eine passive und neutrale Rolle ein und bieten nur Strukturen zur verbesserten Abwicklung, teils aggregieren und verwerten sie frei verfügbare Datensätze, teils treten sie selbst als Nachfrager oder Anbieter von Primärdaten auf. Komplementäre Services werden entweder selbst angeboten oder über Schnittstellen und App Stores von externen Drittanbietern ermöglicht. Je nach Konstellation kann der Datenaustausch horizontal mit Wettbewerbern stattfinden („Competition“), z. B. zum Zwecke der Trainingsdatenoptimierung bei KI-Anwendungen. Auch verschiedenste vertikale Beziehungen mit Kunden, mit öffentlichen Stellen, mit Unternehmen innerhalb einer Wertschöpfungskette oder auch branchenexternen Unternehmen sind möglich. Entsprechend vielseitig gestaltet sich auch die Frage nach dem Ertragsmodell. Varianten ohne direkte Bepreisung der Datennutzung wären z. B. eine Finanzierung durch Fördergelder aus dem öffentlichen oder Stiftungsbereich, oder eine gemeinsame Trägerschaft durch Branchenverbände oder sonstige Netzwerke. In den von Lindner et al.⁵⁵ gesammelten Praxisbeispielen findet sich vor allem die direkte Bepreisung in verschiedenen Formen. Dazu gehören Transaktionsgebühren, Fix- bzw. Paketpreise für die Teilnahme, bestimmte Datenpakete oder Zeitspannen, progressive und individuelle Preismodelle.

Eine Unterscheidung zwischen **geschlossenen, teil- bzw. halboffenen und offenen Plattform** wird u. a. von Spiekermann⁵⁶ und Lindner et al.⁵⁷ vor allem bezüglich eventueller Zugangskontrollen getroffen, also inwieweit potentielle Teilnehmer (z. B. inhaltlich oder qualitativ) vorselektiert oder grundsätzlich ausgeschlossen werden. Teilweise wird der Begriff der Offenheit aber auch im Rahmen von technischer Kompatibilität diskutiert oder bei der Frage, ob der Plattformbetreiber selbst als Datengeber oder -nutzer aktiv ist.⁵⁸ Auch in diesem Sinne ließen sich insbesondere unternehmensinterne Datenplattformen als geschlossen bezeichnen. Der Begriff von „offenen Datenplattformen“ findet sich zudem auch im Kontext oder als Übersetzung von

⁵⁴ Lindner et al. (2021).

⁵⁵ Lindner et al. (2021).

⁵⁶ Spiekermann (2019).

⁵⁷ Lindner et al. (2021).

⁵⁸ Vgl. Engelhardt et al. (2017).

„Open Data Platforms“⁵⁹. Allerdings ist „Open Data“ in der Regel spezieller konnotiert, einerseits im Rahmen von Daten, die insbesondere durch öffentliche Institutionen generiert und/oder bereitgestellt werden (Open Government Data), andererseits mit vordefinierten Grundsätzen wie der Maschinenlesbarkeit oder der Bereitstellung unter offenen Lizenzen⁶⁰, die vor allem wiederum im Open-Government-Bereich oder der akademischen Forschung Anwendung finden.

Des Weiteren lassen sich Datenplattformen in **dezentrale/verteilte und zentrale** Architekturen unterscheiden.⁶¹ Die Sammlung und Speicherung von Daten an einem gemeinsamen Ort, z. B. auf Cloud-Servern, stellt den zentralen Ansatz dar und ermöglicht neben dem Angebot von externem Speicherplatz und Rechenleistung auch eine erleichterte Zugänglichkeit und ein Zugriffsmanagement für Plattformnutzer und -betreiber. Im dezentralen Ansatz verbleiben die Daten bei den Plattformnutzern und es werden lediglich Metadaten auf der Plattform bereitgestellt, wodurch die Datensouveränität an dieser Stelle gewährleistet wird. Insbesondere bei sensiblen Daten ist es ein vielversprechender Ansatz, wenn nicht notwendigerweise Rohdaten mit zentralen Stellen oder Dritten geteilt werden müssen, sondern sich die Freigabe auf destillierte Ergebnisse und Botschaften, sogenannte „actionable information“ reduziert. Im komplexen Zusammenspiel von verschiedenen Soft- und Hardware-Infrastrukturen und mehreren Plattformen ist häufig auch von digitalen Ökosystemen die Rede. Ein solches Ökosystem stellt GAIA-X dar, das teils ebenfalls als Datenplattform bezeichnet wird.⁶² Vom Plattformbegriff sieht beispielsweise die Bundesnetzagentur hier allerdings ab⁶³, da zwar eine Vernetzung dezentraler Infrastrukturdienste erfolgt, aber im ökonomischen Sinne keine klassische Plattformrolle zu definieren ist und der Begriff des Ökosystems noch ganzheitlicher zu sehen ist.⁶⁴ Vor allem im Zusammenhang mit Distributed-Ledger-Technologien (DLT) werden aktuell verschiedene Konzepte entwickelt, die eine Dezentralisierung von Organisationsstrukturen noch über die Datenspeicherung hinaus vorantreiben.⁶⁵ Um Zugangskosten und die Gefahr von Lock-in-Effekten zu vermeiden, sollen zentrale Plattformbetreiber durch gemeinschaftliche Organisationen ersetzt oder direkt übersprungen werden. Durch die eindeutige und verifizierbare Zuordnung könnten sich Nutzer dann selbst bzw. ihre physischen und intangiblen Assets (z. B. Fahrzeuge, Ladestationen, Zugangsberechtigungen) sowie ihre eigenen Daten ausweisen, verwalten und Transaktionsprozesse autonom abwickeln.⁶⁶ Sofern sich entsprechende Lösungen technisch und organisatorisch umsetzen lassen

⁵⁹ Vgl. European Commission, <https://data.europa.eu/elearning/de/module8/#/id/co-01>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

⁶⁰ Vgl. <http://www.opengovdata.org>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

⁶¹ Vgl. Spiekermann (2019).

⁶² Vgl. Umlaut (2021).

⁶³ https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Digitalisierung/Foerderwettbewerb_GAIAX/start.html, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

⁶⁴ <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/9783110657807-001/html>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

⁶⁵ Siehe https://www.gaia-x.eu/sites/default/files/2021-06/Gaia-X_Architecture_Document_2106.pdf und <https://blockchainhub.net/dao-decentralized-autonomous-organization/>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

⁶⁶ Kölbel & Kunz (2020).

und durchsetzen, können diese in Form von neuartigen Organisationsstrukturen perspektivisch eine Alternative zu klassischen Plattformen darstellen.

Die zuvor dargestellten verschiedenen Charakteristika und deren Ausprägungen von Datenplattformen sind abschließend in der folgenden Tabelle noch einmal grob zusammengefasst. Schließlich stellt sich noch die Frage, unter welchen Voraussetzungen sich welche Art von Datenplattform etabliert?

Die Frage wird sich nach dem verfolgten Geschäftsmodell beantworten, so dass ohne externe Impulse die Entwicklung einer Vielzahl von unterschiedlichen Plattformen denkbar ist. Das wettbewerbliche Entdeckungsverfahren wird gerade dann einen größtmöglichen Output haben, wenn der Umfang von Daten maximiert und einer nicht limitierten Anzahl von Nachfragern zur Verfügung gestellt werden kann.

Tabelle 3-2: Taxonomie zur Klassifikation von Datenplattformen

KATEGORIEN	MERKMALSAUSPRÄGUNGEN				
Plattformangebot	Infrastruktur (Soft- & Hardware)		Datenaufbereitung	Intermediär	Sonstige Services
Mehrwert	Information		Aggregation	Datenmanagement	Austausch
Marktausrichtung	Lineares Produkt/Dienstleistung			Mehrseitig	
Plattformarchitektur	Zentral		Hybrid	Dezentral	
Betreiberrolle	Neutral		Datengeber	Datennutzer	
Plattformzugang	Offen	Teiloffen	Geschlossen		
Datenaustausch	Unternehmensintern		Vertikal	Horizontal	Sonst. Stellen
Finanzierung	Pay-per-use		Teilnahmegebühr	Gemeins. Träger	Ext. Finanzierung

Quelle: Eigene Zusammenstellung, in Anlehnung an Spiekermann (2019).

Im Weiteren ist vor dem Hintergrund der obigen Ausführungen bei der Analyse der Energiewirtschaft zu prüfen:

- Sind die Voraussetzungen für die Etablierung einer Datenökonomie bzw. der Nutzung von Datenplattformen gegeben?
- Sind bestehende Datenaustauschformate von der Datenökonomie abzugrenzen?
- Wie sehen energiewirtschaftliche Akteure die Weitergabe bzw. den Austausch von Daten?
- Welche Auswirkungen hat die Struktur der Energiewirtschaft auf eine mögliche Etablierung einer Datenökonomie?
- Welche Spannungsfelder gibt es auf dem Weg zu einer Datenökonomie?

4 Energiewirtschaft und Entwicklung einer Datenökonomie: Status quo

Die Möglichkeit, datenzentrierte Geschäftsmodelle zu entwickeln und zu nutzen, hängt von verschiedenen Voraussetzungen ab. Zunächst müssen Unternehmen befähigt sein, ihre Daten als Ressourcen anzusehen. Sie müssen des Weiteren zur Bewirtschaftung von Daten in der Lage sein.⁶⁷ Hierbei spielt die Qualität der Daten eine wesentliche Rolle. Von der Fähigkeit, Daten zu bewirtschaften, gehen wiederum Anreize aus, Daten mit Dritten auszutauschen oder diesen zur Verfügung zu stellen. Hierbei sind auch rechtliche Restriktionen beispielsweise bei der Datenverwendung zu beachten. In diesem Sinn besteht die These, dass eine Datenökonomie mit ihren Datenplattformen weder Selbstzweck ist, noch die digitale Transformation zwangsläufig zu einer Datenökonomie führt.

Das Potential von Unternehmen, die digitale Transformation in der Energiewirtschaft für datenzentrierte Geschäftsmodelle zu nutzen, hängt somit von endogenen (internen) und exogenen (externen) Umfeldfaktoren ab. In diesem Kapitel erfolgt eine Umfeldanalyse dahingehend, dass die für die Entwicklung einer Datenökonomie bzw. der Teilnahme von Unternehmen an der Datenökonomie relevanten Entwicklungen aufgezeigt werden.

4.1 Strukturprägende Faktoren in der Energiewirtschaft

4.1.1 Struktur des Marktes und Homogenität von Datenbeständen

Eine Erkenntnis aus Kapitel 3 ist, je homogener und umfassender die Datenbestände in Organisationen sind, desto leichter können Daten ausgetauscht, interpretiert und nachfolgend für neue Zwecke genutzt werden. Bestehen in der Energiewirtschaft also homogene und umfassende Datenbestände? Eine Analyse von Wertschöpfungsprozessen kann hier erste Antworten liefern.

In der Zeit vor der Liberalisierung agierten die Energieversorgungsunternehmen in der Regel als Gebietsmonopolisten. Sie waren über die gesamte Wertschöpfungskette von der Erzeugung bis zur Lieferung an den Endkunden vertikal integriert (siehe Abbildung 4-1). Die Kommunikation erfolgte somit hauptsächlich vertikal innerhalb eines Unternehmens. Im Rahmen der Liberalisierung der Energiemarkte seit Beginn der Jahrtausendwende wurden die Energieversorgungsunternehmen in mehreren Stufen entbündelt. Das Unbundling hat dazu geführt, dass der Netzbetrieb (Transport und Verteilung) aus den Unternehmen als unabhängiges Unternehmen herausgelöst wurde und die anderen Wertschöpfungsstufen dem Wettbewerb zugänglich gemacht wurden. § 7 Abs. 2 EnWG sieht jedoch eine Ausnahme für kleinere Verteilernetzbetreiber mit weniger als 100.000 angeschlossenen Netzkunden vor. Diese sogenannte De-minimis-

⁶⁷ Vgl. Azkan et al. (2020).

Regel erlaubt kleineren Stadtwerken, weiterhin als vertikal integrierte Energieversorgungsunternehmen zu agieren. Der Netzbetrieb muss dort nur buchhalterisch von den anderen Geschäftseinheiten abgegrenzt werden. Die Überführung in eine gesellschaftsrechtlich eigenständige Organisationsform ist hierbei nicht erforderlich.

Abbildung 4-1: Klassische Wertschöpfungskette der Energiewirtschaft



Quelle: Giehl et al. (2019)

Die Entbündelung hat durch das grundsätzliche Herauslösen des Netzbetriebs zu neuen Schnittstellen zwischen den Wertschöpfungsstufen geführt. Erfolgte vorher die Kommunikation zwischen unterschiedlichen Geschäftseinheiten innerhalb ein und desselben Unternehmens, so müssen nun unterschiedlichste Unternehmen an den Schnittstellen miteinander Daten und damit Informationen austauschen. Das Aufbrechen der Gebietsmonopole hat zudem ermöglicht, dass neue Energiedienstleister in die wettbewerblich bestreitbaren Segmente des Marktes eingetreten sind. Zunächst waren dies Newcomer, die Aufgaben der traditionellen Energieversorger isoliert angeboten haben (z. B. Vertrieb).

Im Ergebnis überwiegen eher kleinere und mittlere Unternehmen im Energiemarkt, so dass die Marktstruktur als kleinteilig charakterisiert werden kann, wobei einige (Flächen-) Netzbetreiber in den Verteilnetzen und die Übertragungsnetzbetreiber eine zentrale Rolle einnehmen. Damit stellt sich die Frage, welche Unternehmen die finanziellen und personellen Ressourcen haben, sich aktiv an der Entwicklung einer Datenökonomie zu beteiligen, von der im Idealfall alle Unternehmen profitieren könnten.

Im Übrigen zeigt die Analyse, dass es eine Vielzahl von Unternehmen gibt, die über unterschiedliche Datenbestände verfügen. Auch wenn diese Unternehmen teilweise Berichtspflichten gegenüber der Bundesnetzagentur haben, zeigen Expertengespräche, das nicht davon auszugehen ist, dass über alle Unternehmen hinweg sämtliche Daten über die gleiche Semantik verfügen. Eine homogene Datenstruktur kann nicht unterstellt werden, was auf dem Weg zu einer Datenökonomie mit ihren neuen (innovativen Anwendungen) eine Herausforderung darstellt.⁶⁸

⁶⁸ Siehe dazu Kapitel 6.

4.1.2 Energiewende und Datenökonomie

Mit der Forcierung der Energiewende zu Beginn des letzten Jahrzehnts sind weitere wichtige Entwicklungen im Energiesektor angestoßen worden. Dies sind neben der durch die verschärften Klimaziele angestrebten Dekarbonisierung der Wirtschaft die Dezentralisierung und die Digitalisierung der Energieversorgung. Diese drei Entwicklungen sind dabei eng miteinander verknüpft. So hat die Dekarbonisierung mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien zur Folge, dass zunehmend kleinere dezentrale Erzeugungsanlagen in das Energiesystem Eingang finden und dort als Marktakteure auftreten. Waren früher die Rollen von Erzeugung und Verbrauch relativ klar verteilt, entwickeln sich viele Haushalte und Kleinverbraucher vermehrt zu Prosumern, die sowohl Strom verbrauchen als auch produzieren (z. B. durch PV-Dachanlagen). Als Folge hat sich das Lastmanagement in den Netzen deutlich verändert. Früher führten die Lastflüsse unidirektional von großen Erzeugungseinheiten hin zu den Verbrauchern, wobei die Erzeugung dem Verbrauch nachgeführt wurde. Durch die stochastische Einspeisung von erneuerbaren Energien (vor allem Wind und PV) gestaltet sich das Lastmanagement mit einer dadurch bedingt höheren Netzbelastrung in den Energienetzen zunehmend komplexer. Dies gilt vor allem für die Stromnetze, da aufgrund der unzureichenden Speicherbarkeit von Strom der Ausgleich von Last und Erzeugung zu jeder Zeit gegeben sein muss. Somit müssen zur Steuerung der Netze vermehrt Daten über Last und Erzeugung erhoben und ausgewertet werden. Diese Daten dienen zunächst der Erfüllung gesetzlicher Aufträge, können aber auch für neue Geschäftsmodelle genutzt werden und infolgedessen Gegenstand einer sich entwickelnden Datenökonomie werden. Im Umkehrschluss heißt dies aber auch, dass die Energiewende auf eine Datenökonomie, die sich aus dem Markt heraus entwickelt, nicht angewiesen ist.

Die Vernetzung von Geräten und Betriebsmitteln im Energiemarkt wird durch die Vernetzung mit Anwendungen und Geräten anderer Sektoren komplementiert. Bedingt auch durch die unzureichende Speicherbarkeit von Strom kommt es verstärkt zur Kopplung unterschiedlicher Netzsektoren. Beispiele sind hier die Kopplung des Stromsektors mit dem Gas- und Wärmesektor über Power-to-Gas- bzw. Power-to-Heat-Anlagen. Ferner kommt es auch zur Kopplung mit energiefremden Sektoren, wie die Entwicklungen bei der Elektromobilität verdeutlichen. Dies bedeutet, dass es bei der Vernetzung und den neu verfügbaren Daten nicht allein um Daten der Energiewirtschaft geht. Vielmehr bestehen informationstechnische Schnittstellen und Datenübertragungen zu anderen Sektoren, um domänenübergreifende Anwendungen (wie das Laden von Elektrofahrzeugen) möglich zu machen.

Die Bundesregierung hat die zunehmende intersektorale Vernetzung bereits aufgegriffen. So konnten z. B. im Jahr 2020 im Bestreben, einen ganzheitlichen Ansatz für das Smart-Meter-Gateway (SMGW) (insbesondere für Messung, Abrechnung, Tarifierung, Steuerung und Protokollierung) auch in stromsektornahen Bereichen zu finden, einige inhaltliche Fortschritte gemacht werden. Das Gebäudeenergiegesetz

(GEG) ist im Zuge der geforderten Umsetzung der europäischen Energieeffizienz-Richtlinie (EED) im Bereich der Raumwärme verabschiedet worden. Eine neue Heizkostenverordnung ist am 1. Dezember 2021 in Kraft getreten. Fernablesbare Ausstattungen zur Verbrauchserfassung müssen sicher an ein Smart-Meter-Gateway angeschlossen werden. Damit schreiten die Bestrebungen voran, eine Harmonisierung der unterschiedlichen Rechtsrahmen und einen konsistenten Lösungsansatz für Verbraucher und Erzeuger, aber auch die ganzheitliche Ausgestaltung der Sektorkopplung von Strom, Gas, Wasser, Wärme und Elektromobilität zu erreichen.

Im Ergebnis zielt der regulatorische Rahmen darauf ab, dass ein gesetzlich oder regulatorisch vorgegebener Datenaustausch auf eine sichere und hoch verfügbare Stromversorgung sowie ein hohes Maß an Datenschutz einzhält. Diese Entwicklungen haben explizit nicht das Ziel, eine Datenökonomie zu entwickeln. Gleichwohl könnten die Entwicklungen Anreize und Optionen geben, eine Datenökonomie zu etablieren, weil zunehmend Daten verfügbar sind, die sich zu eigenständigen Ressourcen entwickeln können.

4.2 Marktrollen und Marktkommunikation in der Energiewirtschaft

Um einen Teil der Anbieter und Nachfrager nach Daten zu identifizieren, kann auf das BDEW-Rollenmodell verwiesen werden, das die Grundlage für standardisierte und automatisierte Prozesse liefert.⁶⁹ Das Modell definiert die unterschiedlichsten Rollen mit ihren Verantwortlichkeiten hinsichtlich der Marktkommunikation und weist sie den Marktakteuren zu. Die wesentlichen Rollen sind:

- Einsatzverantwortlicher (EIV): Der EIV ist für den Betrieb einer Erzeugungs-, Speicher- oder Verbrauchsanlage verantwortlich.
- Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB): Der ÜNB betreibt ein Übertragungsnetz (Höchstspannungsebene).
- Verteilnetzbetreiber (VNB): Der VNB betreibt die Verteilernetze auf der Nieder-, Mittel- und Hochspannungsebene.
- Messstellenbetreiber (MSB): Der MSB verantwortet den Betrieb von Messstellen. Dies kann entweder durch die Verteilnetzbetreiber als grundzuständiger MSB oder durch wettbewerbliche MSB erfolgen.
- Lieferant (LF): Der Lieferant übernimmt die Lieferung von Energie an Verbrauchsstellen.
- Bilanzkoordinator (BIKO): Der BIKO verantwortet die Abrechnung der Bilanzkreise. Diese Rolle fällt mit dem ÜNB zusammen.

⁶⁹ Das Rollenmodell bezieht sich sowohl auf den Gas- als auch den Stromsektor (zum Zeitpunkt dieser Analyse in der Version 2.0). Aufgrund der Komplexität werden an dieser Stelle nur die wesentlichen für die weiteren Diskussionen in diesem Kontext relevanten Punkte aufgegriffen. Für ausführliche Erläuterungen siehe Umlaut (2021) und BDEW (2021), die auch die Grundlage für die weiteren Ausführungen bilden.

- Bilanzkreisverantwortlicher (BKV): Die meisten Akteure im Energiemarkt sind dazu verpflichtet, Bilanzkreise zu führen und für deren Ausgleich zu sorgen.
- Data Provider (DP): Der Data Provider ist verantwortlich für die Weiterleitung von Informationen an berechtigte Marktpartner.
- Betreiber einer technischen Ressource (BTR): Der Betreiber einer technischen Ressource ist verantwortlich für den Einbau, den Betrieb und die Wartung von technischen Ressourcen.
- Registerbetreiber (RB): Die Aufgabe des RB ist der Aufbau und Betrieb von Datenbanken. Diese Aufgabe fällt im Kontext der Marktkommunikation derzeit öffentlichen Einrichtungen zu. So führt z. B. die Bundesnetzagentur (BNetzA) das Marktstammdatenregister, das umfangreiche Angaben zu Anlagen und Marktakteuren wie Netzbetreibern und Stromhändlern beinhaltet.

Tabelle 4-1: Marktakteure und Markttrollen

Akteur	Rolle	EIV	ÜNB	NB	MSB	LF	BIKO	BKV	RB	Beispiel
Erzeuger		X				(X)		(X)		Lausitz Energie Kraftwerke AG
Stromlieferant					(X)	X		X		Next Kraftwerke gmbH
Stromhändler						X		X		NaturStromHandel GmbH
Energieversorger		X	(X)	(X)	X	X		X		EnBW
Verteilernetzbetreiber				X	X	X		X		Westnetz GmbH
Übertragungsnetzbetreiber			X	X	X	X	X	X		50Hertz Transmission GmbH
Wettbewerblicher Messstellenbetreiber					X					Discovery Gmbh
Behörde									X	Bundesnetzagentur

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Umlaut (2021).

Je nach Geschäftsmodell des Marktteilnehmers kann dieser durchaus eine Vielzahl von Rollen einnehmen. Wie aus Tabelle 4-1 hervorgeht, trifft dies vor allem auf die Netzbetreiber (Übertragungs- und Verteilernetzbetreiber) zu. Abbildung 4-2 stellt die Häufigkeit eines Datenaustausches zwischen den unterschiedlichen Markttrollen dar, wobei die Rotfärbung mit steigender Häufigkeit intensiver wird. Sowohl als Sender als auch als Empfänger sind die Verteilernetzbetreiber besonders in den Datenaustausch involviert, wobei der häufigste Austausch mit den Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB/BIKO) und den Lieferanten erfolgt.

Abbildung 4-2: Zentrale Rolle der Netzbetreiber beim Datenaustausch

		Sender								
		AB	BIKO	BKV	DP	EIV	LF	MSB	NB	ÜNB
Empfänger	AB									
	BIKO									
	BKV									
	DP									
	EIV									
	LF									
	MSB									
ÜNB										
Anzahl Datenaustauschprozesse										
< 5			5 ≤ Anz. ≤ 10			> 10				

Erläuterungen: AB = Anlagenbetreiber; BIKO = Bilanzkoordinator; BKV = Bilanzkreisverantwortlicher; DP = Data Provider; EIV = Einsatzverantwortlicher; LF = Lieferant; MSB = Messstellenbetreiber; NB = Netzbetreiber; ÜNB = Übertragungsnetzbetreiber

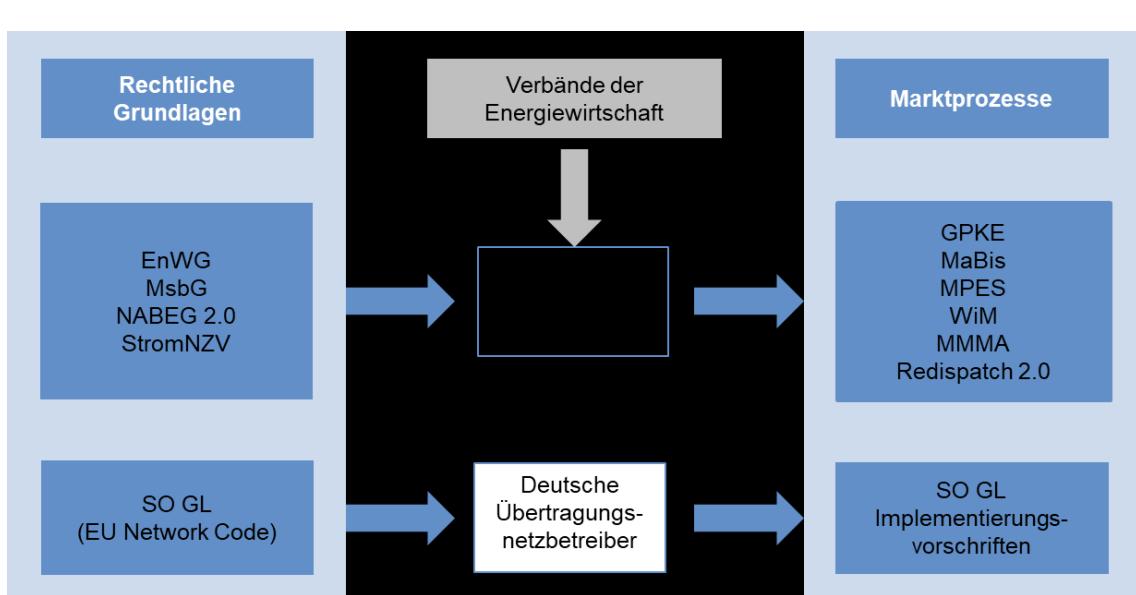
Quelle: Umlaut (2021)

Damit zeigt sich, dass bei den Unternehmen in Abhängigkeit von ihrer Geschäftstätigkeit unterschiedliche Daten erhoben und nach Berechtigungslage im Rahmen vorhandener Prozesse übertragen und verwertet werden. Der Datenaustausch wird dabei im Wesentlichen auf Basis gesetzlicher bzw. regulatorischer Rahmenbedingungen vorgenommen. Wichtige Marktprozesse im Strombereich sind

- Geschäftsprozesse zur Kundenbelieferung mit Elektrizität (GPKE),
- Marktregeln für die Durchführung der Bilanzkreisabrechnung Strom (MaBiS),
- Marktprozesse für erzeugende Marktlokationen (MPES),
- Wechselprozesse im Messwesen Strom (WiM),
- Prozesse zur Ermittlung und Abrechnung von Mehr-/Mindermengen Strom und Gas (MMMA) und

- Branchenlösung Redispatch 2.0.⁷⁰

Abbildung 4-3: Kommunikationsprozesse



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Umlaut (2021).

Der bereits bestehende Datenaustausch, der auf Basis gesetzlicher bzw. regulatorischer Vorgaben erfolgt, ist von einer Datenökonomie, in der Daten die zentrale und ggf. eigenständige Ressource sind, abzugrenzen. Im Rahmen der bestehenden Prozesse gibt es keine ökonomische Bewertung von Daten. Das bedeutet zwar nicht, dass die ausgetauschten Daten über keinen Wert verfügen, sondern sie dienen den gesetzlichen Zielen einer sicheren und hoch verfügbaren Stromversorgung und der Gewährleistung von Wettbewerb und haben insoweit einen „gesellschaftlichen Wert“. Eine Ressource im Sinne der Datenökonomie sind sie aber noch nicht.

Aus den bestehenden Prozessen kann im Übrigen auf einige wesentliche systemische Input-Parameter für eine Datenökonomie geschlossen werden. So lassen sich Aussagen

⁷⁰ Redispatch 2.0 ist ein Ausfluss vom NABEG 2.0 und tritt im Oktober 2021 in Kraft. Es führt eine neue Struktur beim Redispatch ein. So erstreckt sich das neue Regime auch auf EE- und KWK-Anlagen ab einer Leistung von 100 kW sowie Anlagen, die für den Netzbetreiber fernsteuerbar sind, z. B. über die Smart-Meter-Gateway-Technik. Ferner werden neben den Übertragungsnetzbetreibern nun auch die Verteilernetzbetreiber stärker in die Verantwortung für den Systemausgleich genommen. Der Gesetzgeber schreibt hier vor, dass Netzbetreiber sich über eine Datenplattform mit großen Einspeisern abstimmen müssen, um die Abregelungen bei Windanlagen aufgrund von Netzengpässen auf ein Minimum zu reduzieren.

über die Einheitlichkeit von Datenformaten, die Konsistenz von Daten und informationstechnische Schnittstellen zur Übertragung und Analyse treffen.

Obwohl im Rahmen der Marktkommunikation überwiegend das Datenformat EDIFACT verwendet wird,⁷¹ bestehen beim Datenaustausch zwischen den Akteuren noch eine Reihe von Herausforderungen. Beispielhaft seien die vier wesentlichen von Umlaut⁷² identifizierten Problembereiche aufgeführt:

- Keine einheitlichen Übertragungsprozesse und Datenformate: Die Vielzahl der Prozessketten der Datenübertragung bei der Marktkommunikation ist nur sehr unzureichend aufeinander abgestimmt. So werden neben dem überwiegenden Datenformat EDIFACT auch noch andere Datenformate verwendet. Auch die Übertragungsprozesse sind sehr vielschichtig. So ist z. B. in einigen Bereichen der Datenaustausch immer noch per Email die vorherrschende Übermittlungsart. Die Bedienung der unterschiedlichen Übermittlungsformate führt zu einem erheblichen Mehraufwand bei den beteiligten Marktakteuren.
- Redundante und inkonsistente Haltung von Stammdaten: Teilweise werden die gleichen Daten an verschiedenen Stellen jeweils separat erhoben und erfasst. Ein Beispiel ist die doppelte Erfassung durch das bei der BNetzA geführte Marktstammdatenregister und die Stammdaten von Anlagen, die die Netzbetreiber im Rahmen ihrer technischen Anschlussbedingungen vom Anlagenbetreiber anfordern. Beide Prozesse sind nicht aufeinander abgestimmt, was aufgrund der Mehrfacherfassung nicht nur zu einem Mehraufwand bei den betroffenen Akteuren führt, sondern auch die Gefahr von Inkonsistenzen beinhaltet.
- Fehlende und widersprüchliche Daten: Dies gilt insbesondere für Einspeise- und Lastgangdaten. Trotz z. B. automatischer Datenerfassung über RLM-Zähler⁷³ besteht oft kein automatisierter und standardisierter Prozess an der Messlokation oder im Backend, um die Daten bereits dezentral zu plausibilisieren und fehlerhafte Daten zu korrigieren. Auch werden Fristen bei der Übermittlung von Daten an Dritte oft nicht eingehalten.
- Eintrittsbarrieren für neue Akteure: Die hohe Komplexität der Marktprozesse in Verbindung mit den ersten drei Problembereichen führt dazu, dass erheblicher Aufwand betrieben werden muss, um die geforderten Prozesse abilden zu können, was wiederum eine Eintrittsbarriere für neu in den Markt eintretende Akteure darstellt.

4.3 Energienetze als kritische Infrastrukturen

Die Entwicklung eines energiewirtschaftlichen Datenmarkts hat zu berücksichtigen, dass es sich bei den Stromnetzen um kritische Infrastrukturen handelt. Laut dem

⁷¹ Vgl. BNetzA (2021b).

⁷² Umlaut (2021, S. 18ff).

⁷³ RLM steht für Registrierende Leistungsmessung. Ab einem Jahresverbrauch von 100.000 kWh werden RLM-Zähler verwendet, die für jede Viertelstunde die jeweilige Durchschnittsleistung messen.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) sind kritische Infrastrukturen (KRITIS) „Organisationen oder Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten würden“.⁷⁴ Aus der Verordnung für diese kritischen Infrastrukturen (BSI-Kritis-Verordnung, BSI-KritisV) leitet sich ein besonderes Schutzerfordernis ab. Dies trifft auch für den Datenverkehr zu, der für den sicheren Betrieb der Netze notwendig ist. Aus diesem Grund sind die von den Übertragungsnetzbetreibern genutzten Telekommunikationsnetze auch von den öffentlichen Telekommunikationsnetzen getrennt. Die Schutzmaßnahmen auf der Ebene der Verteilnetze mit ihren Netzabschlusspunkten müssen dagegen anders ausgestaltet werden. Eine strikte Trennung von Netz und öffentlichem Bereich ist nicht möglich. Hier werden Anlagen und Endgeräte des Anlagenbetreibers beispielweise mit dem SMGW vernetzt, weil über das SMGW Steuerungssignale an die Anlagen oder Geräte übermittelt werden sollen.

Neben Verkehrsdaten werden auch Daten über Betriebselemente und deren Örtlichkeit als kritisch eingestuft. Entsprechende Daten stehen nur berechtigten Parteien zur Verfügung. Sofern diese Daten Gegenstand der Datenökonomie sein sollen, ist zu prüfen, welche Bedingungen (Berechtigungen) an die Nutzbarkeit dieser Daten geknüpft werden müssen.

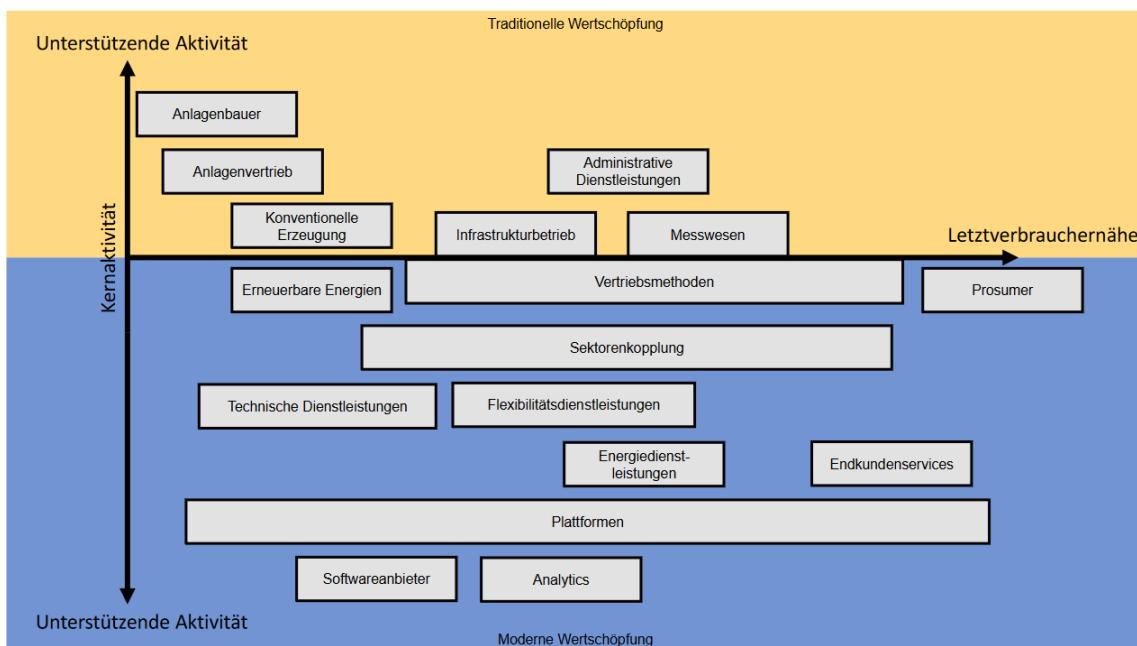
4.4 Transformation von Geschäftsmodellen

Die Teilnahme von Unternehmen an einer Datenökonomie kann nicht als gegeben angesehen werden und ist insoweit nicht voraussetzungslos. Um Daten als Ressource zu sehen und einer Bewirtschaftung zuzuführen, müssen die personellen und infrastrukturellen Voraussetzungen in den Unternehmen in der Regel erst geschaffen werden, zumal die entsprechenden Geschäftsmodelle zunächst außerhalb dessen liegen, was der gesetzliche bzw. regulatorische Rahmen von einzelnen Marktrollen verlangt. Hierbei stellt sich insbesondere die Frage, ob Anreize zum Austausch von Daten bestehen, wenn Vorteile bzw. der Nutzen von datenbasierten Anwendungen zunächst nicht quantifizierbar sind oder der Nutzen durch Dritte kannibalisiert werden kann.

Eine Analyse über die Klassifizierung von Geschäftsmodellen kann erste Einschätzungen über die Innovationsaffinität von Unternehmen geben.

⁷⁴ Siehe https://www.kritis.bund.de/SubSites/Kritis/DE/Einfuehrung/einfuehrung_node.html, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Abbildung 4-4: Klassifizierung von Geschäftsmodellen



Quelle: Giehl et al. (2019, S. 10)

Giehl et al. (2019) haben die in der Energiewirtschaft existenten Geschäftsmodelle anhand diverser Kriterien (z. B. Position im Wertschöpfungsnetzwerk, Technologie, Datenerfordernis und Kundensegment) geclustert und anhand der drei Dimensionen Letztverbrauchernähe, Kernaktivität und Neuheit eingeordnet (siehe Abbildung 4-4).

Die erste Dimension bezieht sich auf die Nähe zum Endkunden. Je weiter ein Service in der klassischen Wertschöpfungskette aus Abbildung 4-1 im Vorleistungsbereich ist, desto weniger kundennah ist er. Die zweite Dimension beschreibt, ob das Geschäftsmodell zum Kerngeschäft klassischer Energieversorgungsunternehmen zählt oder eher eine am Rand dieses Kernbereichs gelagerte, unterstützende Aktivität darstellt. Dabei handelt es sich in der Mehrheit der Fälle um Dienstleistungen, die entweder für Dritte oder innerhalb eines Unternehmens für andere Geschäftsbereiche erbracht werden.

Die erste Dimension beinhaltet folglich den Ort einer Aktivität in der klassischen Wertschöpfungskette, während die zweite Dimension eine Aussage darüber beinhaltet, ob der Service Bestandteil dieser klassischen Kette aus Abbildung 4-1 ist. Die dritte Dimension bezieht sich auf die den Neuigkeitsgrad des Geschäftsmodells („traditionelle“ vs. „moderne“ Wertschöpfung).

Im Bereich der traditionellen Geschäftsmodelle decken integrierte Energieversorgungsunternehmen und Stadtwerke erwartungsgemäß viele Geschäftsmodelle ab, während ihr Beitrag zu neueren Geschäftsmodellen tendenziell geringer ausfällt. Plattformen zählen zu den modernen Geschäftsmodellen außerhalb des Kerngeschäfts der klassischen Energieversorger. Daher ist es auch nicht verwunderlich, dass diese überwiegend durch Newcomer oder sektorfremde Unternehmen betrieben werden. Ein Beispiel sind Plattformen für Ladeinfrastrukturen von Elektroautos, die sowohl von einigen Automobilherstellern als auch größeren Technologieunternehmen sowie Start-ups angeboten werden. Je nach Geschäftsmodell der Plattformen sind diese eher weiter upstream und somit weniger endkundenah und/oder weiter downstream und somit endkundenah verortet. Ein Beispiel für die „und“-Verbindung ist z. B. das Geschäftsmodell virtueller Kraftwerke, in dem sowohl die Erzeugung (upstream) als auch die Belieferung der Endkunden mit Energie (downstream) beinhaltet ist.

Die Analyse deutet an, dass die Voraussetzungen zur Teilhabe an einer Datenökonomie, also auch die Entwicklung von datenbasierten Geschäftsmodellen, sehr unterschiedlich bei den Unternehmen ausfallen wird. Damit bestehen durchaus divergente Anreize zur Entwicklung und Teilhabe an der Datenökonomie.

4.5 Bestehende Datenplattformen in der Energiewirtschaft

In der Energiewirtschaft bestehen bereits einige Datenplattformen. Die bestehenden Plattformen werden zu zwei Dritteln durch staatliche Einrichtungen, Forschungsinstitute oder Verbände bereitgestellt. Andere Betreiber der Datenplattformen sind in der Regel durch regulatorische Vorgaben dazu verpflichtet, entsprechende Informationen bereitzustellen. Dies bezieht sich vor allem auf die von den Netzbetreibern im Zuge von gesetzlich verankerten Transparenzvorgaben zur Verfügung gestellten Informationen.

Auf Basis einer Umfrage unter den Plattformnutzern identifizieren Seim et al.⁷⁵ eine Reihe von Faktoren, die die Nutzbarkeit der Plattformen einschränken. Zum einen ist die zeitliche und räumliche Auflösung der Plattformen nicht hinreichend für den zunehmenden Bedarf nach hoch aufgelösten Informationen. Nur sehr unzureichend sind zudem die Bereiche Gas und Verbrauch abgedeckt. Ferner sind die Informationen je nach Fragestellung mitunter sehr verteilt und liegen oft in heterogener oder sogar nicht maschinenlesbarer Form vor, so dass eine Weiterverarbeitung erschwert wird. Auch fehlerhafte Daten oder sogenannte Missing Values (fehlender Eintrag für ein bestimmtes Datum) erschweren die Verwendung für weitergehende Analysen.

⁷⁵ Seim et al. (2019, S. 17ff.).

Tabelle 4-2: Öffentliche Datenplattformen in der deutschen Energiewirtschaft

Datenplattform	Energieträger			Wertschöpfungsstufe				
	Strom	Gas	Wärme	Erzeugung	Netze	Speicher	Handel	Verbrauch
AG Energiebilanzen	■	■	■	■				■
Agora Energiewende	■	■	■	■	■	■	■	■
BDEW	■	■	■	■	■	■	■	■
CEDIGAZ		■		■	■	■	■	■
EEX Group DataSource & Transparency	■	■		■			■	
Effizienzvergleich	■	■			■			
Energiedaten des BMWi	■	■	■	■	■	■	■	■
EnergieMarktDaten	■	■			■		■	
Energy Charts	■			■			■	
ene't	■	■			■		■	
ENTSO-E Transparency Platform	■			■	■			■
ENTSO-G Transparency Platform		■			■		■	
EPEX SPOT	■			■			■	
Marktstammdatenregister	■	■		■	■	■		■
Monitoringbericht	■	■		■	■		■	■
NEP-Gas-Datenbank		■			■		■	
Netzentwicklungsplan.de	■			■	■			■
Netztransparenz	■			■	■		■	■
Open Power System Data	■			■				■
OpenEnergy Platform	■			■	■	■		■
Regelleistung.net	■			■	■		■	
SMARD Strommarktdaten	■			■			■	■
Thru.de	■	■	■	■				■
Summe	20	14	5	18	16	6	15	14

Quelle: Seim et al. (2019, S. 9)

Eine zentrale Datenplattform, wie sie in anderen europäischen Ländern im Rahmen der Marktkommunikation besteht, ist in Deutschland nicht vorhanden. Während z. B. in Dänemark, Estland und den Niederlanden der Datenaustausch im Rahmen der Marktkommunikation über zentrale Data-Hubs durchgeführt wird, erfolgt dieser in Deutschland dezentral.⁷⁶ Auch die sich im Aufbau befindende Plattform Connect+ stellt in dieser Hinsicht keine Ausnahme dar. Connect+ wird aus der Branche heraus durch eine Kooperation von Netzbetreibern entwickelt.⁷⁷ Der Fokus der Plattform liegt auf dem Austausch von Daten im Rahmen des Engpassmanagements im Zuge von Redispatch 2.0. Aufgrund des engen Fokus ist daher fraglich, ob diese Initiative eine Sogwirkung auch für andere Datenaustauschprozesse entfalten kann. Es ist eher damit zu rechnen, dass auch Connect+ eine Insellösung innerhalb der Energiewirtschaft bleiben wird.

⁷⁶ Vgl. Umlaut (2021, S. 55ff.). Während Dänemark und Estland den dort alleinig verantwortlichen Übertragungsnetzbetreiber zum Betrieb der zentralen Datenplattform für Marktkommunikation bestimmt haben, wird der zentrale Data Hub in den Niederlanden durch ein privatwirtschaftliches Unternehmen betrieben.

⁷⁷ Zu weiteren Erläuterungen siehe <https://netz-connectplus.de/>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Ferner sind auch die Aktivitäten rund um Connect+ vor allem regulatorisch getrieben, da die Plattform der Umsetzung der Vorgaben durch NABEG 2.0 und Redispatch 2.0 dient.⁷⁸

4.6 Neuere Entwicklungen in der Energiewirtschaft am Beispiel von GAIA-X

Wie im vorhergehenden Kapitel 4.5 ausgeführt wurde, wurden bisher in der Energiewirtschaft in Bezug auf den Datenaustausch Partial- bzw. Insellösungen implementiert, denen es in der Regel an einer gewissen Offenheit zur Kopplung mit anderen Kommunikationsprozessen mangelt. Die Interoperabilität über Systemgrenzen hinweg ist aufgrund nicht hinreichend ausgestalteter Standards oft nicht gegeben. Aufgrund der eng gesetzten Systemgrenzen gestaltet sich der Austausch über diese Grenzen hinweg oft sehr schwierig. Dies gilt sowohl innerhalb der Energiewirtschaft zwischen den einzelnen Wertschöpfungsstufen als auch in einem viel stärkeren Maße beim Datenaustausch von Akteuren unterschiedlicher Sektoren. Letzteres bildet jedoch die Grundvoraussetzung für eine im Rahmen der Energiewende angestrebte Intensivierung der Kopplung des Energiesektors mit anderen Sektoren (wie z. B. der Automobilbranche im Kontext der Elektromobilität). Es stellt sich mithin die Frage nach einer geeigneten Systemarchitektur für die Ausgestaltung der Kommunikationsprozesse zum Austausch von Daten in der Energiewirtschaft, die die genannte Grundvoraussetzung erfüllt und entsprechend offen ausgestaltet ist, um Kommunikationsprozesse in diese übergreifende Systemarchitektur einbetten bzw. an dieser ausrichten zu können. Diese übergreifende Architektur für den Datenaustausch wird im Rahmen dieser Analyse als Zielbild verstanden. In diesem Kontext sind die Entwicklungen rund um GAIA-X ein möglicher Ankerpunkt, da die Architektur dieser Plattform von Anfang an sektorübergreifend gedacht wird.

Daher wird in diesem Kapitel der Frage nachgegangen, ob die Entwicklungen im Bereich GAIA-X grundsätzlich als Orientierungspunkt für ein Zielbild für die Architektur der Datenökonomie in der Energiewirtschaft dienen können. Sind die Entwicklungen, die top-down wirken, geeignet, ein von sämtlichen Akteuren, also von Unternehmen in der Energiewirtschaft als auch angrenzender Sektoren, akzeptiertes Referenzmodell zu entwickeln? Sofern dies der Fall ist, müssten sämtliche Aktivitäten, beispielsweise auch bei Redispatch 2.0, auf dieses Referenzmodell einzahlen. Oder anders ausgedrückt:

⁷⁸ Der enge regulatorische Bezug ist dadurch zu erkennen, dass die Diskussionen um die Einführung der Plattform voraussichtlich auch zu einer leichten Anpassung der Anreizregulierungsverordnung (ARegV) führen werden. § 34 Abs. 15 wird wahrscheinlich dahingehend geändert, dass für die Aufbauphase der Plattform die Kosten für deren Implementierung und den Betrieb durch die Netzbetreiber für eine Übergangszeit als dauerhaft nicht beeinflussbare Kosten geltend gemacht werden können, so dass sie keinen Effizienzvorgaben unterliegen und gemäß einer Cost-Plus-Regulierung auf die Netzkunden durchgereicht werden können. Vgl. <https://www.bmwi.de/Navigation/DE/Service/Stellungnahmen/Aenderung-AnreizregulierungsVO-StromnetzentgeltVO/stellungnahmen-anreizregulierungsVO-stromnetzentgeltVO.html>, zuletzt abgerufen am 22.7.2021.

Spiegelt sich die GAIA-X-Architektur später auch in den Datenmodellen wider, die um das iMSys entwickelt werden?

4.6.1 Die Architektur von GAIA-X

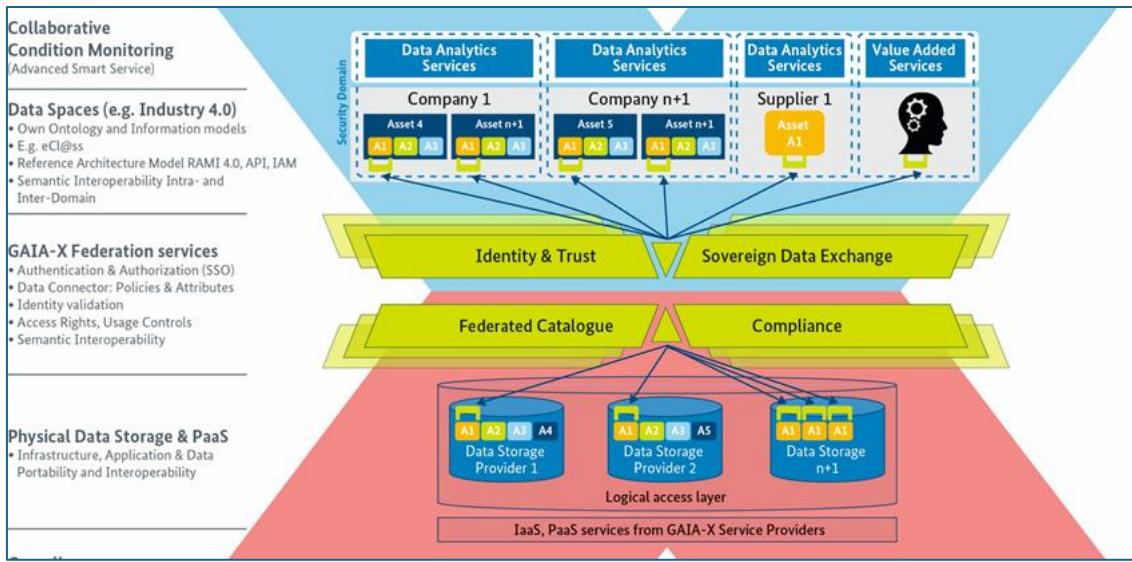
Wie in Kapitel 3 ausgeführt, wird unter Datenökonomie die technische und wirtschaftliche Nutzung aller relevanten Daten einer Wertschöpfungskette verstanden. Alle Komponenten einer Wertschöpfungskette unterliegen einem Digitalisierungsprozess. Die Erhebung der Daten durch Messung oder durch anderweitige Beschaffung führt zu einer Veränderung der jeweiligen Teilschritte einer Wertschöpfungskette. Bevor die Frage gestellt wird, welche Daten relevant für jede Wertschöpfungsstufe sind, wird besser die Frage nach den Anwendungsfällen (Use-Cases) gestellt. Use-Cases werden dann sinnvoll, wenn sie einen Nutzen für einen oder mehrere Teilnehmer darstellen. Dieser Mehrwert eines Use-Cases ist der wahre Treiber bei der Erhebung bzw. Beschaffung von Daten. Der Use-Case steht also im Mittelpunkt der gesamten Datenbetrachtung, weil er indirekt die richtigen Fragen nach den für den Use-Case relevanten Daten impliziert. Use-Cases kommen nicht immer vom Datenanbieter selbst sondern auch von dritten Marktakteuren, die bestimmte Daten für ihr neues Produkt benötigen, um ihren eigenen Use-Case im Rahmen eines neuen Produktes erfolgreich zu machen. Besonders wertvoll erscheint für derartige neue Marktakteure die branchenübergreifende Nutzbarkeit von Daten.

Brancheninterne Datensilos stellen heute jedoch große Hürden für neue Marktakteure dar, da die Beschaffung der für die Use-Cases benötigten Daten deutlich erschwert wird. Häufig ist die Datenstruktur in jeder Branche unabhängig voneinander historisch gewachsen, so dass die notwendige Interoperabilität zwischen den unterschiedlichen Datenstrukturen fehlt.

Die meisten Energieunternehmen befinden sich aktuell in einem Transformationsprozess, um Daten zu Informationen und zu Produkten umzugestalten. Dieser Digitalisierungsprozess findet aber üblicherweise nur innerhalb des Unternehmens oder innerhalb einer Unternehmensgruppe statt und bleibt meistens für Dritte unerreichbar. Branchenintern lassen sich durch den Zukauf von externen Produkten, wie z. B. SAP und HANA, gewisse Homogenisierungsschritte ableiten. Branchenübergreifend findet keine Homogenisierung der Datenpotentiale statt.

Hierfür liefert GAIA-X eine Lösung. GAIA-X ist genau mit diesem Anspruch initiiert worden, horizontal und quer zu allen Branchen (Domänen) eine semantische Plattform im Rahmen eines umfassenden Daten-Ökosystems zur Verfügung zu stellen.

Abbildung 4-5: Aufbau des GAIA-X-Ökosystems



Quelle: GAIA-X Basisinformationen

Abbildung 4-5 beschreibt die grundsätzliche Struktur von GAIA-X auf der Basis einer Dateninfrastruktur und der Anbindung von Datenspeichern (z. B. Clouds) sowie deren Einsatz und Anwendung im Rahmen von Datenräumen (Data-Spaces). Hierzu gehört die Verarbeitung der Daten zu Anwendungen, Services, Dienstleistungen und Mehrwertdiensten. Über intern in GAIA-X angelegte Verbunddienste (Federation-Services) wird die Nutzung von Daten über Unternehmensgrenzen hinweg ermöglicht. Die Federation-Services als zentrales Kernelement ermöglichen die Verbindung von Infrastruktur (offene und geschlossene Rohdaten) und deren Weiterverarbeitung in Datenräumen. Die Datenhoheit verbleibt beim Eigentümer der Daten (Data-Owner) und stellt bei GAIA-X ein Schlüsselement für dessen Transparenz dar. Über einen Weg der Authentifizierung und Autorisierung, Anmeldeinformationsverwaltung, dezentraler Identitätsverwaltung und der Überprüfung von Anmeldeinformationen wird der souveräne Datenaustausch zwischen den unterschiedlichen Teilnehmern ermöglicht. GAIA-X wird sich in Richtung eines Self-Sovereign-Identity- (SSI) Ecosystems entwickeln, in dem sich jeder User zukünftig über seine SSI-Wallet authentifizieren wird. Über diesen Onboarding-Prozess und die Akkreditierung eines jeden Teilnehmers wird festgelegt, welche Nutzung jedem Teilnehmer zugestanden werden soll.

Über einen sogenannten Verbundkatalog (Federated Catalogue) stellen Anbieter die Informationen ein, die sie **veröffentlichen** und die sie nur **privat** weitergeben wollen. So entscheiden die Anbieter, welche Informationen sie wie weitergeben wollen. In dieser

Form löst GAIA-X das Spannungsfeld der offenen und geschlossenen Daten bzw. Informationen auf.

Jeder Anbieter von Informationen beschreibt sein Angebot von Informationen soweit, dass für den Nachfrager erkennbar ist, was diese Information beinhalten. Der Federated Catalogue beinhaltet einen Abfragealgorithmus, der den Nachfrager unterstützt, die gewünschten Informationen zu finden. Über den Sovereign-Data-Exchange bleiben die Anbieter von Informationen zu jeder Zeit Eigentümer ihrer Daten.

Um den Anwendern von Informationen nicht nur Daten sondern auch Auswertungen jeglicher Art zur Verfügung stellen zu können, beinhaltet GAIA-X bereits Tools wie z. B. Data-Analytics-Services, die vom Anwender genutzt werden können. Diese und weitere Tools versetzen den Anwender von Daten sofort in die Position, die aus den Daten gewonnenen Mehrwerte weiter zu verwerten. Abhängig von der jeweiligen Applikation des Anwenders können diese durch GAIA-X-Tools aufbereiteten Ergebnisse genutzt und verwendet werden. Den Anwendern von GAIA-X bleibt freigestellt, weitere Tools in das Ökosystem zu integrieren und damit neue Features zur Informationsbereitstellung zur Verfügung zu stellen.

Obwohl GAIA-X sich noch im Aufbau befindet, entfaltet es bereits jetzt eine gewisse Sogwirkung wie an der Zahl der abgedeckten Branchen, der Teilnehmer, der Ideen für Use-Cases und der Aktivitäten im Rahmen dieser Plattform erkennbar ist. Durch das skizzierte Angebot von Daten, Informationen und Auswertungen bietet GAIA-X grundsätzlich ein hohes Potenzial, eine Sogwirkung auf datengetriebene Geschäftsmodelle auszulösen, insbesondere dann, wenn ein horizontaler, also über alle Domänen hinweg existierender Zugriff besteht. GAIA-X in einer derartigen Konstitution kann als ein im positiven Sinne ernstzunehmendes nationales und europäisches Ökosystem eingestuft werden und ist geeignet, aufgrund seiner Mächtigkeit in vielen Bereichen der Datenstrukturen De-facto-Standards vorzugeben. Die große Stärke eines Ökosystems wie GAIA-X liegt in der Interoperabilität seiner Daten. Ein vergleichbares Ökosystem findet sich derzeit (noch) nicht im Markt. Es ist jedoch zu erwarten, dass auch andere Hyperscaler wie Amazon Web Services (AWS) oder Microsoft Azure an ähnlichen Lösungen arbeiten.

Im Energieumfeld besteht derzeit kein vergleichbares Ökosystem wie GAIA-X. Die fehlende Interoperabilität von Energiedaten erschwert die Entwicklung neuer übergreifender Geschäftsmodelle. Heutige Datensilos innerhalb der Unternehmen verhindern bisher eine Aufbruchsstimmung, wie sie von GAIA-X ausgehen kann. Allein der erhebliche Aufwand, der z. B. im Rahmen von Redispatch 2.0 zu leisten ist, zeigt deutlich, dass neue Lösungen zur Datenökonomie erforderlich sind. Damit Daten bzw. Informationen unterschiedlichen Ursprungs zwischen den jeweiligen Markakteuren ausgetauscht werden können, bedarf es eines Semantik-Layers, also einer Datenebene, über die zunächst heterogene Daten harmonisiert und zwischen Markakteuren ausgetauscht werden können. Dieser zunächst trivial anmutende Ansatz besitzt ein

großes Potential an Herausforderungen. Daher ist zu erwarten, dass es – ähnlich wie bei Suchmaschinen für das Internet – nicht mehrere, marktrelevante Lösungsanbieter geben wird. Der Aufwand, Daten entsprechend aufzubereiten, dass sie interoperabel zwischen Unternehmen ausgetauscht werden können, ist auf keinen Fall zu vernachlässigen. Daher bietet es sich an, zukünftig im Markt gängige Lösungen zu antizipieren und auf Eigenentwicklungen zu verzichten.

4.6.2 Use-Cases der Energiewirtschaft im Rahmen von GAIA-X

Betrachtet man einige Use-Cases aus der Energiewirtschaft, so stellt man schnell fest, dass ihre Umsetzung und damit auch die ökonomische Realisierung sowohl an (noch) fehlenden Daten als auch an der homogenen Bereitstellung dieser Daten scheitern. Beispielhaft (und damit auch nicht vollständig) sind hier Use-Cases aufgeführt, die aktuell im deutschen Hub von GAIA-X in der Domäne Energie diskutiert werden:⁷⁹

- Green Energy Certification (eindeutige wertschöpfungskettenübergreifende Nachverfolgung von grünem Wasserstoff von der Erzeugung durch einen Elektrolyseur bis zur Energiegewinnung bei einem Kunden),
- Anforderungen an Cloud-Infrastrukturen bei einer kritischen Infrastruktur,
- Infrastrukturdaten (aus dem Netzumfeld) für neue Geschäftsmodelle,
- Gesicherter Hub,
- Installation von Rechenzentren in Wind- und Solarparks,
- Öffentliche kommunale Daten für neue Geschäftsmodelle,
- Optimierung von Netzberechnungen (Bezug zu Redispatch 2.0),
- Energiehandel bei dezentralen Erzeugungsanlagen,
- Umgang mit dynamischen Anlagendaten (anhand von Windparks),
- Sektorübergreifender souveräner Datenaustausch,
- Einsatz von Niederspannungs-Assets zur Verbesserung der Versorgungssicherheit,
- EnerQ (energetisches Nachbarschaftsquartier Oldenburg).

Weitere Use-Cases wurden aufgrund ihrer Sensibilität nicht in der Domäne Energie veröffentlicht.

Ein Ökosystem wie GAIA-X entfaltet seine volle Leistungsfähigkeit erst bei domänenübergreifenden Anwendungen wie z. B. Use-Cases, die Daten und Informationen aus unterschiedlichen Domänen nutzen, um hierüber neue Applikationen bereitzustellen. Diese Anwendungen können entweder rein national oder auch

⁷⁹ Eine ständig aktualisierte Liste der im Rahmen von GAIA-X diskutierten Use-Cases kann unter <https://www.gaia-x.eu/use-cases> (zuletzt abgerufen am 03.12.2021) abgerufen werden.

international ausgelegt sein. Ein domänenübergreifendes Datenökosystem verstärkt grenzüberschreitende Interaktionen und ermöglicht darüber ganz neue Geschäftsmodelle wie z. B. grenzüberschreitender Austausch von energetischen Flexibilitäten.

4.6.3 Zwischenfazit GAIA-X

Mit GAIA-X werden die in Kapitel 3 genannten Herausforderungen und Eckpunkte der Plattformökonomie aufgegriffen. Fraglich ist, ob dieser Top-down-Ansatz ausreichend ist oder durch einen Bottom-up-Prozess aus dem Markt heraus flankiert werden muss.

GAIA-X als branchenübergreifende Datenplattform mit integrierter Interoperabilität stellt neben einigen anderen Domänen auch der deutschen Energielandschaft ein Zielbild zur Verfügung, das von der Energiewirtschaft genutzt werden kann, als Leuchtturmprojekt verstanden zu werden, um die eigene Datensystemlandschaft mittelfristig auf eine gemeinsame Lösung vorzubereiten. Den Autoren dieser Analyse ist bewusst, dass sich die derzeitige IT-Systemlandschaft in den Unternehmen alles andere als homogen darstellt. Daher sehen wir es als Notwendigkeit an, GAIA-X mit seinen Systemdienstleistungen als Beispiel zu nutzen, die unternehmenseigene IT-Systemlandschaft (bottom-up) darauf auszurichten. Diese Lücke zwischen zukünftiger interoperabler Datenplattform und gewachsener unternehmenseigener IT-Systemlandschaft kann nur geschlossen werden, wenn es zentral organisierte Maßnahmen gibt, die die vielen deutschen Energieversorgungsunternehmen unterstützen, sich in die gewünschte Zielrichtung eines gemeinsamen Datenökosystems zu bewegen.

Jedes Energieversorgungsunternehmen nutzt seine eigene IT-Landschaft und ist damit in weiten Teilen autonom zu anderen IT-Landschaften. GAIA-X wird daher als eine „Klammerfunktion“ gesehen, mit der sich die Vielzahl von IT-Landschaften verknüpfen lassen, um für alle Parteien Mehrwerte zu produzieren. Neben vielen Vorteilen, die GAIA-X für seine Nutzer zur Verfügung stellt, sind sicherlich auch kritische Fragen angebracht:

- Wird GAIA-X seiner Komplexität gerecht und hält „seine“ Versprechen hinsichtlich der Federated Services ein?
- Werden sich Energieversorgungsunternehmen mit ihren Daten an GAIA-X beteiligen?
- Trauen die Nutzer GAIA-X zu, mit ihren (Netz-)Daten so sorgfältig umzugehen, wie es die KRITIS-Verordnung vorgibt?
- Wird der Nutzen/Mehrwert aus GAIA-X alle kritischen Bedenken der Datenanbieter zerstreuen?
- Mit welchem Aufwand lassen sich bisherige unternehmensspezifische IT-Systeme an GAIA-X anbinden und wie rechnet sich der damit verbundene

Aufwand? Sind die gewonnenen Mehrwerte wirtschaftlich so überzeugend, dass viele Einzelunternehmen sich mit GAIA-X konnektieren?

4.7 Spannungsfelder

Aus der Struktur des Marktes, der sich abzeichnenden Koppelung mit Anwendungen aus anderen Sektoren der Volkswirtschaft und der Parallelität von Anwendungen in wettbewerblich strukturierten und regulierten Bereichen des Energiemarkts resultieren Spannungsfelder, die auf die Input-Parameter einer künftigen Datenökonomie einwirken. Ebenfalls können Spannungsfelder entstehen, wenn der Zugang und die Verwendung von Daten beispielsweise aufgrund ihrer Kritikalität nur einem begrenzten Kreis von Unternehmen zur Verfügung stehen oder gänzlich nicht Gegenstand von datenbasierten Geschäftsmodellen sein können.

4.7.1 Marktstruktur und Datenplattform

Die Energiewirtschaft ist durch Unternehmen kleinerer und mittlerer Größe geprägt. Daneben gibt es einige wenige größere Unternehmen wie Flächennetzbetreiber in den Verteilnetzen. Damit sind auch die Ressourcen, die zur Schaffung der infrastrukturellen Vorbedingungen der Datenökonomie notwendig sind, ungleich verteilt. Zudem können Investitionen und Betriebskosten im Zusammenhang mit einer Datenökonomie von größeren Unternehmen in der Regel auf mehr Kunden umgelegt werden.

Expertengespräche im Rahmen dieser Analyse zeigen, dass Marktteilnehmer davon ausgehen, dass kein Unternehmen alleine über die Größe und Marktmacht verfügt, bestimmte informationstechnische Lösungen oder Systemarchitekturen für Datenplattformen im Markt durchzusetzen. Damit sind Konflikte bei der Ausgestaltung von Datenplattformen, wie sie sich Presseberichten⁸⁰ zufolge in der Automobilwirtschaft andeuten, weniger zu erwarten; auszuschließen sind sie aber auch nicht. In der Automobilwirtschaft wird aktuell kontrovers über den Zugang zu Daten auf einer Datenplattform diskutiert, wobei hier die Hersteller eine zentrale Rolle einnehmen wollen.

Des Weiteren resultiert aus der Heterogenität und der Anzahl der Marktteilnehmer, dass je unterschiedlicher die Semantik der (Bestands-)Daten ist, desto höher fallen die Aufwendungen zur Harmonisierung der Daten aus.

⁸⁰ <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/mobilitaet-datenlieferant-auto-hersteller-wollen-informationen-zentral-vermarkten/27783584.html?ticket=ST-2158571-JtmC3yFJhUQzz9upin5J-cas01.example.org> (zuletzt abgerufen am 30.11.2021).

4.7.2 Parallelität von Anwendungen im wettbewerblichen und regulierten Bereich

Eine Besonderheit der Energiewirtschaft ist, dass Teile der Wertschöpfungsprozesse von der sektorspezifischen Regulierung erfasst werden und andere Wertschöpfungsprozesse nur allgemein gesetzlichen Regelungen (beispielsweise im Bereich des Datenschutzes) unterliegen. Sofern sich dann für die Nutzung von Daten und darauf basierenden Anwendungen gerade in den Bereichen, wo es infrastrukturell eine Verknüpfung von wettbewerblichen und regulierten Wertschöpfungen gibt (z. B. am Netzanschlusspunkt bei Endkunden), könnten daraus Spannungsfelder resultieren. Beispielsweise wäre es denkbar, dass Daten, die aus regulierten Wertschöpfungsprozessen stammen, zwar sämtlichen Marktteilnehmern ohne Entgelt zur Verfügung gestellt werden, Daten aus dem wettbewerblichen Bereich dagegen entweder gar nicht oder nur gegen Entgelt Dritten zur Verfügung stehen.

Im Übrigen sollte die Affinität der Kunden hinsichtlich der Nutzung datenbasierter Anwendungen betrachtet werden, weil sich darüber auch der von Unternehmen adressierbare Markt abbildet: Während Prosumer bereits heute Daten über die Erzeugung und Verbrauch unabhängig vom Einsatz des Smart-Meter-Gateway über Anwendungen der Hersteller von Wechselrichtern erhalten, verfügen Haushaltskunden ohne Erzeugungsanlagen heute in der Regel über keine energiewirtschaftlich relevanten Informationen.

Die Affinität, datenbasierte Anwendungen zu nutzen und dafür ggf. Entgelte zu bezahlen, wird bei den Endkunden also in sehr unterschiedlicher Weise ausgeprägt sein. Damit ist ein weiteres Spannungsfeld genannt.

4.7.3 Kopplung von Sektoren

Ein Spannungsfeld der Datenökonomie kann daraus resultieren, dass bei einzelnen Anwendungen, z. B. im Bereich der Elektromobilität, Unternehmen aus verschiedenen Sektoren mit unterschiedlichen Zielen zusammenkommen. Während Stromnetzbetreiber vor dem Hintergrund gesetzlicher Regelungen insbesondere auf die Stabilität der Stromversorgung achten und entsprechende Daten dazu verwenden, fokussieren andere Unternehmen beispielsweise auf die Kundenzufriedenheit im Zusammenhang mit der Nutzung ihrer Produkte. Die Diskussionen über die Realisierung der Spitzenglättung deuten entsprechende Spannungsfelder an.⁸¹ Daraus kann resultieren, dass Anreize zur Weitergabe von Daten ggf. nicht bestehen, wenn die Verwertung der Daten der eigenen Zielsetzung widersprechen könnte. Somit könnten auch hier Bereitstellungs- bzw. Zugangsprobleme bestehen.

⁸¹ Siehe dazu <https://www.elektroauto-news.net/2021/paragraf-14a-spitzenglaettung-erst-mit-der-naechsten-regierung>, zuletzt abgerufen am 30.11.2021.

4.7.4 Kritikalität

Bei den Stromnetzen handelt es sich um kritische Infrastrukturen. Aus diesem Grund könnten beispielsweise Daten über eingesetzte Betriebsmittel, ihrer Lage etc. als kritisch angesehen werden. Ein Instrument zur Nutzung könnte eine entsprechende Klassifizierung von Daten sein, das ein Berechtigungssystem von Nutzern beinhaltet. Ein Spannungsfeld könnte dann entstehen, wenn die Daten nur von einzelnen Marktteilnehmern für Anwendungen genutzt werden können, die dadurch wettbewerbliche Vorteile gegenüber anderen Marktteilnehmern, die keinen Zugang zu solchen Daten haben, realisieren könnten.

4.7.5 Organisatorische Veränderungsprozesse

Die Energiewende führt bei den davon betroffenen Unternehmen in unterschiedlicher Weise zu organisatorischen Veränderungen. Mit dem sich laufend verändernden Umfeld der Unternehmen geht ein Anpassungsdruck gegenüber den Unternehmen aus. Das führt zu „organisatorischem Stress“. Ein Spannungsfeld kann nun daraus resultieren, dass sich Veränderungsprozesse in sehr unterschiedlichen Geschwindigkeiten vollziehen, so dass die Unternehmen in sehr unterschiedlicher Weise auf die Teilnahme an einer sektoralen Datenökonomie eingestellt oder vorbereitet sind. Dadurch kann sich die bereits bestehende Heterogenität im Markt weiter vergrößern.

5 Anreize und Herausforderungen der Datenökonomie in der Energiewirtschaft

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse aus Kapitel 4 dahingehend verdichtet, dass die Ausgangslage pointiert wiedergegeben wird und Herausforderungen einer Datenökonomie in der Energiewirtschaft aufgezeigt werden.

Der Weg zu einer sektoralen Datenökonomie kann generisch auf zwei Arten beschritten werden, die sich jedoch nicht gegenseitig ausschließen bzw. wechselseitig beeinflussen können:

Einerseits können sich datenbasierte Anwendungen mit ihren infrastrukturellen Voraussetzungen (z. B. interoperable Schnittstellen, einheitliche Datenprotokolle) über den Markt mit einer Vielzahl von Anbietern entwickeln. Die Entwicklung einer Datenökonomie wäre insoweit bottom-up. Es käme zu einer Entwicklung wie sie von den Internetplattformen bekannt ist. Endogene Faktoren (z. B. Unternehmensstrategien, Ressourcen, Marktmacht) würden dann die Entwicklung ganz wesentlich beeinflussen.

Andererseits können datenbasierte Anwendungen über Standards, gesetzliche Vorgaben (z. B. im Bereich von Infrastrukturen, Einbaupflichten) im Sinne eines Top-

down-Ansatzes initiiert werden. Exogene Umfeldfaktoren hätten dann eine besondere Bedeutung. Hierbei können dann auch Ziele verfolgt werden, die weniger betriebswirtschaftlich, sondern vielmehr volkswirtschaftlich oder gesellschaftspolitisch motiviert sind. Zu nennen wäre hier beispielsweise das Ziel der Erlangung einer digitalen Souveränität beim Einsatz und der Speicherung von Daten.⁸²

Fraglich ist dabei, mit welchen Geschwindigkeiten die jeweiligen Ansätze verfolgt werden und wie dann das Wechselverhältnis beider Bewegungen ausfällt.

Die folgende Abbildung zeigt relevante Umfeldfaktoren auf.

Abbildung 5-1: Umfeldfaktoren von Daten



Quelle: WIK-Consult, eigene Darstellung.

⁸² Siehe Diskussion u. a. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/digitalisierung/kanzlerin-bei-digitalgipfel-1686406>, zuletzt abgerufen am 30.11.2021.

5.1 Ausgangslage von potentiellen datenbasierten Anwendungen am Netzanschluss

Die Geschwindigkeiten des Einsatzes von Infrastrukturen, die datenbasierte Anwendungen

- in den Energienetzen (z. B. Betriebsmittel),
- an Netzanschlüssen (z. B. iMSys),
- und beim Stromkunden (z. B. Energiemanagementsystem, weiße Ware),

ermöglichen oder unterstützen, fallen aktuell sehr unterschiedlich aus. Die Innovationskräfte in den jeweiligen Bereichen weichen voneinander ab. In der Folge könnten datenbasierte Anwendungen beispielsweise über verschiedene Domänen hinweg durch fehlende Synergien mit einem zu geringen Datenvolumen hinsichtlich ihrer potentiellen (ökonomischen) Vorteile hinter den Erwartungen zurückbleiben. Grundsätzlich ist mit den Geschwindigkeiten der Entwicklung die Frage angesprochen, ob der Markt oder der regulatorische Rahmen die zunächst notwendigen infrastrukturellen Voraussetzungen zur Verwertung von Daten schafft. Die nachfolgenden Beispiele sollen diesen Sachverhalt im Bereich des Messens und Steuerns illustrieren:

Mit dem MsbG und EEG hat der Gesetzgeber sowohl die Entwicklung über endogene als auch exogene Faktoren aufgegriffen. Es bestehen unterschiedliche rechtliche Regelungen, die zu einer Vernetzung mittels des iMSys führen. Einerseits gibt es die gesetzlich geregelten Einbaupflichten nach § 9 EEG. Daneben und somit in Ergänzung zu den Pflichtleinbauten für EEG- und KWK-Anlagen, kann es nach § 33 MsbG zu einem netz- oder marktgetriebenen Einbau eines iMSys kommen. So können Netzbetreiber, Direktvermarktungsunternehmen und Anlagenbetreiber auf eigene Kosten und gegen Zahlung eines angemessenen Entgelts den Einbau eines iMSys beim grundzuständigen Messstellenbetreiber verlangen. Damit hängt der Einbau des iMSys von energiewirtschaftlichen Notwendigkeiten und einer Refinanzierung über Netzentgelte oder von zu erzielenden Einnahmen auf Basis neuer Anwendungen ab, die die jeweiligen Ausgaben übersteigen müssen. Ob § 33 MsbG als endogene Option genutzt wird und insoweit das Infrastrukturziel einer umfassenden Vernetzung fordert, hängt somit von der Innovationsaffinität und darauf basierenden betriebswirtschaftlichen Überlegungen und ggf. datenbasierten Geschäftsmodellen der Markakteure ab. Die Ausführungen in Kapitel 4.4 zeigen, dass die Innovations- und Risikobereitschaft sehr unterschiedlich ausgeprägt ist. Zum aktuellen Zeitpunkt ist deshalb fraglich, ob unternehmerische Überlegungen allein dazu führen, dass sich das iMSys als Datendrehscheibe im Markt etabliert.

Zwischen dem Rollout des iMSys und der Entwicklung neuer Anwendungen (Use-Cases) hinter dem Netzanschluss bestehen zudem wechselseitige Abhängigkeiten, wie sie durch direkte und indirekte Netzwerkeffekte beschrieben werden. Der Nutzen der neuen

Infrastrukturen und Anwendungen kann sich erst dann voll entfalten, wenn auf beiden Seiten eine kritische Masse vorhanden ist.⁸³ Die Vernetzung in der Energiewirtschaft wird ihr volkswirtschaftliches Optimum erst dann erreichen, wenn sie umfassend ist, so dass sich die jetzt zu errichtende Infrastruktur nicht als künftiger Engpass hinsichtlich inkrementeller neuer Anforderungen und/oder Anwendungen erweist. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, dass Anwendungen erst dann genutzt werden können, wenn die zur technischen Implementierung der Anwendung notwendige Infrastruktur vorhanden ist. Somit kommt der frühzeitigen Bereitstellung der notwendigen technischen, auch passiven Infrastruktur eine zentrale Bedeutung bei der Etablierung eines Datenmarkts und nachfolgend einer sektoralen Datenökonomie zu.

Die Vernetzung von Endgeräten und der Austausch von Daten bzw. die Nutzung der Daten für neue Anwendungen basiert heute im Wesentlichen noch auf anbieterspezifischen informationstechnischen Lösungen. Erst durch den Einsatz von technischen, interoperablen Standards kann eine Vernetzung von Endgeräten nach einem „plug&play“-Prinzip erfolgen, die dann auch Daten gemeinsam nutzt. Ein Energiemanagementsystem beispielsweise funktioniert heute mit den Endgeräten eines Anbieters, aber nicht zwingend auch ohne weiteres mit Endgeräten anderer Hersteller. Damit sind häufig auch vergleichsweise hohe Preise für Endgeräte, die datenbasierte Anwendungen umsetzen, verbunden.

Für die Skalierung und die Erzielung von Netzwerkeffekten bedarf es Standards, einer homogeneren Semantik von Daten und einer Interoperabilität von Geräten. Offene Standards und Interoperabilität können zu einem gemeinsamen Ökosystem beitragen, laufen aber zunächst der Logik von First Movern zuwider. Geschlossene Systeme, die geeignet sind, andere Akteure zu diskriminieren, können schneller am Markt angeboten werden („time to market“). Da zunehmend Geschäftsmodelle entwickelt werden, die Marktteilnehmer mehrerer Wirtschaftssektoren (Domänen) erfassen und die Stamm- und Verkehrsdaten für ihre Anwendungen benötigen, wäre es für die Anbieter und auch Nutzer vorteilhaft, wenn Infrastrukturen und Anwendungen über Wirtschaftssektoren hinweg genutzt werden können. Nicht zuletzt sieht der Rechtsrahmen vor, dass über das iMSys sämtliche energiewirtschaftlich relevanten Anwendungen am Netzanschluss abgewickelt werden. So sollen Submetering-Geräte an das jeweilige SMGW angeschlossen werden.

Hierbei ist jedoch festzustellen, dass für den Austausch von Daten und die infrastrukturellen Voraussetzungen zur Vernetzung von Endgeräten, somit eine Ende-zu-

⁸³ Vgl. Sh (2011). Die Situation im vorliegenden Kontext erfährt eine gewisse Analogie in der Problematik von Elektroautos und Ladeeinrichtungen. Ohne eine hinreichende Ausbreitung von Ladeeinrichtungen ist der Kauf eines Elektroautos unattraktiv. Auf der anderen Seite ist ein Rollout von Ladeeinrichtungen erst dann profitabel, wenn genügend Elektroautos auf den Straßen unterwegs sind. Um dieses „Henne-Ei-Dilemma“ zu durchbrechen, sind staatliche Fördermaßnahmen erforderlich. Siehe z. B. Li et al. (2017).

Ende-Betrachtung von Anwendungen und Infrastrukturen, bisher keine übergreifende Gesamt- oder Zielarchitektur vorliegt. Folgende Beispiele illustrieren diesen Sachverhalt:

- Aus volkswirtschaftlichen und energiewirtschaftlichen Gründen kann eine Steuerung sämtlicher Produktionsanlagen im Sinne einer sicheren, stabilen Stromversorgung vorteilhaft sein. Somit wäre es auch vorteilhaft, wenn Steuerungssignale entsprechend sicher und zuverlässig übertragen werden. Es gibt aber keine generellen Vorgaben, wonach eine solche Kommunikationsinfrastruktur zwischen Wechselrichter und SMGW errichtet werden muss, um (später) eine Steuerung zu ermöglichen.
- Eine Steuerung von Wallboxen sehen nicht alle Förderprogramme vor. Somit verfügen die jetzt verbauten Geräte über unterschiedliche Funktionalitäten, was sich später als Engpass beispielsweise bei der Steuerung erweisen könnte. Damit liegen unterschiedliche, technische Voraussetzungen vor, bestimmte Anwendungen, die auch auf Daten zurückgreifen, in der Fläche zu implementieren.

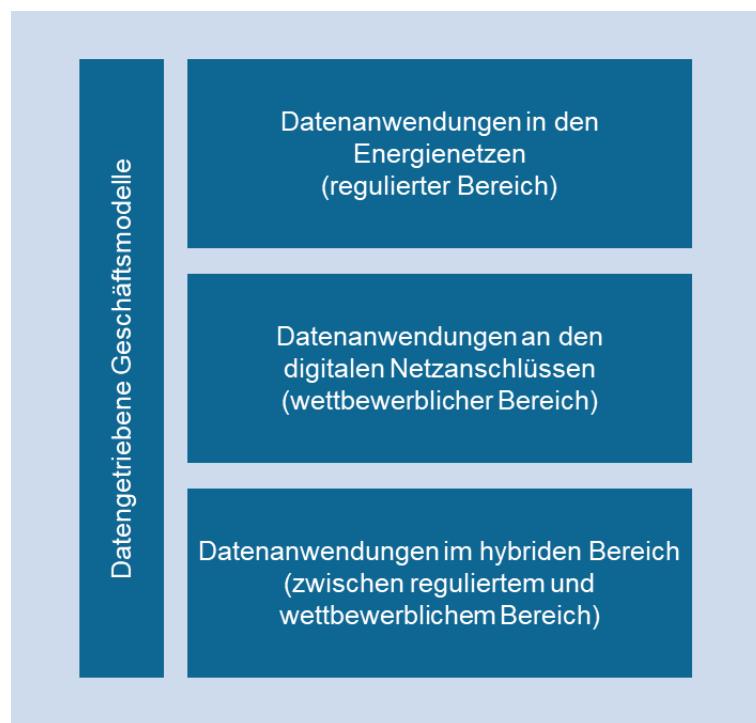
Im Ergebnis gibt es vielfältige Parallelentwicklungen. Bereits oben wurde darauf hingewiesen, dass sich das SMGW zwar als zentrale Datendrehscheibe an den Netzanschlüssen etablieren soll. Produktions- und Verbrauchsdaten von Prosumern (z. B. Stromproduktion, Einspeisung, Eigenverbrauch, Strombezug aus dem Netz) werden aber auch über den Breitbandanschluss des Endkunden auf die Backend-Systeme der Anbieter übertragen, die dann Apps für den Endkunden mit Daten speisen. Eines SMGW bedarf es nicht, um entsprechende Daten zu erhalten. Zudem ist im Beispiel des Prosumers auch nicht klar, wer und unter welchen Voraussetzungen auf die Daten des Prosumers Zugriff haben kann. Ob sich unter diesen Voraussetzungen umfassende Datenmärkte entwickeln können, wo Nutzer diskriminierungsfrei auf Daten zurückgreifen können, ist zu bezweifeln. Festzuhalten ist, dass Anreize zur Entwicklung einer Datenökonomie steigen, wenn die infrastrukturellen Hemmnisse nicht mehr bestehen.

5.2 Datengetriebene Geschäftsmodelle, Anreize und Netzwerkeffekte

Im Rahmen der Analyse von potentiellen Spannungsfeldern wurde bereits erläutert, dass sich das Zusammenspiel von regulierten und wettbewerblichen Bereichen auf die Entwicklung einer Datenökonomie auswirken wird. Diese Analyse soll hier nochmals für datengetriebene Geschäftsmodelle im Hinblick auf ihre Auswirkungen auf Anreize zur Teilnahme an der Datenökonomie verdichtet werden. Dies geschieht unter Verweis auf Netzwerkeffekte, deren Bedeutung in Kapitel 3 aufgezeigt wurde. Ziel ist es herauszuarbeiten, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit Unternehmen Daten als eine neue Ressource einstufen.

In Abbildung 5-2 sind drei generische Klassen von datengetriebenen Geschäftsmodellen vor den gesetzlichen/regulatorischen Rahmenbedingungen beschrieben.

Abbildung 5-2: Klassifizierung datengetriebener Geschäftsmodelle



Quelle: eigene Darstellung

Von den Internetplattformen kann abgeleitet werden, dass der Wert von Daten für die Entwicklung entsprechender Geschäftsmodelle tendenziell mit der Menge an verfügbaren Informationen zunimmt. Durch die Bereitstellung von Daten erweitert ein Marktakteur zunächst den Pool an verfügbaren Informationen, aus dem neue Geschäftsideen erwachsen können. Die Frage ist jedoch, ob ihm daraus auch ein entsprechender Mehrwert erwächst oder der Mehrwert neuer Anwendungen bei anderen Akteuren anfällt, die die bereitgestellten Daten (besser, schneller) nutzen. Dieses grundsätzliche Problem, das in der Energiewirtschaft durch die kleinteilige Struktur und den Anfall von Daten an den unterschiedlichsten Marktlokationen von hoher Relevanz ist, kann nur über entsprechende Monetarisierungen im Rahmen entsprechender Systemarchitekturen überwunden werden. Über die Klassifizierung von Datenanwendungen lassen sich hier Erkenntnisse generieren.

5.2.1 Datenanwendungen im regulierten Bereich

Datenanwendungen im regulierten Bereich können z. B. zur Steigerung der Effizienz und Versorgungssicherheit entlang der gesetzlich strukturierten Marktrolle genutzt werden. Es geht mithin um die Zusammenarbeit über Netzgrenzen hinweg, die über die regulatorischen Vorgaben (z. B. Austausch zur Gewährleitung des sicheren Netzbetriebs) hinausgehen. Die Nutzung eines über alle Netzbetreiber gemeinsamen Datenpools könnte gemäß dem aus der Statistik bekannten Gesetz der großen Zahl zu verbesserten Ansätzen z. B. in der Wartung der Netzkomponenten oder dem Netzbetrieb selbst führen.⁸⁴ Zudem stehen die Netze zunächst nicht direkt in Konkurrenz zueinander, so dass keine Gefahr der Kannibalisierung von Innovationsrenten durch Dritte besteht. Da es sich um regulierte Monopole handelt, können diese nicht durch andere aus dem Markt konkurriert werden. Werden aus den Analysen gewonnene Informationen zwischen den beteiligten Netzbetreibern geteilt, kommen diese allen zugute. Daher stellt sich die Frage, warum bisher keine gemeinsame Datenplattform der Netzbetreiber installiert wurde, in die auch sensiblere Daten (z. B. über einzelne Netzkomponenten) Eingang finden. Ein Grund liegt sicherlich in der bekannten Kollektivgutproblematik.⁸⁵ Während die gewonnenen Erkenntnisse allen zugutekommen, fallen die Kosten der Erkenntnisgewinnung nur bei einem Netzbetreiber an. Weitere Gründe liegen in der Regulierung selbst. Der Netzbetrieb ist an Konzessionen gebunden, die nach einer gewissen Zeit (in der Regel 20 Jahre) auslaufen und von den Kommunen neu ausgeschrieben werden. Dies bedeutet, dass der Schutz des Monopols nur temporär ist. Zum anderen stehen die Netzbetreiber durch den Effizienzvergleich im Rahmen der Anreizregulierung doch in einer gewissen Konkurrenz zueinander. Im Rahmen des Effizienzvergleichs nach § 12 der Anreizregulierungsverordnung (ARegV) wird stichtagsbezogen evaluiert, wie gut (oder schlecht) ein Netzbetreiber in Relation zu vergleichbaren Netzbetreibern arbeitet. Daraus folgt, dass sich ein einzelner Netzbetreiber durchaus durch Innovationen, die nur ihm zur Verfügung stehen, einen Vorteil verschaffen kann, was den Anreiz zur Teilung dieser Informationen einschränkt.

5.2.2 Datenanwendungen im wettbewerblichen Bereich

Die zweite Klasse betrifft den rein wettbewerblichen Bereich. So könnten z. B. auf Basis entsprechender Datenplattformen neue Geschäftsmodelle (B2C oder B2B) rund um den digitalen Netzanschluss entwickelt werden. Wie in Abschnitt 4.2 erläutert, bietet das iMSys grundsätzlich das Potenzial dazu. Aufgrund der Beteiligung verschiedener Branchen (z. B. Stromwirtschaft, Wärme, Smart Home, Mobilität) mit unterschiedlichen Branchenlogiken ist in diesem Bereich die Entwicklung von gemeinsamen Standards und

⁸⁴ Das Gesetz der großen Zahl besagt vereinfacht ausgedrückt, dass sich bestimmte Verhaltensmuster besser identifizieren lassen, je mehr Daten/Informationen für die Analysen zur Verfügung stehen. Dies ist im Endeffekt der Kern der erwähnten datengetriebenen Netzwerkeffekte und gilt grundsätzlich in ähnlicher Weise für alle drei in Abbildung 5-2 aufgeführten Kategorien.

⁸⁵ Aufgrund der großen Zahl an Verteilernetzbetreibern in Deutschland ist eine Verhandlungslösung eher unwahrscheinlich.

offenen Schnittstellen von besonderer Bedeutung. Diese bieten jedoch nur eine notwendige Voraussetzung für die Akteure, sich an entsprechenden Datenplattformen zu beteiligen. Im wettbewerblichen Bereich greift das bereits angesprochene Risiko der Kannibalisierung von Innovationsrenten. Stellt ein Unternehmen Daten auf einer Plattform zur Verfügung (Datenbesitzer), können diese Daten durch einen Dritten genutzt werden, um sich gegenüber dem Datenbesitzer einen Vorteil zu verschaffen. Alleinstellungsmerkmale, die aus der alleinigen Kenntnis von Daten (z. B. bei der Eigenverbrauchsoptimierung von Prosumern) und entsprechenden Innovationen resultieren, können wegfallen, wenn andere Unternehmen Zugang zu den Daten erhalten und damit vergleichbare Angebote am Markt machen können. Die Literatur zu den Datenplattformen weist immer wieder auf „Datenmonopole“ hin.⁸⁶

Datenbesitzer werden sich somit nur dann an einem Datenmarkt beteiligen, wenn sie sich aus der Bereitstellung von Daten unter Berücksichtigung des genannten Risikos einen Mehrwert versprechen. Dies beinhaltet zum einen entsprechende Sicherheitsarchitekturen der Plattformen, die – in welcher Form auch immer – das Risiko einer Kannibalisierung (zumindest nahezu) ausschließen.

Der Anreiz zur Beteiligung an der Datenökonomie entsteht für ein Unternehmen dann, wenn Daten über Plattformen entsprechende Mehrwertdienste bereitstellen, das Unternehmen an den gewonnenen Erkenntnissen partizipieren kann, und/oder es für die Datenbereitstellung entsprechend entlohnt wird (Monetarisierung der Daten) und Transparenz über die Nutzung der Daten besteht.

5.2.3 Datenanwendungen im hybriden Bereich

Die dritte Kategorie von Datenanwendungen im hybriden Bereich zwischen reguliertem und wettbewerblichem Bereich beinhaltet Anwendungen mit Auswirkungen in beiden Bereichen (z. B. Steuerung von flexiblen Lasten). Es werden mithin Netzdaten mit anderen Daten aus dem wettbewerblichen Umfeld verknüpft. Wie am Ende von Abschnitt 4.2 ausgeführt wurde, gehören die Energienetze zu den kritischen Infrastrukturen, woraus ein besonderes Schutzbedürfnis resultiert. Das gilt naturgemäß auch für die Daten, die aus diesem Bereich verwendet werden. Dies ist bei entsprechenden Datenarchitekturen zu berücksichtigen.⁸⁷ Hinsichtlich der Anreize, Daten über die regulatorischen Vorgaben hinaus auf entsprechenden Plattformen bereitzustellen, sei über die bereits für die ersten beiden Kategorien gemachten Aussagen auf eine mögliche besondere Problematik hingewiesen, die bei den Netzbetreibern aus einer eventuellen Monetarisierung der zur Verfügung gestellten Daten erwachsen könnte. Die Frage ist, wie die Kosten der Datenbereitstellung und eventuelle Erlöse aus einer Monetarisierung im Rahmen der Anreizregulierung gehandhabt werden. Werden eventuelle Mehrerlöse

⁸⁶ Vgl. Dewenter (2017).

⁸⁷ Diese Thematik wird in Kapitel 6 wieder aufgegriffen, inklusive einer Diskussion möglicher Lösungsansätze.

auf die Kostenbasis zu Beginn einer Regulierungsperiode angerechnet, so verbessert sich zwar die Position des Netzbetreibers im Effizienzvergleich. Gleichzeitig reduzieren sich aber während der Regulierungsperiode die auf der zu Beginn festgestellten Kostenbasis aufsetzenden erzielbaren Erlöse.⁸⁸ Beides wirkt sich entsprechend auf die Anreize des Netzbetreibers aus, relevante Daten zur Verfügung zu stellen. Eine mögliche Lösung besteht darin, diese Kosten und Erlöse analog anderer Tatbestände als dauerhaft nicht beeinflussbare Kosten gemäß § 11 Abs. 2 ARegV von der Systematik der Anreizregulierung auszunehmen.

5.3 Ressourcen und infrastrukturelle Herausforderungen

In der Literatur finden sich einzelne Hinweise darauf, dass die Energiewirtschaft im Vergleich zu anderen Branchen als unterdurchschnittlich digitalisiert angesehen werden kann.⁸⁹ Ferner bestehen zwischen den energiewirtschaftlichen Unternehmen zum Teil erhebliche Unterschiede im Grad der Digitalisierung, wobei kleinere und mittlere Unternehmen im Branchendurchschnitt tendenziell unterdurchschnittlich abschneiden.⁹⁰ Zudem stehen die Unternehmen nicht nur vor der Herausforderung der Digitalisierung. Die Dezentralisierung und Dekarbonisierung beanspruchen ebenfalls organisatorische Ressourcen. Ressourcen für die Entwicklung von datenbasierten Geschäftsmodellen stehen also im Wettbewerb mit anderen Trends, die z. T. auf Basis geänderter gesellschaftlicher Anforderungen umgesetzt werden. Eine unternehmensspezifische Priorisierung der Trends entscheidet dann schlussendlich über die Ressourcenverteilung.

Des Weiteren zeigt die Analyse, dass in der Energiewirtschaft heute noch wesentliche Infrastrukturen für die weitere Digitalisierung fehlen. Der Rollout von iMSys steht erst am Anfang. Die Ausführungen in Kapitel 4 zeigen zudem, dass es eine ganzheitliche, systemische Digitalisierung in dem Sinne nicht gibt, dass die jeweiligen Bereiche (z. B. Vernetzung von iMSys mit Produktionsanlagen, Speichern, Ladesäulen und weiteren Endgeräte am Hausanschluss) aufeinander abgestimmt sind. Somit entwickeln sich einzelne Anwendungen (z. B. Eigenverbrauchsoptimierung ohne Steuerungsfähigkeit des Netzbetreibers) parallel. Es zeigt sich heute, dass die Geräte und Anwendungen auf ihre jeweilige spezifische Anwendungsumgebung optimiert werden. Diese Optimierung findet aber ihre Grenzen dann, wenn beispielsweise der regulierte und der wettbewerbliche Bereich aufeinander treffen. Marktteilnehmer formulieren diesen Sachverhalt dahingehend, dass die jeweiligen Anwendungsumgebungen „gemeinsam allein“ seien, d. h. über keine kohärente Vernetzung und Interoperabilität verfügen, die Grundlage einer ganzheitlichen Datenökonomie mit Netzwerkeffekten wäre. Damit wird

⁸⁸ Zu weiteren Ausführungen zur Anreizregulierung siehe z. B. Liebe et al. (2017) und Stronzik (2013).

⁸⁹ Vgl. z. B. Eturnity (2020)

⁹⁰ Siehe z. B. BDEW et al. (2020). In einer aktuellen Umfrage unter Entscheidungsträgern der Energiewirtschaft von Prego (2021) sieht die überwiegende Mehrheit der Befragten die größten Herausforderungen in veralteten IT-Infrastrukturen und fehlendem internen Know-how.

ein Austausch von Daten schwieriger und neue Geschäftsmodelle kommen nicht oder nur sehr langsam in eine Skalierbarkeit.

Dieser Befund fällt umso schwerer aus, als dass im Moment nicht zu erkennen ist, welche Markttrolle oder welche Gruppe von Unternehmen außerhalb der Markttrollen die Treiber einer ganzheitlichen Betrachtung sein könnten. Endogene Faktoren bestimmen die Entwicklung, jedoch ohne Dominanz von Unternehmen. Zwar zielt das MsbG bei der Messinfrastruktur auf eine zentrale Rolle des jeweiligen Messstellenbetreibers als wesentlichem Akteur ab. Angesichts der Ressourcenausstattung dieser Unternehmen sind Marktexperten jedoch skeptisch, ob von diesen Unternehmen wesentliche Impulse ausgehen können.

5.4 Förderung der Datenökonomie durch exogene Faktoren

Da eine Datenökonomie in der Energiewirtschaft auf die Skalierbarkeit von Anwendungen und damit grundsätzlich auch auf einen umfassenden Datenaustausch unter teilweise branchenfremden Unternehmen angewiesen ist, stellt sich die Frage, ob es gerade vor dem Hintergrund der Heterogenität der Marktteilnehmer exogener Faktoren bedarf, um das Projekt einer Datenökonomie voranzutreiben. Hinsichtlich der Frage, welche Herausforderungen im Besonderen die Marktteilnehmer sehen, werden häufig die Begriffe Standardisierung, Interoperabilität und Kundennutzen genannt.

Können die Marktteilnehmer selbst diese Entwicklungen anstoßen? Gibt es Marktteilnehmer, die ihre Lösungsansätze im Markt durchsetzen können?

Die Digitalisierung in der Energiewirtschaft, die ein Katalysator der Datenökonomie sein kann, wird angesichts der Kritikalität und Sensitivität der Daten maßgeblich über den Rechtsrahmen beeinflusst. Der Rechtsrahmen schafft also einige Voraussetzungen der Digitalisierung und beeinflusst damit auch die Geschwindigkeit der Digitalisierung. Da der Rechtsrahmen noch nicht vollständig ist, verfügen auch noch nicht alle energiewirtschaftlichen Anwendungen über die rechtlichen Randbedingungen. An dieser Stelle sei auf § 14a EnWG hingewiesen.

Ebenfalls sind noch nicht alle Tarifanwendungsfälle des SMGW zertifiziert und damit in den Endgeräten verfügbar. Somit ist eine Ende-zu-Ende-Datenübertragung für alle Anwendungen überhaupt noch nicht implementiert.

Wenn Unternehmen als künftige Herausforderungen die Standardisierung oder Interoperabilität nennen, so zeigt dies, dass es verstärkt einer systemischen Sichtweise auf die Digitalisierung bedarf. Damit wird deutlich, wie zentral exogene (externe) Impulse sind, um beispielsweise Kollektivgutprobleme zu adressieren. Die Herausforderung dabei ist, dass Standardisierungsprozesse häufig mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Zudem ist bei solchen Prozessen offen, welche (technischen) Vorstellungen sich in der Standardisierung durchsetzen.

6 Ableitung zur Entwicklung einer Datenökonomie in der Energiewirtschaft

In diesem Kapitel werden auf Basis der wesentlichen Ergebnisse aus den vorhergehenden Analysen die Eckpunkte entwickelt, die zu einer Datenökonomie in der Energiewirtschaft führen können. Hierbei wird insbesondere der Frage nachgegangen, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen.

Im Folgenden wird eine Doppelstrategie vorgeschlagen: einerseits die Entwicklung eines übergreifenden Zielbilds einer sektoralen Datenökonomie und andererseits die Unterstützung der Entwicklung datenbasierter Geschäftsmodelle mittels konkreter Use-Cases.

6.1 Entwicklung eines übergreifenden Zielbildes als erster Strang der Doppelstrategie

Die Ausführungen in den Kapiteln 4 und 5 zeigen, dass es einerseits eine Vielzahl von Input-Parametern für eine Datenökonomie gibt, die andererseits in unterschiedlicher Ausprägung und Geschwindigkeit vorliegen. Zu nennen sind:

- Die Anreize zur Teilnahme an der Datenökonomie sind unterschiedlich ausgeprägt.
- Die Ressourcen zur Teilnahme an der Datenökonomie sind unterschiedlich ausgeprägt.
- Die bereits vorliegenden Datenbestände sind nicht homogen.
- Es gibt eine Vielzahl von parallelen Anwendungen, die durch den verstärkten Einsatz von (domänenübergreifenden) Daten noch mehr Nutzen stiften könnten.
- Die infrastrukturellen Voraussetzungen für das energiespezifische Internet der Dinge liegen nur partiell vor.

Gerade der letzte Punkt mit Bezug auf die infrastrukturellen Voraussetzungen für die Erhebung, Übertragung und Auswertung von Daten hat ganz maßgeblichen Einfluss auf die weitere Entwicklung. Ohne eine interoperable, ganzheitlich ausgelegte Vernetzung von energiewirtschaftlich relevanten Dingen, kann sich eine Datenökonomie nicht entwickeln. Eine ganzheitliche Vernetzung, die Ergebnis eines übergreifenden Zielbilds ist, ist die Eingangsvoraussetzung für die Entwicklung datenbasierter Geschäftsmodelle, die dann die Datenökonomie in der Energiewirtschaft prägen. Das Zielbild hat damit zumindest zwei Aspekte:

- Eine auf die Erfordernisse sämtlicher Anwender abgestimmte physikalische und logische Infrastruktur, über die Daten erhoben, übertragen und eingesetzt werden können.

- Datenformate und -protokolle, die von einer Vielzahl von Geräten gelesen und verstanden werden.

Wenn Anreize bestehen, Daten zu teilen und/oder Investitionen zur eigenen Datenverarbeitung auszuweiten, dann laufen sie ins Leere, wenn es an einer umfassend ausgestalteten Infrastruktur der Vernetzung, die von einem einzelnen Unternehmen nicht adressiert werden kann, mangelt. Damit sind beispielhaft so banal klingende kommunikationstechnische Aspekte wie eine LAN-Verbindung von Wechselrichter und SMGW gemeint, über die nachfolgend eine hochverfügbare und sichere Steuerung von Photovoltaikanlagen realisiert werden kann, soweit es einer Steuerung bedarf. Oder im Bereich der Eigenverbrauchsoptimierung eine über Hersteller hinweg mögliche Steuerung von Speicher, weißer Ware und Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge. Während sich die dominanten Internetplattformen darauf verlassen haben, dass Telekommunikationsanbieter die zur Nutzung der Plattformdienste notwendigen Netzinfrastrukturen (Breitbandanschlüsse, Mobilfunkversorgung) schaffen, kann dies so ohne weiteres für die Energiewirtschaft nicht unterstellt werden. Auch ist kein Unternehmen absehbar, dass eine Softwarelösung bereitstellt, die unterschiedlichste Anwendungen von einer Vielzahl von Herstellern unterstützt. Dass es eine mit Google und dem Betriebssystem Android vergleichbare Entwicklung in dem hier betrachteten Kontext von den Unternehmen der Energiewirtschaft geben wird, ist nicht zu erwarten. Die im Kontext von großen Consumer-Plattformen diskutierten Risiken von Datenmonopolen, die gerade durch Netzwerkeffekte entstehen, stellen sich so noch gar nicht, weil es an den Eingangsvoraussetzungen mangelt. Zugespitzt bestehen erhebliche Zweifel, dass endogene Entwicklungen (bottom-up) zu einem skalierbaren Ökosystem mit seinen notwendigen Netzwerkeffekten führen, von dem eine Vielzahl von Marktteilnehmern und vor allem die Endkunden profitieren, weil durch standardisierte Lösungen keine Lock-in-Effekte oder „stranded investments“ entstehen.

Das Instrument eines Zielbilds kann eine Lösung sein, um exogen auf das Markgeschehen einzuwirken. Dass es insoweit beispielsweise einer solchen (staatlichen) Begleitung bedarf, ist auch an der Datenstrategie der Bundesregierung abzulesen, die u. a. auch darauf fokussiert, die Kompetenz bei der Datenverarbeitung, also die Sicht auf Daten als Ressource zu stärken. Zwar gibt es bereits Initiativen, die zunehmende Vernetzung (das Internet der Dinge) mittels der Implementierung von Standards für Kommunikationsprotokolle und Architekturen Netzwerkeffekten zugänglich zu machen. Umgangssprachlich besteht das Ziel, eine Sprache zu etablieren, die alle Endgeräte verstehen, damit entsprechende Daten auch hersteller- und anwendungsübergreifend genutzt werden können. Hierbei stellt sich die Frage, inwieweit in solchen Prozessen Unternehmen der Energiewirtschaft eingebunden sind bzw. diese nach vorne treiben.

Ein weiterer Aspekt ist ebenfalls zu adressieren: Expertengespräche verdeutlichen immer wieder, dass die Datenlage sowie die zum Austausch von Daten notwendige IT-Landschaft bei den deutschen Netzbetreibern durchgehend inhomogen ausfallen. Auch wenn durch die Berichtspflichten gegenüber der Bundesnetzagentur eine gewisse

Vereinheitlichung von Daten und ihrer Interpretation erfolgt ist, gilt dies nicht für alle Datenbestände. Um eine Datenökonomie mit Datenräumen zu schaffen, sollte diese Heterogenität überwunden werden. Eine Zielarchitektur könnte hierbei aufzeigen, wohin sich die IT-Systeme bzw. die Datenarchitekturen mit ihren Zugriffssystemen hin entwickeln sollten.

6.1.1 Informationstechnische Aspekte des Datenaustauschs

Doch zunächst muss die Frage beantwortet werden, ob Marktteilnehmer für sich einen Vorteil darin sehen, ihre Daten auf eine derartige Zielarchitektur wie z. B. GAIA-X zu bringen. Erst dann, wenn der Mehrwert jedem Teilnehmer bewusst wird, ist er auch willens, seine eigene IT-Umgebung derart zu adaptieren, dass ein Datenaustausch möglich wird. In vielen Fällen handelt es sich um KRITIS-Daten, die zwar bereits heute im Rahmen bestehender Prozesse mit berechtigten Parteien ausgetauscht werden, damit aber anderen Teilnehmern der Datenökonomie zunächst nicht zur Verfügung stehen. Somit ist auszugestalten, wie trotz einer Vergrößerung des potentiellen Adressatenkreises der Charakter der Daten nicht verändert wird.

Wie aber auch im Umfeld der Applikationen (Apps) bei Smartphones erkennbar ist, steht für den jeweiligen Anwender der Nutzen einer Zielanwendung im Vordergrund. Wenn dieser Nutzen für den Datenlieferant groß genug ist, wird er die dafür notwendigen Insights in den Gesamtkontext einstellen.

Bei der Gesamteinschätzung geht es nicht darum, gleich ein großes Portfolio an Daten auf die Zielplattform zu stellen, sondern konkret nur diese, die im Rahmen der App dem Datenlieferanten einen Nutzen stiften. Im zeitlichen Verlauf werden sich Wettbewerbsvorteile bei den Unternehmen herauskristallisieren, die in der Lage sind, das Angebot einer nutzenstiftenden Algorithmik anzunehmen. Um beispielsweise bei den Netzbetreibern eine Akzeptanz dafür zu schaffen, eine entsprechende Schnittstelle zu einem Zielsystem einzurichten, müssen hohe Adoptionsinvestitionen der Legacy-Systeme in den einzelnen Unternehmen vermieden werden.

Alle Netzbetreiber durchleben aktuell einen Transformationsprozess, bei dem sie ihre vorrangigen Prozesse digitalisieren. Damit sind Investitionen in IT-Systeme und Software-Systemlandschaften verbunden, die – so weit möglich – auf eine Zielstruktur ausgerichtet werden können. Es empfiehlt sich beim Umbau, sogenannte APIs („application programming interfaces“) vorzusehen, die dann später im Zuge einer Anbindung an eine Zielsystemlandschaft weiter genutzt werden können.

Neben der reinen Zurverfügungstellung von Rohdaten oder einfach vorverarbeiteten Daten wäre eine „eventgetriebene“ (anlassbezogene) Kommunikation anzudenken. Hierbei stellt der Anbieter bei Nachfrage durch das Zielsystem bereits vorverarbeitete Informationen zur Verfügung, die an die Ziellandschaft übertragen werden. Durch die

Vorverarbeitung der Rohdaten zu Informationen oder Insights stellt der Anbieter seine Informationen auf einem höheren Level an Mehrwert zur Verfügung. Kritische Rohdaten, die der KRITIS-Verordnung unterliegen, werden entweder nicht oder unter vorab festgelegten Bedingungen zur Verfügung gestellt.

Hiermit verbindet sich auch die Frage, inwieweit ein Netzbetreiber Daten/Rohdaten, die er im Rahmen seiner regulierten Aufgaben gewonnen hat, überhaupt Dritten gegen ein Entgelt zur Verfügung stellen darf. Die Kosten für die im regulierten Umfeld gewonnenen Daten wurden durch die gegenüber den Kunden erhobenen Netzentgelte sozialisiert, so dass man davon ausgehen muss, dass der Netzbetreiber diese Daten in ihrer ursprünglichen Form nicht weiterverkaufen darf. Entweder stellt er diese Daten allen Parteien mit berechtigtem Interesse diskriminierungsfrei zur Verfügung oder er nutzt sie ausschließlich selbst, womit dann diese Daten nicht an neuen Geschäftsmodellen teilhaben würden. Durch die oben beschriebenen Vorverarbeitung dieser Daten zu Informationen kann sich die Auflösung potentieller Nutzungskonflikte ergeben. Diese Informationen bestehen aus den relevanten Basisdaten und einer algorithmischen Interpretation mit neuen Insights und neuen Auswertungen. Über eine API werden dann der Ziellandschaft die relevanten Informationen zur Verfügung gestellt, die für eine Weiterverarbeitung in der Applikation auf dem Zielsystem notwendig sind. Diese Entkopplung von Daten und Logik ermöglicht es dem jeweiligen Netzbetreiber, sich als Informationslieferant an einer neuen Zielarchitektur zu beteiligen, ohne Rohdaten preisgeben zu müssen. So behält der Netzbetreiber die alleinige Souveränität seiner Daten. Gleichermaßen könnte in den Bereichen angewendet werden, wo der Endkunde der Datenbesitzer ist. Sollten auch die vorverarbeiteten Insights weiterhin als kritisch eingestuft werden, sollten diese ausschließlich zertifizierten Dritten zur Verfügung gestellt werden.

6.1.2 Finanzielle Ressourcen

Die informationstechnische Transformation, die mit der Umsetzung eines Zielbilds verbunden ist, erfordert finanzielle Ressourcen. Insoweit stellt sich die Frage, wie die Transformation finanziert werden könnte. Hierbei kommt der Regulierung eine besondere Bedeutung zu.

Die heute existierende Anreizregulierung hat die Aufgabe, den Netzbetreiber soweit zu entwickeln, dass sich die Netzentgelte gegenüber dem Endkunden so „teuer“ wie nötig und so „billig“ wie möglich darstellen. Neue Effizienzziele zu Beginn einer Regulierungsperiode geben jedem Netzbetreiber individuell „seinen“ zu hebenden Effizienzgewinn vor, der zuvor über ein Benchmarking-Verfahren ermittelt wurde.

Jedoch sieht die Verordnung über die Anreizregulierung der Energieversorgungsnetze (ARegV) auch explizit vor, dass die Bundesnetzagentur (BNetzA) in § 10

(Erweiterungsfaktor), Absatz 2 einen Erweiterungsfaktor bestimmen kann, der die Erlösobergrenze des jeweiligen Netzbetreibers „gestaltet“.

Da sich diese Analyse besonders mit einer Ausgestaltung einer Datenökonomie auseinandersetzt, soll an dieser Stelle diskutiert werden, inwieweit der Erweiterungsfaktor nicht auch dafür genutzt werden kann, insbesondere die Anpassung der IT-Systemlandschaft des jeweiligen Netzbetreibers finanziell derart zu unterstützen, dass die jeweiligen Netzbetreiber eine Kostenanerkennung ihrer Investitionen in Digitalisierungsvorhaben erfahren, die ihre IT-Systemlandschaft dem überlagerten hier beschriebenen Zielsystem näherbringen. Damit wird gewährleistet, dass sich alle Netzbetreiber an einer gemeinsamen Ziellandschaft ausrichten und in einer mittleren Zeitspanne alle Netzbetreiber Deutschlands in der Lage sind, entweder vereinbarte Daten einfach zur Verfügung zu stellen (siehe Redispatch 2.0) oder erweiterte Daten für Effizienzsteigerungsmaßnahmen („predictive maintenance“, „asset health“ usw.) für eine übergeordnete verbesserte Skalierung anbieten zu können. Algorithmen, die sich mit der Auswertung von Daten beschäftigen, steigern ihren Wirkungsgrad bei einem anwachsenden Datenfundus. Für kleine und mittlere Unternehmen würden sich derartige Eigenentwicklungen zur KI-basierten Auswertung ihrer Asset-Daten nur bedingt rechnen, eine Beteiligung an einem Verbund mit anderen Unternehmen jedoch schon.

Mit der Nutzung des Erweiterungsfaktors wäre die Regulierungsbehörde in der Lage, durch die Anerkennung der jeweiligen Kosten für eine Zielbildadaption den Netzbetreibern den dafür notwendigen finanziellen Spielraum zu ermöglichen und zielgerichtet auf ein gemeinsames Ökosystem hinzuwirken.

Dabei werden weder die heterogene Datenlandschaft der Netzbetreiber noch die internen Prozessabläufe bei den Unternehmen verändert. Es werden lediglich Adaptionen unterstützt, die es ermöglichen, die Lücke zwischen Ist- und Zielstruktur zu überwinden.

Ohne derartige Anreize, die sich aus der Anreizregulierung speisen können, wird es schwierig, die Netzbetreiber aus eigenem Antrieb heraus dazu zu bewegen, sich einer gemeinsamen Zielarchitektur anzunähern.

6.2 Anwendungsbeispiele als zweiter Bestandteil der Doppelstrategie

Während der erste Bestandteil der im Rahmen dieser Analyse vorgeschlagenen Doppelstrategie die Entwicklung eines Zielbildes vorsieht, besteht der zweite Bestandteil in der Umsetzung konkreter Anwendungsbeispiele für die Nutzung von Datenplattformen.

Im Rahmen von Experteninterviews und zwei Workshops mit Stakeholdern aus der Energiewirtschaft wurde wiederholt thematisiert, dass der in den vorhandenen Daten inhärente Wert und der aus den Daten ableitbare Mehrwert in Form entsprechender Geschäftsmodelle gegenwärtig in der Regel nicht abschätzbar sei, woraus eine große Zurückhaltung hinsichtlich des Datenaustausches mit Dritten resultiert. Auf der anderen

Seite ist, wie aus den Ausführungen in den Kapiteln 3 und 4 hervorgeht, gerade dieser Austausch von Daten zwischen unterschiedlichen Akteuren Grundvoraussetzung für die Intensivierung der Entwicklung datengetriebener Geschäftsmodelle in der Energiewirtschaft. So fallen Daten in der Energiewirtschaft an vielen unterschiedlichen Stellen an⁹¹ und erst durch die Kombination, Verdichtung und Verarbeitung dieser Daten kann ein Mehrwert in Form neuer Informationen generiert werden.⁹²

Wie zudem in Abschnitt 1 dargestellt wurde, ist es wenig zielführend, sich von Grund auf Gedanken über relevante Daten für den Austausch über Plattformen zu machen. Vielmehr sollten Anwendungsbeispiele (Use-Cases) in den Mittelpunkt der Betrachtungen gerückt werden, da dadurch indirekt die richtigen Fragen nach den für den Use-Case relevanten Daten beantwortet werden.

Der zweite Strang der vorgeschlagenen Doppelstrategie dient daher vor allem dazu, die bei den Akteuren vorhandenen Unsicherheiten hinsichtlich der Bereitstellung von Daten und des daraus erzielbaren Mehrwertes abzubauen und das Spannungsfeld zwischen Erfordernis zum Datenaustausch zur Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle und tatsächlicher Zurückhaltung bei den Marktakteuren aufzulösen. Im Folgenden werden daher vier konkrete Use-Cases für die Abwicklung über eine Datenplattform skizziert:

- Übergreifende Sichtweise auf die Energiedaten
(z. B. Aufbau eines Datenraumes der Energiewirtschaft)
- Regulierte Sichtweise auf die (teil-)offene Datenökonomie
(z. B. Entwicklung von Predictive-Maintenance-Applikationen)
- Wettbewerbliche Sichtweise auf die (teil-)offene Datenökonomie
(z. B. Herstellung von lokalen Energiemärkten)
- Wettbewerblich-regulierte Sichtweise auf die (teil-)offene Datenökonomie
(z. B. Betrieb von E-Ladesäulen aus vertrieblicher und netzdienlicher Sicht).

Die Skizzierung erfolgt jeweils in drei Schritten. Nach einer Beschreibung des Use-Cases werden sowohl die Anreize bei den beteiligten Akteuren als auch der durch den Use-Case generierbare Mehrwert aufgezeigt.

6.2.1 Use-Case: Aufbau eines Datenraumes der Energiewirtschaft

6.2.1.1 Definition des Use-Cases

Dieser Use-Case beschreibt einen Datenraum für die Energiewirtschaft in Anlehnung und zur späteren Anbindung an GAIA-X. Zur Erreichung der Ziele der deutschen und europäischen Energie- und Klimapolitik soll ein Prototyp eines Datenraumes für die

⁹¹ Siehe insbesondere Abschnitt 4.2.

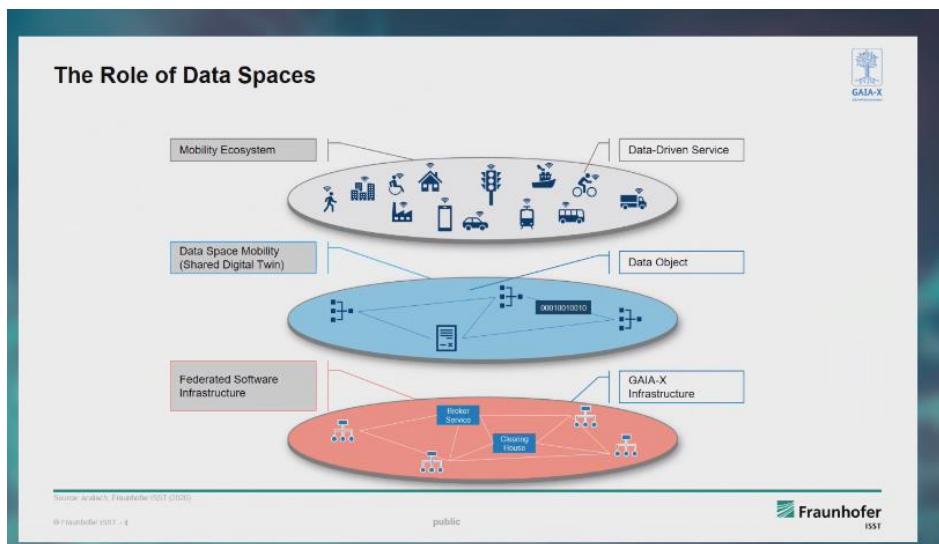
⁹² Siehe insbesondere Abschnitt 3.1.

Energiewirtschaft aufgebaut werden. Dieser Datenraum unterstützt eine sichere und souveräne Datennutzung und legt die Grundlage für innovative und datenbasierte neue Geschäftsmodelle. Der Datenraum ist für alle Marktpartner offen und stellt somit jedem Marktpartner eine Basis von Energiedaten zur Verfügung. Durch die Bereitstellung von immer weiteren Daten sowie deren Nutzung durch Applikationen wird dieser Datenraum stetig wachsen.

Der Aufbau eines Datenraums für Energie bietet der Energiewirtschaft die Möglichkeit eines wertschöpfungskettenübergreifenden Datenaustausches mit einer nachhaltigen und sektorübergreifenden Vernetzung. Der Energiedatenraum ist eine wesentliche Voraussetzung für alle Marktpartner zur Entwicklung datengetriebener Innovationen.

Es ist sinnvoll, diesen Datenraum für Energiedaten direkt so anzulegen, dass er kurzfristig in die Architektur von GAIA-X migriert werden kann, um hier sowohl eine Anbindung an andere Datenräume zu erhalten als auch die Federation-Services wie Identity & Trust, Sovereign Data Exchange, Compliance und Federated Catalogue nutzen zu können. Die Interoperabilität insbesondere mit weiteren Datenräumen aus anderen Domänen stellt dabei im Datenzeitalter eine unabdingbare Voraussetzung dar, die es zu erfüllen gilt. Abbildung 6-1 enthält eine Veranschaulichung für die Domäne Mobilität.

Abbildung 6-1: Veranschaulichung eines Datenraumes (Data-Space) am Beispiel Mobilität



Quelle: GAIA-X-Präsentation im German HUB zur Eröffnung des Mobility Data Space, Fraunhofer ISST, im Juli 2021.

6.2.1.2 Anreiz zur Umsetzung des Use-Cases

Die Nutzung von eigenen Daten ist keinem Energieversorgungsunternehmen im Allgemeinen und keinem Netzbetreiber im Besonderen fremd. Datenräume dienen allen Marktakteuren der Energiewirtschaft zum Austausch von Daten und Informationen, die der einzelne Marktakteur nur schwer oder gar nicht beschaffen kann. Dabei werden im ersten Schritt nur die Daten und Informationen ausgetauscht, die entweder gesetzlich vorgegeben sind oder die allen Teilnehmern einen finanziellen oder strategischen Vorteil verschaffen. Für einen Vertrieb ist es z. B. vorteilhaft, anonymisierte Lastgänge von Kunden auch außerhalb seines Vermarktungsgebietes zu kennen, um sein Vertriebsmarketing zielgerichtet auszustalten zu können. Auch die Datenkopplung zu Mobilitätsanbietern kann zu neuen Produkten und Geschäftsmodellen auf Seiten der Energievertriebe aber auch der Mobilitätsanbieter führen.

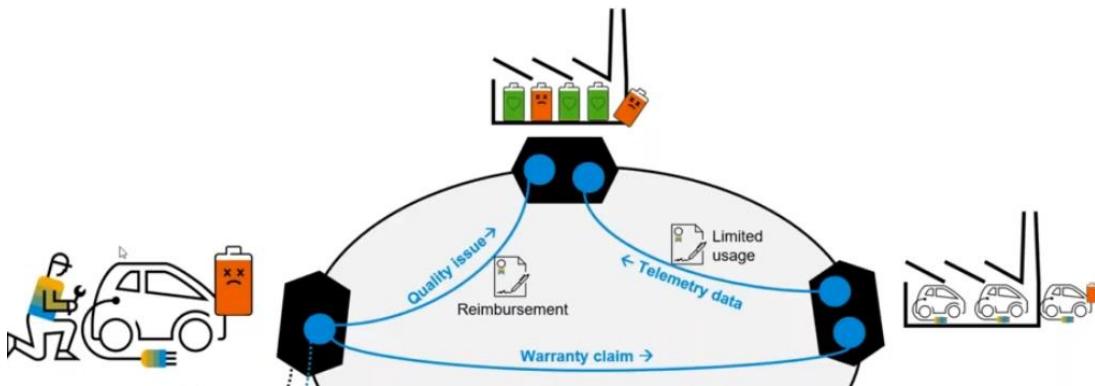
Bei einem anderen Beispiel überwacht und steuert der Netzbetreiber sein Netz seit vielen Jahrzehnten auf der Basis seiner eigenen (Netz-)Daten. Dabei galten in der Vergangenheit grundsolide Annahmen z. B. des Lastverhaltens als zuverlässige Steuerungsgrößen. Durch die mittlerweile stetig zunehmende volatile Energieerzeugung durch Erneuerbare Energien einerseits und den hohen Gleichzeitigkeitsfaktor beim Lastverhalten (z. B. bei der E-Mobilität) andererseits bedarf es an genauen Prognosen zur Vorhersage des erwarteten Lastverhaltens. Die hierfür notwendigen Informationen setzen sich aus mehreren Detailinformationen zusammen, die ein einzelner Netzbetreiber nicht mehr in Gänze besitzt und von anderen Datenprovidern dazu kaufen wird. Auch die „Absprache“ zwischen Netz und Einspeisung (wie bei Redispatch 2.0) geht inhaltlich in die gleiche Richtung.

Daher besteht bei allen Marktakteuren im Energiesegment der Bedarf, mit Prognosen so dicht wie möglich an die „Wahrheit“ zu gelangen, um ihr Geschäft zukünftig noch effizienter und wirtschaftlicher bedienen zu können.

Neben dem allgemein unternehmensübergreifenden Datenaustausch sollen Datenräume insbesondere auch eine wertschöpfungsstufenübergreifende bis hin zu einer branchenübergreifenden Interaktion ermöglichen. Von der Erzeugung bis zum Kundenservice sollen dabei alle Parteien gleichberechtigt und souverän ihre Daten teilen und von ihnen profitieren können. Insbesondere an Sektorenschnittstellen, z. B. zwischen Strom, Wärme, Verkehr und Industrie können neuartige Prozesseffizienzen und Geschäftsmodelle aufgetan werden.

Als idealtypische Vision für einen innovativen wertschöpfungsstufenübergreifenden Datenaustausch sei hier das Beispiel eines kollaborativen Qualitätsmanagements von Fahrzeugbatterien genannt:

Abbildung 6-2: Datenaustausch beim kollaborativen Qualitätsmanagement von Fahrzeughärtierien



Quelle: IDSA (2021), <https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/210415-IDSA-Insight-Event-ATOS-Volkswagen-SAP.pdf>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Hier wird ein proaktiver und interaktiver Datenaustausch zwischen einer Werkstatt, die eine defekte Batterie identifiziert, mit sowohl dem Batteriehersteller bzw. gegebenenfalls der konkreten Produktionsstätte als auch dem Autofabrikanten vorgesehen. Durch den Austausch von Schadensmeldungen, Nutzungsdaten, Produktionsdaten und mehr können so z. B. frühzeitig Fehler und Fehlerquellen identifiziert und lokalisiert werden. Auch wie in diesem Fall sollen unabhängige Werkstätten dabei proaktiv durch (monetäre) Anreize zum Datenaustausch angeregt und dadurch an den Kosteneinsparungen beteiligt werden.

Ein Beispiel für eine gleichberechtigte Teilhabe auf Endnutzerseite findet sich im Rahmen des Projekts „Smart Shop Parking in a Smart City“⁹³. Dabei erhalten Kunden auf Parkplatzsuche spezielle Angebote und kostenfreie Parkmöglichkeiten, wenn sie ihre Präferenzen für bestimmte Geschäfte freigeben. Die Geschäfte profitieren ihrerseits von der Möglichkeit zur zielgenauer Werbung, während der knappe Parkraum gesteuert und effizienter genutzt werden kann.

6.2.1.3 Mehrwert des Use-Cases

Die Nutzung einer Datenplattform stellt im Energiebereich eine Win-Win-Situation sowohl für die Datenbereitsteller als auch die Datennutzer dar, da sich beide Rollen in anderer Konstellation auch umkehren können. Für alle Teilnehmer stellt ein Datenraum für die Energiewirtschaft über die Zeit eine nicht mehr wegzudenkende Datenquelle dar, die

⁹³ https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/20210128_IDSA-Portfolio-Day-Slides-3.pdf

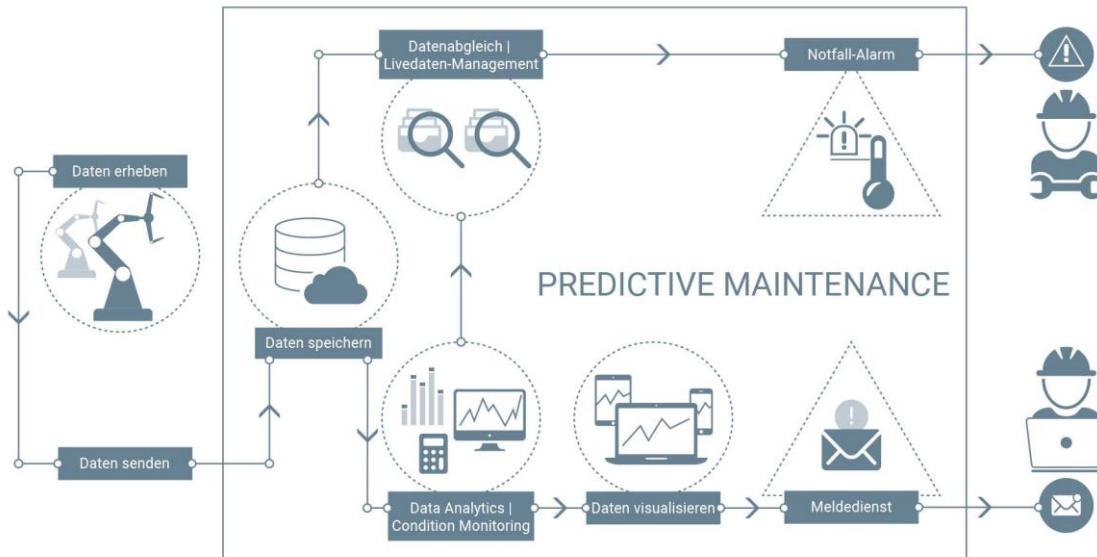
jedem dort angeschlossenen Marktpartner dazu verhilft, sein eigenes Geschäft effizient und kostengünstig auszuprägen.

6.2.2 Use-Case: Entwicklung von Predictive-Maintenance-Applikationen

6.2.2.1 Definition des Use-Cases

Der Use-Case von Predictive-Maintenance-Applikationen ist ein Beispiel von Anwendungen im regulierten Bereich der Netzbetreiber. Insbesondere die Energienetze zeichnen sich durch eine hohe Kapitalintensität aus, weshalb der Wartung der Anlagengüter in diesem Bereich eine herausgehobene Bedeutung zukommt. Wie aus Abbildung 6-3 hervorgeht, sind Daten der wesentliche Input für eine vorausschauende Wartung. Auf Basis entsprechender Algorithmen (in der Regel unter Einsatz von KI) werden aus einem Pool von Daten bestimmte Muster über den Zustand der Anlagengüter herausgearbeitet, die Auskunft über die Notwendigkeit einer Wartungsmaßnahme oder sogar den Ersatz des Anlagengutes oder einer Komponente der Anlage Auskunft geben. Dies wird in entsprechende Meldungen an den Wartungsdienst umgesetzt, der daraufhin tätig werden kann.

Abbildung 6-3: Predictive Maintenance



Die Güte von Datenanalysen hängt dabei entscheidend von der Güte der zugrunde liegenden Daten und der Menge an verfügbaren Informationen ab. Beides kann über eine Datenplattform, auf der die entsprechenden Daten über standardisierte Schnittstellen von den Netzbetreibern eingestellt werden können, positiv beeinflusst werden. Zum einen kann über standardisierte Datenformate die Güte der Daten verbessert werden. Zum anderen wird durch das Pooling die Menge an verfügbaren Informationen erhöht. Die Plattform kann dann über entsprechende Analysen die Daten auswerten und die Ergebnisse den Plattformteilnehmern (exklusiv und aufbereitet) zur Verfügung stellen. Auf diese Weise können auch Algorithmen immer weiter verbessert und verfeinert werden bzw. neuen oder spezifischen Anforderungen der Netzbetreiber angepasst werden.⁹⁴

6.2.2.2 Anreiz zur Umsetzung des Use-Cases

Als eine Hauptschwierigkeit bei Plattformen im regulierten Bereich wurde in Abschnitt 4.4 die Kollektivgutproblematik identifiziert, da ein Netzbetreiber die Kosten für die Datenbereitstellung trägt, die daraus gewonnenen Erkenntnisse jedoch allen zugänglich sind. Beim hier vorgeschlagenen Design wird aus dem öffentlichen Gut zumindest ein Klubgut⁹⁵, da die Erkenntnisse nur noch an diejenigen weitergegeben werden, die Teilnehmer der Plattform sind.⁹⁶ Die Teilnahme ist somit Grundvoraussetzung, um in den Genuss der aus den Daten generierten Ergebnisse zu gelangen. Ferner kann die Teilnahme an die Pflicht zur Datenweitergabe an die Plattform geknüpft werden, so dass sichergestellt ist, dass Teilnehmer nicht an den Erkenntnissen partizipieren, ohne einen eigenen Dateninput zu leisten. Der Anreiz für den Netzbetreiber zur Teilnahme besteht somit darin, dass er an Erkenntnissen partizipieren kann, die er alleine nicht hätte generieren können. Dies dürfte insbesondere für kleinere und mittlere Netzbetreiber von Interesse sein, die aufgrund ihrer Größe keine entsprechenden Datenanalysen fahren können.

Die Plattform kann auf unterschiedliche Art und Weise ausgestaltet sein. So kann der Plattformbetreiber gleichzeitig als Anbieter der Datenanalysen fungieren. Denkbar ist jedoch auch, dass Dritte gegen entsprechendes Entgelt die Daten für Analysen nutzen dürfen. Dabei ist natürlich auf entsprechende Anonymisierungen und die Einhaltung entsprechender Sicherheitsstandards zu achten. Sollte der Plattformbetreiber gleichzeitig Serviceprovider sein, muss die Weitergabe der Erkenntnisse an die Teilnehmer grundsätzlich diskriminierungsfrei erfolgen. Dies kann am besten durch einen

⁹⁴ In diesem Kontext wird auch vom Training der Algorithmen gesprochen, was ein Charakteristikum von maschinellem Lernen ist. Siehe z. B. Fraunhofer (2018).

⁹⁵ Bei Klubgütern besteht keine oder nur geringe Rivalität im Konsum, d. h. die eigene Nutzung wird durch die gleichzeitige Nutzung durch andere kaum oder nicht beeinträchtigt. Ferner können Dritte vom Konsum ausgeschlossen werden. Letzteres ist der wesentliche Unterschied zu öffentlichen Gütern.

⁹⁶ Es sei darauf hingewiesen, dass – wie bei allen geschlossenen Zirkeln – die grundsätzliche Gefahr besteht, dass die Erkenntnisse aus dem Teilnehmerkreis heraus in die Öffentlichkeit diffundieren.

unabhängigen Betreiber gewährleistet werden, der sich z. B. über entsprechende Nutzungs- und/oder Teilnahmegebühren finanziert.

Da die Daten nur zwischen Unternehmen des regulierten Bereichs ausgetauscht werden, kann auf die bewährten Sicherheitsstandards in diesem Bereich aufgesetzt werden. Der Regulierungsproblematik, die als zweites Haupthindernis in Abschnitt 4.4 für den regulierten Bereich identifiziert wurde, kann – wie das Beispiel Connect+ im Rahmen von Redispatch 2.0 zeigt – über entsprechende Anpassungen in der ARegV begegnet werden (z. B. indem die Kosten für die Teilnahme als dauerhaft nicht beeinflussbare Kosten klassifiziert werden).

6.2.2.3 Mehrwert des Use-Cases

Predictive-Maintenance-Applikationen ermöglichen, dass Anlagen nur dann gewartet werden, wenn es wirklich notwendig ist. Dies führt zu entsprechenden Kostensparnissen bei der Wartung und reduziert Zeiten, in denen die Anlagen nicht genutzt werden können (Stillstandszeiten). Durch eine vorausschauende Wartung können mögliche Schwachstellen bei den Anlagen frühzeitig erkannt und durch eine Reparatur oder einen Ersatz gegengesteuert werden. Insgesamt besteht der Mehrwert somit in einer Kostensparnis und einer besseren Auslastung der Betriebsmittel, da die Gesamtanlageneffektivität durch die Reduktion von Stillstandszeiten verbessert werden kann.

6.2.3 Use-Case: Herstellung von lokalen Energiemarkten

6.2.3.1 Definition des Use-Cases

Ziel des Aufbaus eines lokalen Energiemarktes ist es, zusätzliche Wertschöpfungspotenziale zu erschließen, die in der heutigen Marktverfassung nicht oder nur spärlich adressiert werden können. Wertschöpfungspotentiale bei lokalen Energiemarkten liegen z. B. in der Vermarktung von eigenerzeugter Energie im direkten Umfeld, aber auch in der Nutzung von regionalen Flexibilitäten. Zudem lassen sich energetisch relevante Quartierslösungen aufbauen, die dann ihrerseits z. B. netzdienliche Dienste dem Verteilnetz anbieten können.

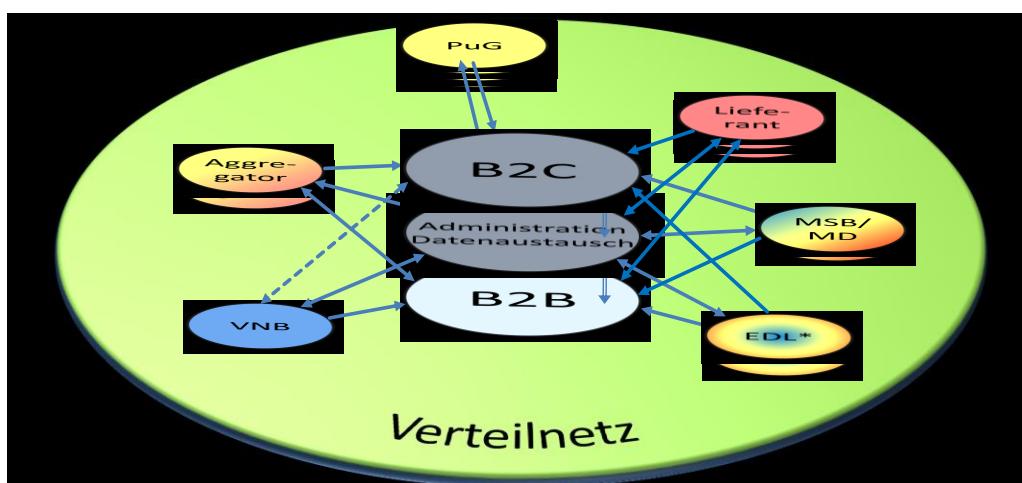
Eine geeignete Prozessunterstützung durch den Marktplatzbetreiber gestattet den Marktakteuren eine erhebliche Effizienzsteigerung in ihren Geschäftsprozessen und damit ein Wertschöpfungspotential, das zu einer Verbesserung der wettbewerblichen Situation genutzt werden kann.

Bei der Organisation der Marktplattform werden drei Ebenen unterschieden (siehe Abbildung 6-4):

- Business-to-Customer-Ebene (B2C-Ebene),
- Business-to-Business-Ebene (B2B-Ebene),
- Administrationsebene.

Die Business-to-Customer-Ebene ist auf die Privat- und Gewerbekunden (PuG-Kunden) ausgerichtet und ermöglicht ihnen einen Zugang zu Dienstleistungen und Services. Zentraler Zweck dieser Ebene ist die Unterstützung der Informations- und Anbahnungsphase der Geschäftsvorfälle zwischen PuG-Kunden und deren Dienstleistern. Es ist festzustellen, dass mit der Energiewende und der zunehmenden Durchdringung der Verteilnetze mit dezentralen Erzeugungsanlagen und neuartigen Lasten eine Zunahme der direkten Kontakte der Netznutzer mit den Verteilnetzbetreibern einhergeht. Dies gilt auch für das Netzzugangsmanagement für Anschlüsse von EEG- und KWK-Anlagen, schaltbaren Lasten sowie die mit diesen einhergehenden sonstigen Abwicklungsfragen.

Abbildung 6-4: Abbildung eines lokalen Energiemarktplatzes



Quelle: Projekt E-DeMa, BMWi-Förderprojekt E-Energy, Auszug aus dem Abschlussbericht zu E-DeMa, 2012

Um nun die Prozessunterstützung durch den Marktplatz zumindest für einige Akteure auf einen größeren Teil der Wertschöpfungskette auszudehnen, wird die B2C-Handelsebene in der Marktplatzarchitektur um eine Ebene erweitert, auf der Geschäfte zwischen Unternehmen (B2B-Geschäfte) getätigt werden können. Es dürfte sich als sinnvoll erweisen, auch diese Prozesse weitgehend über eine entsprechende Plattform abzuwickeln, d. h. vorzusehen, dass Dienstleister (Elektromontoure, Vertragsinstallateure, Gerätehersteller etc.) über ein standardisiertes Interface einen

Zugriff auf den Markt erlangen, um darüber ihre Dienstleistungen anbieten zu können.

Während die Angebotsdienste jeweils über das Portal der B2C- und B2B-Ebene realisiert sind, bedarf es für die Transaktionsdienste einer weiteren Schicht in der Marktplatzarchitektur. Die benötigte Prozessunterstützung wird in der Systemarchitektur des Marktplatzes durch die sogenannte Datenhaltungs-, Datenaustausch- und Administrationsschicht geleistet. Diese Schicht liegt zwischen der B2C-Ebene und der B2B-Ebene. Diese Ebene ist als sogenannte Transaktionsschicht mit Datenschnittstellen zu allen Akteuren ausgestattet, die eine Kopplung zwischen den Datenverarbeitungssystemen der kommerziellen Markakteure und dem Marktplatzsystem gestatten. So wird eine weitergehende Unterstützung aller kundenorientierten Prozesse für die Anbieter geleistet. Der Marktplatzbetrieb und die durch den Marktplatz bereitgestellten Dienste erfordern die Vorhaltung von Informationen über die Nachfrager und Anbieter selbst, die angebotenen Produkte und Dienstleistungen sowie Daten, die im Rahmen der Transaktionen generiert werden.

6.2.3.2 Anreiz zur Umsetzung des Use-Cases

Ein lokaler Energiemarktplatz bietet vielen Markakteuren die Möglichkeit zu neuen Geschäftsmodellen, die sie individuell auf dem Marktplatz anbieten können. Der Anreiz für Kunden, Gewerbetreibende, Aggregatoren, Messstellenbetreiber, Energiedienstleister und Energielieferanten besteht in der Individualisierbarkeit ihrer Produkte pro lokalem Energiemarkt. Angefangen von Nachbarschaftsbetreuerungen mit überschüssigem PV-Strom bis hin zu Energiedienstleistungen kann ein lokaler Marktplatz alle Energieprodukte und energienahen Dienstleistungen anbieten. Sobald eine entsprechende Plattform zur Verfügung steht, können alle Markakteure ihre Geschäftsbeziehungen aufbauen und individuelle Kontrakte herstellen.

Durch die Ausnutzung individueller und lokaler Flexibilitäten, die sowohl in Erzeugung, Speicherung als auch im Verbrauch vorhanden sind, können alle Marktseiten profitieren. Flexible Preise, aber auch statische monetäre und nichtmonetäre Vergünstigungen, können dabei Anreize bieten, lokal vorhandene Überschussangebote und -nachfrage zusammenzubringen und so Flexibilitätspotentiale zu nutzen. Bereits lokal aufgelöste Engpässe und Überlastungen oder zusätzlich bereitgestellte Kapazitäten können einerseits zu einem insgesamt effizienteren Betrieb des Verteilnetzes und der gesamten Netzinfrastruktur führen. Aber auch einzelne Erzeuger, Letztverbraucher und Prosumer können vor Ort und direkt profitieren. Den Strom dann zu nutzen, wenn er besonders günstig verfügbar ist, bietet Einsparungen auf der Verbrauchsseite, während neue Vermarktungsmöglichkeiten und Gewinnpotentiale zu Spitzenzeiten für Erzeuger entstehen. Dabei kann auch einer vorhandenen erhöhten Zahlungsbereitschaft für lokal erzeugte bzw. erneuerbare Energie begegnet werden,⁹⁷ wovon beide Seiten profitieren.

⁹⁷ Vgl. Gruber, Nawockel & Wagner (2021).

Neben kurzfristigen Gewinnpotentialen kann somit auch indirekt eine effiziente Allokation von Investitionen auf lokale Einheiten gesteuert werden.

Datenplattformen mit bereitgestellten standardisierten User-Interfaces und Diensten, auf denen Verbraucher und Erzeuger, ggf. automatisiert, handeln und kommunizieren können, sind dafür besonders geeignet. Dort können lokale Markt- und Verbrauchsdaten zudem mit Daten wie der Leistungsfähigkeit des Verteilnetzes oder öffentlichen Wetterdaten und mehr angereichert und analysiert werden und darauf aufbauend wiederum bereitgestellt und für Zusatzdienste weiterverarbeitet werden.

6.2.3.3 Mehrwert des Use-Cases

Der Mehrwert eines lokalen Energiemarktplatzes liegt in der Vielseitigkeit der möglichen Geschäftsmöglichkeiten, die pro Akteur stark individualisierbar sind. Pro lokalem Energiemarktplatz ist es möglich, auch die Preisgestaltung lokal auszuprägen, um so der jeweiligen Angebots- und Nachfrageseite möglichst nahe zu kommen. Beispielsweise hat ein PV-Anlagenbesitzer die Wahl, seinen überschüssigen PV-Strom entweder individuell gegenüber einem anderen Nachbarn zu vermarkten oder den Strom einem Aggregator anzubieten, der ihn dann wiederum gebündelt mit weiteren Kontrakten an der Strombörse vermarktet.

6.2.4 Use-Case: Betrieb von E-Ladesäulen

6.2.4.1 Definition des Use-Cases

Als ein Anwendungsbeispiel an der Schnittstelle zwischen reguliertem und wettbewerblichem Segment können Ladesäulen für Elektroautos herangezogen werden. Während die Ladepunkte, an denen die Elektrofahrzeuge aufgeladen werden, dem wettbewerblichen Bereich zugeordnet sind, ist der Anschluss der Ladesäule ans Stromnetz Bestandteil des regulierten Bereichs.

Der Ausbau der Elektromobilität ist ein wesentliches Ziel der Bundesregierung im Rahmen der angestrebten Dekarbonisierung. Hierzu gibt es sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene vielfältige Fördermöglichkeiten zum Erwerb von Elektroautos sowie zum Ausbau der Ladeinfrastruktur. Ferner strebt die Bundesregierung eine Vereinheitlichung der bisher sehr heterogenen Standards beim Laden und Bezahlen an.⁹⁸ In einem ersten Schritt wurde in diesem Kontext 2016 die Ladesäulenverordnung (LSV) beschlossen, die den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe regelt. Mit einer Änderungsverordnung zur LSV in 2017 wurde die Abhängigkeit vom Abrechnungssystem des Stromanbieters abgeschafft. 2019 wurde zudem ein Masterplan

⁹⁸ Siehe z. B. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/rahmenbedingungen-und-anreize-fuer-elektrofahrzeuge.html>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

zur Ladeinfrastruktur beschlossen, der Maßnahmen für den zügigen Aufbau einer flächendeckenden und nutzerfreundlichen Ladeinfrastruktur beinhaltet. Eine dieser Maßnahmen adressiert die Planung und den vorausschauenden Ausbau der Stromnetze, indem die Netzbetreiber unterstützt werden, die zukünftige Versorgungsaufgabe für Elektrofahrzeuge besser antizipieren zu können.⁹⁹

Derzeit gibt es in Deutschland rund 360.000 E-Autos und 24.000 öffentlich zugängliche Ladesäulen (Stand Mitte 2021).¹⁰⁰ Zukünftig ist damit zu rechnen, dass das exponentielle Wachstum sowohl bei den Elektroautos als auch bei der Ladeinfrastruktur, das in den letzten Jahren zu beobachten war, weiterhin anhält.¹⁰¹ Dieses Wachstum wird das Stromnetz somit zukünftig zunehmend unter Stress setzen. Trotz der beschriebenen Bemühungen seitens der Bundesregierung erfolgt der Ausbau der Ladeinfrastruktur bisher weitgehend losgelöst vom Bedarf der Stromnetze. Zur besseren Verschneidung der beiden Bereiche kann eine gemeinsame Datenplattform dienen, zu der die beteiligten Akteure Zugang haben. Hinsichtlich öffentlich zugänglicher Ladestationen haben sich aufgrund der vielfältigen Herausforderungen, hervorgerufen durch umfassende Spezifikationen und Standards, in den letzten Jahren neue Akteure herausgebildet, wie zum Beispiel die Charge-Point-Operators (CPO), E-Mobilität-Provider (EMP) sowie Roaming-Plattformen (siehe Abbildung 6-5). Der CPO ist dabei für die Installation, den Service und die Instandhaltung verantwortlich, während der EMP den Kontakt zwischen Kunde und Anbieter bereitstellt. Der Stromlieferant versorgt die jeweilige Station mit einer vertraglich abgestimmten Menge an Energie und die Roaming-Plattform ermöglicht die Vernetzung der Rollen und schafft so einen flächendeckenden Zugang zu den Ladestationen. Die Installation von Ladepunkten ist nach den technischen Anschlussbedingungen der Netzbetreiber ab einer Anschlussleistung größer 4,6 kW (kVA) anmeldpflichtig. Dabei ist es unerheblich, ob sich die Ladeeinrichtung im privaten oder öffentlichen Raum befindet. Ladesäulen mit einer Anschlussleistung von mehr als 12 kVA müssen zudem durch den Netzbetreiber genehmigt werden.¹⁰²

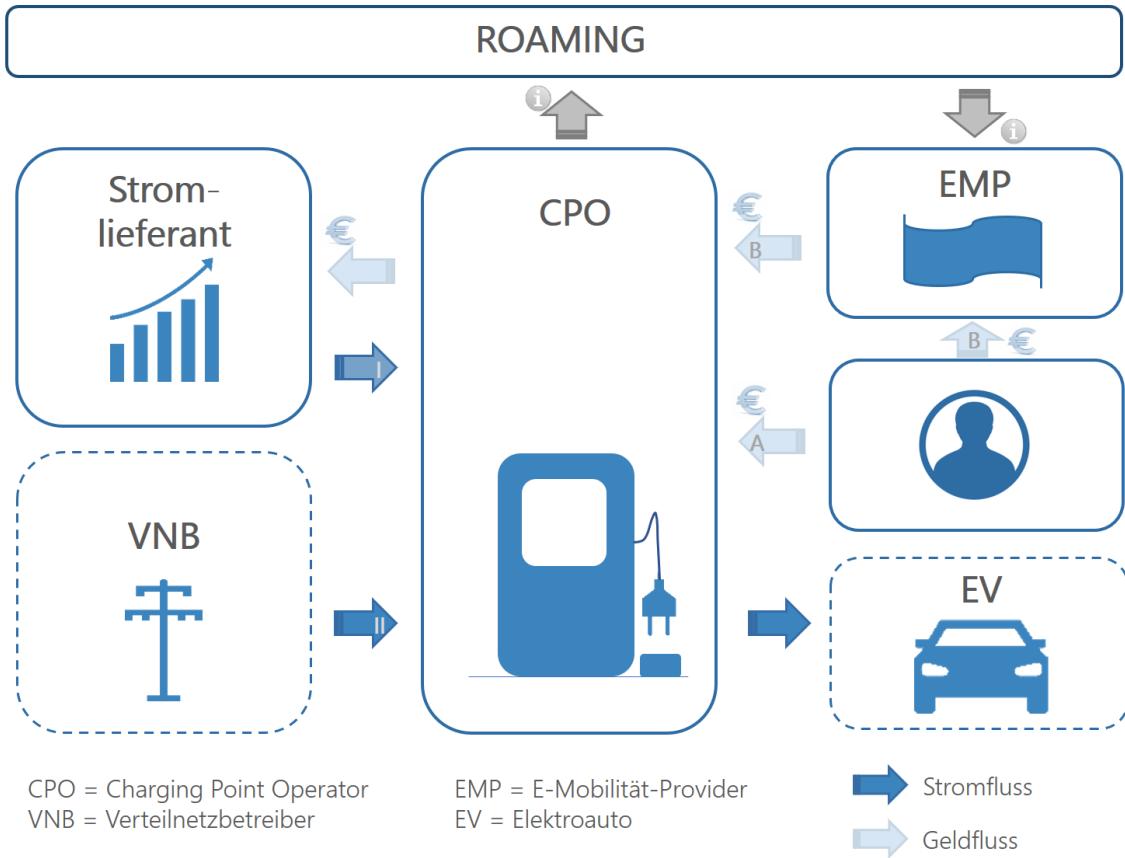
⁹⁹ Siehe BMWi (2020). In diesem Kontext hat z. B. das BMVI ein Tool entwickelt, mit dessen Hilfe der zukünftige Bedarf an Ladeinfrastruktur regional aufgelöst ermittelt werden kann. Siehe www.standorttool.de, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

¹⁰⁰ Vgl. Statista (2021).

¹⁰¹ Die Nationale Plattform Zukunft der Mobilität (NPM) erwartet z. B. bis 2030 ca. sieben bis zehn Millionen Elektroautos und rund eine Million öffentlich zugängliche Ladepunkte. Siehe NPM (2019).

¹⁰² Vgl. auch Göß (2018).

Abbildung 6-5: Betrieb von E-Ladesäulen



Quelle: <https://www.ffe.de/themen-und-methoden/mobilitaet/1024-privates-und-oeffentliches-laden>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Während die Ladesäulen durch die Roaming-Plattform miteinander verbunden sind, besteht eine Lücke beim Datenaustausch zwischen CPO und EMP auf der einen Seite und den Netzbetreibern (VNB) auf der anderen Seite. Eine Datenplattform, in die die bereits auf beiden Seiten erhobenen Daten Eingang finden, könnte in dieser Hinsicht Abhilfe schaffen. Dieser Datenaustausch über eine Datenplattform ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn – wie zu erwarten – zukünftig vermehrt Ladesäulen installiert werden, die bidirektionale Ladevorgänge erlauben. Dies bedeutet, dass ein Elektroauto an der Ladesäule nicht nur Strom tanken, sondern auch seine Batterie entladen kann. Um diese Vorgänge intelligent steuern zu können, sind entsprechende Informationen sowohl auf Seiten des Netzbetreibers als auch auf Seiten des Ladesäulenbetreibers erforderlich, der diese Daten entsprechend aufbereitet an die Kunden weitergeben kann (z. B. über eine an den Netzzuständen ausgerichtete Tarifierung).

Aufgrund der Kritikalität von Netzdaten ist bei deren Einbeziehung in einen Datenaustausch der Zugriff auf diese Daten besonders sorgfältig auszugestalten. Ein ausdifferenziertes Management von Zugriffsrechten für diese Daten ist hier erforderlich. So können z. B. dem Betreiber einer Ladesäule über den Netzstrang, an den die Ladesäule direkt angeschlossen ist, detailliertere Informationen über den Netzzustand zur Verfügung gestellt werden als anderen Betreibern. Eine Abstufung könnte auch zwischen CPO und EMP eingeführt werden, so dass der EMP nur höher aggregierte Informationen erhält. Ein solch ausdifferenziertes Rechtemanagement könnte z. B. über eine Blockchain abgebildet werden, die dafür als besonders geeignet angesehen wird, da sie eine automatisierte und sichere Verwaltung der Zugriffsrechte gewährleisten kann.¹⁰³

6.2.4.2 Anreiz zur Umsetzung des Use-Cases

Auf Seiten der Betreiber der Ladeinfrastruktur könnte ein Anreiz zur Teilnahme darin bestehen, dass sie aufgrund der verbesserten Informationslage eine kostengünstigere Standortwahl für die Installierung der Ladesäulen realisieren können, indem die Standorte z. B. besser in die Topographie des Stromnetzes eingebettet werden, was unter Umständen zu geringeren Anschlusskosten führt. Ferner können die Informationen genutzt werden, um neue, innovative Geschäftsmodelle zu entwickeln. Dies kann z. B. durch dynamisierte Tarife erfolgen, die aktuelle Netzzustände berücksichtigen. So können zu Schwachlastzeiten günstigere Tarife angeboten werden als zu Zeiten, in denen die Mehrzahl der Elektroautos betankt wird. Eine Folge könnten entsprechende Verlagerungseffekte bei den Ladevorgängen sein, was sich positiv auf die Auslastung der Ladesäule auswirken kann. Auch können dadurch eventuell neue Kundengruppen angesprochen werden.

Der Netzbetreiber kann durch die verbesserten Informationen die Fahrweise des Netzes optimieren, da er über die Plattform einen besseren Einblick in das Ladeverhalten der Halter von Elektrofahrzeugen erhält. Als Folge können Überlastsituationen vermieden werden. Durch proaktives Handeln können Netzengpässe vermieden und Betriebskosten (z. B. im Rahmen der Engpassbewirtschaftung) eingespart werden. Neben den geringeren Kosten für das Redispatch 2.0 führt eine optimierte Fahrweise zu einer verbesserten Netzauslastung, wodurch Investitionen in die Netzverstärkung hinausgezögert werden können, was zu geringeren Kapitalkosten führt.

6.2.4.3 Mehrwert des Use-Cases

Eine Datenplattform zum Austausch von Daten zwischen Betreibern von Ladesäulen und Stromnetzen kann dazu beitragen, den Ausbau der Ladeinfrastruktur und den Ausbau der Stromnetze besser aufeinander abzustimmen. Eine intelligente Verknüpfung beider

¹⁰³ Siehe z. B. Malyan und Madan (2021) sowie Sinha und Pradhan (2021).

Ausbaustrategien führt zu geringeren Kosten für das Gesamtsystem. Über die Plattform können sich beide Seiten dezentral miteinander abstimmen. Dieser dezentrale Ansatz hätte gegenüber der derzeit eher zentral verfolgten Koordinierung den Vorteil einer höheren Flexibilität. Es könnte schneller auf sich ändernde Rahmenbedingungen reagiert werden.

Die gegenwärtigen Aktivitäten von Tesla deuten zudem an, dass solche Plattformen notfalls durch energiefremde Akteure implementiert werden könnten, wenn die deutsche Energiebranche nicht selbst tätig wird.¹⁰⁴ Diese dürften dann proprietäre Lösungen wie die von Tesla in Australien betriebene Plattform „Autobidder“ darstellen. Inwiefern diese Lösungen dann den Anforderungen der deutschen Energiebranche gerecht werden, bleibt abzuwarten.

7 Zusammenfassung, Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

7.1 Zusammenfassende Betrachtung

7.1.1 Inputfaktoren einer sektoralen Datenökonomie

Wesentliche Input-Parameter für die Entwicklung einer sektoralen Datenökonomie sind zunächst aus Sicht der Marktteilnehmer betriebswirtschaftlich relevante Daten, die über die Ausbringung von immer mehr miteinander vernetzten Geräten erhoben, übertragen und verarbeitet werden. Welche konkreten Daten oder Typen von Daten in welchem wettbewerblichen und/oder regulatorischen/gesetzlichen Kontext der Energiewirtschaft in datenbasierte Geschäftsmodelle einfließen, lässt sich abstrakt nicht beantworten. Die Relevanz der Daten und damit ihr betriebswirtschaftlicher Wert wird Ergebnis eines marktgetriebenen Entdeckungsverfahrens sein.

Allein die theoretische Verfügbarkeit von Daten führt zunächst nicht zu (datenzentrierten) Mehrwerten in Form von Innovationen, Effizienzgewinnen in bestehenden Prozessen und/oder neuen Geschäftsmodellen. Die reine Verfügbarkeit von Daten unterstützt infolgedessen auch nicht zwangsläufig die Entwicklung einer Datenökonomie. Die

¹⁰⁴ Tesla ist in den deutschen Energiemarkt eingetreten und bietet seit kurzem einen Ökostromtarif in Süddeutschland an. Für 2022 ist ein bundesweites Angebot geplant. Ferner betreibt das Unternehmen die Plattform „Autobidder“ in Australien, mit der die Batterien von Tesla-Elektroautos und andere Stromspeicher von Tesla-Kunden vernetzt und darin überschüssiger Strom gespeichert werden kann. Die Plattform stellt im Endeffekt ein virtuelles Kraftwerk dar, das die Energie wieder abgeben und gewinnbringend ins Netz einspeisen kann. Beide Stränge könnten für den deutschen Energiemarkt eine hohe Relevanz entfalten. Siehe den Handelsblatt-Artikel vom 24.8.2021: „Tesla greift am Strommarkt an – auch in Deutschland“.

Abrufbar unter <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/energie/energiewirtschaft-tesla-greift-am-strommarkt-an-auch-in-deutschland/27530882.html>, zuletzt abgerufen am 24.8.2021.

Etablierung einer Datenökonomie setzt vielmehr voraus, dass erst durch den Austausch von Daten, der nicht gesetzlich oder regulatorisch vorgegeben ist, die Daten einen neuen, quantifizierbaren Wert für Nutzer erhalten. Erst dann werden sie zu einer eigenständigen Ressource, dem Grundstein einer Datenökonomie.

Sofern ein betriebswirtschaftlicher Wert von Daten besteht, stellt sich die Frage, ob es zu deren Realisierung Datenplattformen bedarf, über die der Austausch von Daten strukturiert und abgewickelt wird. Mehrseitige Datenplattformen könnten hier deutliche Vorteile vor alternativen Realisierungsformen haben.

Damit richtet sich der Blick auf die Anreize von Marktteilnehmern, einerseits ihre Daten über die bereits etablierten Austauschprozesse anderen Marktteilnehmern zur Verfügung zu stellen und andererseits auf Anreize, Datenplattformen zu etablieren. Beide Faktoren werden wiederum von systemischen Parametern beeinflusst. Zum Beispiel ist zu prüfen, ob die Semantik von Daten ausreichend harmonisiert ist, um eine domänenübergreifende Nutzung zu gewährleisten. Ebenso ist von Datenanbietern und Datennutzern zu klären, ob die Architektur der Datenplattformen zentral oder dezentral sein sollte. Des Weiteren stellt sich die Frage, ob es spezielle Berechtigungsverfahren bei der Nutzung von (kritischen) Daten geben muss?

Damit sind die wichtigsten potentiellen Input-Parameter genannt, die gleichzeitig auch Herausforderungen auf dem Weg zu einer Datenökonomie sind.

Daten, Datenökonomie und Datenplattformen sind somit Begriffe, die nicht zwingend zusammen auftreten müssen. Vielmehr richtet sich ihr Zusammen- und Wechselspiel an konkreten Anwendungen und ihren infrastrukturellen, also systemischen Voraussetzungen aus. Zu erwähnen ist hierbei noch, dass die Datenökonomie und Datenplattformen eine Skalierbarkeit von Geschäftsmodellen bzw. Anwendungen voraussetzen. Eine kleinteilige, heterogene Anbieterstruktur kann diesbezüglich eine Herausforderung darstellen, wenn sich beispielsweise keine gemeinsamen Standards für den Austausch und die Verarbeitung von Daten etablieren.

7.1.2 Status quo

Hinsichtlich des Status quo der Erhebung, Übertragung und des Austauschs von Daten in der Energiewirtschaft lassen sich insbesondere folgende Aspekte feststellen:

- Grundsätzlich ist die Energiewirtschaft relativ kleinteilig mit einer Vielzahl von Akteuren organisiert, die unterschiedliche Markttrollen einnehmen. Die Kleinteiligkeit erschwert die Refinanzierung von Investitionen in Infrastrukturen, Systeme und Daten, um an der Datenökonomie teilzunehmen. Daraus resultiert, dass die Sicht der Daten als Ressource unterschiedlich unter den Marktteilnehmern ausgeprägt ist.

- Am Rande entstehen erste Kopplungen zwischen den Energiesektoren Strom, Gas und Wärme sowie Verbindungen zu anderen Branchen (z. B. Automobilindustrie im Rahmen der Elektromobilität). Eine allein auf die Energiewirtschaft fokussierte Analyse von Potentialen der sektoralen Datenökonomie greift angesichts der zentralen Rolle von Stromnetzen zu kurz.
- Der Datenaustausch im Rahmen der Marktkommunikation ist überwiegend durch regulatorische Vorgaben getrieben. Darüber hinausgehende Initiativen sind bisher eher von untergeordneter Bedeutung. Es ist zu bezweifeln, ob von den bisherigen Strukturen ein Sog in Richtung einer Datenökonomie ausgeht.
- Die Datenlage sowie die IT-Landschaft sind bei den deutschen Netzbetreibern durchgehend inhomogen. Das Projekt GAIA-X, das u. a. auf eine Standardisierung bei der Speicherung abzielt, könnte hier ein Zielbild zur Transformation darstellen.

Aus den genannten Punkten ergeben sich **Spannungsfelder**:

- Akteure der Energiewirtschaft sind einem vielfältigen Transformationsprozess unterworfen, der mit organisatorischen Herausforderungen verbunden ist. Aspekte wie Dekarbonisierung, Digitalisierung, Ausbau von Netzinfrastrukturen, Integration von neuen Lasten und Erzeugungseinheiten in die Netze setzen die Organisationen der Energiewirtschaft unter „Stress“. Dabei spielt die Digitalisierung in der Ausprägung der Vernetzung in allen Bereichen ebenso eine Rolle wie der verstärkte Einsatz von Daten zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und der Etablierung von Wertschöpfungsnetzwerken.
- Angesichts der Kritikalität von Daten in der Energiewirtschaft bedarf es eines Berechtigungssystems zur Nutzung von Daten. Daraus könnten Zugangs- und Verwertungsprobleme von Daten entstehen.
- Die kleinteilige Struktur der Energiewirtschaft mit dem Anfall unterschiedlichster Daten an einer Vielzahl dezentraler Marktlokationen könnte aufgrund fehlender Vermachtungsstrukturen gut geeignet sein, um ein dezentrales Datenmanagement zu etablieren. Auf der anderen Seite könnte genau diese Struktur dafür sorgen, dass fehlende Standardisierungen beim Datenaustausch nicht überwunden werden können, so dass Lösungen von externen Akteuren bereitgestellt werden, die u. U. nicht (nur) die Brancheninteressen abbilden.

7.1.3 Entwicklungen hin zu einer sektoralen Datenökonomie: Voraussetzungen und Herausforderungen

Aus den Ausführungen über die Grundzüge einer Datenökonomie sowie der Analyse des Status quo wird deutlich, dass eine maßgebliche Frage lautet, ob sich die Datenökonomie aus dem Markt heraus entwickelt (bottom-up), oder ob es einer externen (systemischen) Unterstützung bedarf, um ein volkswirtschaftliches Optimum zu erreichen. Damit rücken die Anreize von Unternehmen zur Teilnahme an der Datenökonomie in den Fokus.

Im Unterschied zu den bereits etablierten Datenplattformen außerhalb der Energiewirtschaft, die maßgeblich durch wenige Unternehmen (z. B. den GAFAM) beeinflusst werden, müssen in der Energiewirtschaft erst noch die notwendigen infrastrukturellen Voraussetzungen für eine Datenökonomie außerhalb der bereits bestehenden Datenplattformen aufgebaut werden. Dieser Aufbau ist Herausforderung und Chance zugleich.

Um die Datenökonomie weiter voranzutreiben, bedarf es neben der Innovationskraft der verschiedenen Marktrollen auch exogener (externer) Faktoren. Ohne eine verstärkte systemische Sicht auf die Digitalisierung und auf eine Datenökonomie besteht das Risiko, dass mittelfristig Insellösungen im Markt implementiert werden, die nicht skalieren können und deren Daten in Silos verbleiben.

Diskussionen mit Vertretern der Energiewirtschaft zeigen, dass sich die Lage der IT-Systeme aller Verteilnetzbetreiber bezogen auf eine gemeinsame Zielstruktur eher heterogen darstellt. GAIA-X als gemeinsames Zielbild erscheint mangels anderer Ansätze und aufgrund seiner Verankerung in der Branche als Anknüpfungspunkt besonders vorteilhaft. Eine gemeinsame Zielstruktur kann zudem auch eine gewisse Aufbruchsstimmung prägen, sich als Verteilnetzbetreiber im Rahmen seines Digitalisierungsprozesses weiter zu entwickeln. Daher wird eine Zielstruktur als absolut sinnvoll erachtet, da sie einen Ankerpunkt für die Ausrichtung der vielen heterogenen Einzelstrukturen bietet.

Die wesentliche Frage nach dem gemeinsamen Mehrwert, sich überhaupt zu einer gemeinsamen Zielstruktur hinzubewegen, muss dringend und nachhaltig beantwortet werden. Daten in einen gemeinsamen Datenraum zu geben, muss für beide Seiten (Datengeber und Datennutzer) wirtschaftlich sinnvoll sein. Daher müssen Use-Cases definiert werden, die diesen Mehrwert darstellen und belegen. Es wird daher empfohlen, zeitnah eine Liste von Use-Cases samt Geschäftsplänen aufzustellen, die diesen Mehrwert aufzeigen. Use-Cases helfen dabei, von vornherein zu definieren, welche Daten in welcher Granularität gebraucht werden. Damit werden das Sammeln und das Verdichten von Daten sehr schnell sehr konkret. Zudem besitzen derartige Leuchtturmprojekte eine Strahlkraft in die gesamte Branche hinein, ohne dass sämtliche Marktakteure an ihnen beteiligt werden müssen.

Als Innovationsplattform für diesen Migrationsprozess möchten wir hier das „Future Energy Lab“ der dena herausstellen. Hierin lassen sich neben den relevanten Use-Cases auch Migrationsvorhaben und -beispiele aufzeigen, die als Unterstützung und Blaupause für alle Netzbetreiber dienen können. Eine entsprechende Unterstützung der Netzbetreiber durch die dena rundet das gesamte Paket ab.

Eine weitere Hürde wird im Unbundling gesehen, das Netzdaten und Vertriebsdaten de jure zwingend voneinander trennt. Hier muss noch die Frage beantwortet werden, wie ein Netzbetreiber mit Daten umzugehen hat, die aus dem regulierten Umfeld stammen

und einen finanziellen Beitrag bei Applikationen im Anwendungsumfeld leisten. Dazu kommen die Anforderungen aus der KRITIS-Verordnung, die Netzbetreiber dazu anhält, mit konkreten Netzdaten zurückhaltend umzugehen.

Wir gehen davon aus, dass sich in den kommenden Jahren – geprägt durch den übergreifenden Digitalisierungsprozess – in allen Unternehmen die Sicht auf Daten und deren Verwendung und Verwertung ändern wird. Wie sich beim Verfahren Redispatch 2.0 bereits deutlich zeigt, benötigen die Netzbetreiber aufgrund der Dezentralität der Energieerzeugung mit ihrer natürlichen Volatilität immer mehr Datenaustausch untereinander und mit Unternehmen aus anderen Branchen. Eine enge Zusammenarbeit zwischen den Verbänden wie z. B. BDEW, VKU, ZVEI, Bitkom usw. flankiert und beschleunigt den Prozess einer gemeinsamen Zielstruktur.

Hinsichtlich der Finanzierung zur Erreichung der notwendigen Maßnahmen des Migrationsprozesses bei den Netzbetreibern sehen wir eine deutliche Aufgabe bei staatlichen Behörden wie der BNetzA, nämlich im Zuge der Anreizregulierungsverordnung (ARegV) neben den sonst üblichen Kosten auch IT-Migrationskosten im Zuge der Digitalisierung der Netzbetreiber anzuerkennen. Eine Änderung des Rechtsrahmens ist aus unserer Sicht hierfür nicht notwendig, da die derzeitigen rechtlichen Grundlagen einer ARegV alle dafür notwendigen Handlungsfelder hergeben.

Ein Fahrplan nach dem Muster des Barometerprozesses bei der Digitalisierung der Energiewende kann hier sehr hilfreich sein, um den Fortschritt des Gesamt migrationsprozesses nachvollziehbar zu visualisieren und damit den Gesamtfortschritt zu unterstützen.

Die vorgeschlagene Doppelstrategie ist geeignet, die in Abschnitt 4.6 aufgeführten Spannungsfelder sukzessive aufzulösen.

Die in Abschnitt 6.2 skizzierten Use-Cases sollten in weiteren Schritten über eine Ausarbeitung der Ideen zu konkreten Projekten weiterentwickelt werden. Dies kann z. B. unter Nutzung des durch GAIA-X bereitgestellten Ökosystems im Rahmen des Future Energy Labs der dena erfolgen.

7.2 Schlussfolgerung

Die Digitalisierung der Energiewende bietet einen rechtlich-regulatorischen Rahmen für die Entwicklung einer Datenökonomie in der Energiewirtschaft. Insbesondere durch die Integration von Erneuerbaren Energien und flexiblen Lasten in die Stromnetze und den Rollout von iMsys vergrößert sich das Volumen von sehr unterschiedlichen Daten in der Energiewirtschaft, die Ausgangspunkt einer sektoralen Datenökonomie sein können. Ein Selbstläufer ist die Datenökonomie damit aber noch nicht. Bisher vollzieht sich der Datenaustausch primär vor dem Hintergrund rechtlicher und regulatorischen

Rahmenbedingungen bzw. Vorgaben. Daten haben insoweit noch keinen eigenständigen Charakter als Ressource. Eine Monetarisierung von Daten findet insoweit nicht statt. Auch gibt es kein kohärentes Zusammenspiel der bereits bestehenden Datenplattformen und Datenaustausche.

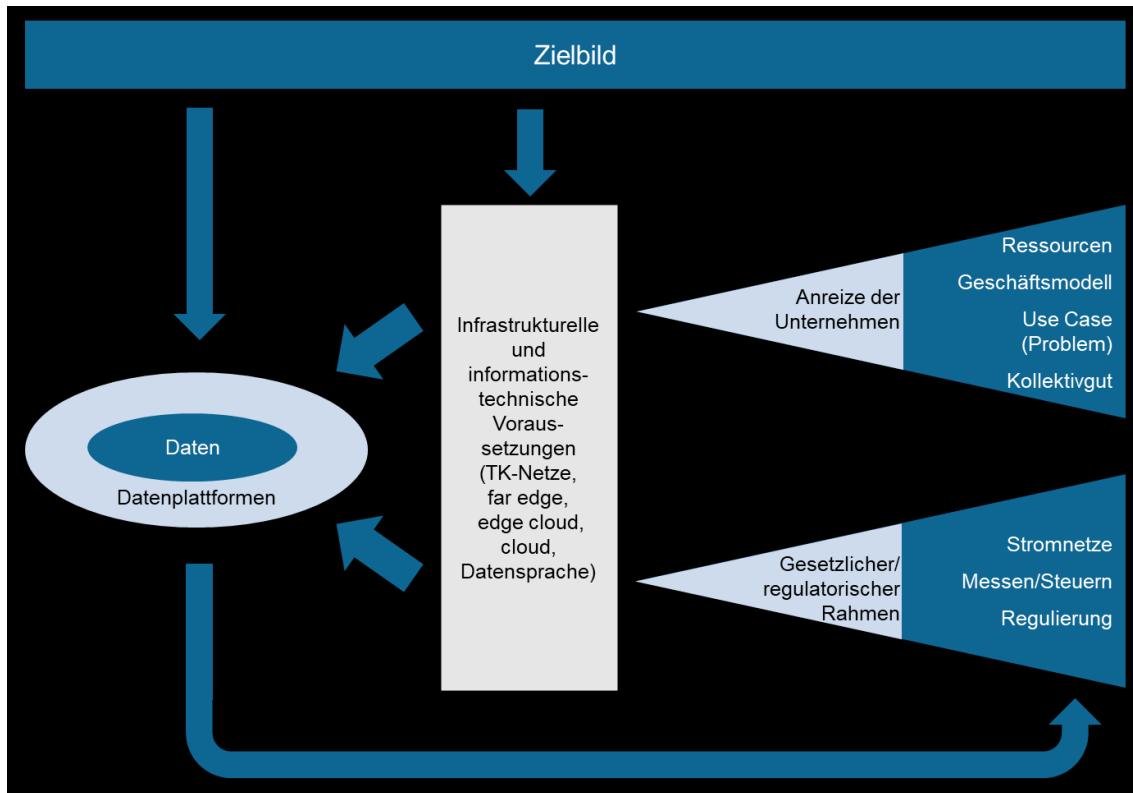
Auf dem Weg zu einer Datenökonomie, in dem Datenplattformen gerade vor dem Hintergrund der komplexen, heterogenen Marktstruktur, die durch eine Vielzahl von Unternehmen und einer zunehmenden Kopplung mit Unternehmen und Anwendungen außerhalb der Energiewirtschaft geprägt ist, eine zentrale Rolle für einen diskriminierungsfreien und wettbewerbsfördernden Datenaustausch einnehmen können, wurden drei wesentliche Treiber identifiziert, die bei der Ausgestaltung von Maßnahmen zur Etablierung einer Datenökonomie zu beachten sind. Abbildung 7-1 zeigt, dass sich ein übergeordnetes, systemisches Zielbild einerseits auf die Anreize von Unternehmen zur Teilnahme an einer Datenökonomie auswirkt. Andererseits sollte das Zielbild in den weiteren gesetzlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen Berücksichtigung finden. Für letzteres gibt es bereits Ansätze, z. B. in der Vernetzung des Submeterings mit der Infrastruktur des iMSys, so dass in den Gebäuden eine zentrale „Datendrehscheibe“ für die Übertragung von Daten nach außen etabliert wird.

Insgesamt kommt es bei der Entwicklung der sektoralen Datenökonomie somit auf das Zusammenspiel von endogenen und exogenen Faktoren an.

7.3 Handlungsempfehlungen

Abschließend wird aufgezeigt, wie der Weg zu einer sektoralen Datenökonomie beschritten werden kann.

Abbildung 7-1: Parameter mit Einfluss auf die Etablierung einer Datenökonomie



Quelle: WIK-Consult, eigene Darstellung.

1. Etablierung eines infrastrukturellen, ganzheitlichen Zielbilds, dass zu einem skalierbaren Ökosystem führt

Die Analysen in dieser Untersuchung zeigen, dass es noch weiterer infrastruktureller und informationstechnischer Voraussetzungen bedarf, um Daten in den einzelnen Wertschöpfungsprozessen (im wettbewerblichen und/oder regulierten Bereich) konsistent und umfassend nutzen zu können. Es ist die Frage zu beantworten, welche infrastrukturellen Voraussetzungen müssen erfüllt sein, dass Daten möglichst umfassend für verschiedene Anwendungen zur Verfügung stehen. Das MsbG beinhaltet bereits entsprechende Konzeptionen (SMGW als Datendrehscheibe), die jedoch noch weiter ausgearbeitet werden sollten. Es ist deshalb wenig überraschend, dass Marktteilnehmer insbesondere die Interoperabilität und Standardisierung als Hemmnisse oder Hausforderungen für die Datenökonomie ausgemacht haben. Insoweit besteht die erste Handlungsempfehlung dahingehend, dass ein Prozess mit dem Ziel aufgesetzt wird, ein systemisches Zielbild zu entwickeln, das den Markterkundungsprozess und damit Innovationen leitet und insoweit berücksichtigt, dass die Datenökonomie und

Datenplattformen ihre ökonomische Vorteile nur entfalten können, wenn Anwendungen auf einer Infrastruktur skalieren können und sich nachfolgend ein großes Ökosystem mit einer Vielzahl von Anwendern und Nutzern entwickelt.

In diesen Prozess sollte neben den Marktteilnehmern auch die Wissenschaft eingebunden sein, um eine Transformation der Überlegungen in Pilotprojekte mit wissenschaftlicher Begleitung zu gewährleisten. Ebenfalls sollte eine Verknüpfung mit den strukturprägenden Arbeiten im GAIA-X-Projekt vollzogen werden, wodurch auch der Standardisierungsgedanke in den Zielbild-Prozess integriert wird. Ergänzt werden kann dieser Prozess durch die Analyse von Energiemärkten bzw. sektoralen Datenökonomien in anderen Ländern, sowohl innerhalb der EU als auch in anderen Regionen der Welt.

Mit der Entwicklung eines infrastrukturellen, ganzheitlichen Zielbilds wird ein wesentlicher Input-Parameter auf dem Weg zu einer sektoralen Datenökonomie adressiert.

Im Einzelnen ergeben sich damit folgende Handlungsempfehlungen:

- Etablierung eines Prozesses für die Erstellung eines Zielbilds mit konkreten Leitlinien für die Strukturierung von Daten und der Etablierung von physikalischen Infrastrukturen
- Internationale Analyse von sektoralen Datenökonomien und deren Erfolgsfaktoren
- Etablierung eines Monitoring-Prozesses zur Entwicklung der sektoralen Datenökonomie

2. Ökonomische Anreize zur Teilnahme an einer Datenökonomie schaffen bzw. stärken

Es ist absehbar, dass in der Energiewirtschaft immer mehr Daten vorhanden sind, die zu Mehrwerten führen können, aber nicht zwangsläufig müssen. Erst wenn Daten als Ressource von den Unternehmen angesehen werden, ist ein weiterer Input-Parameter für eine sektorale Datenökonomie gegeben. Damit rücken Anreize für Unternehmen in den Fokus, durch die sie betriebswirtschaftliche Vorteile von datenbasierten Geschäftsmodellen identifizieren, die im Zusammenhang mit dem angestoßenen Digitalisierungsprozess stehen. Für Netzbetreiber bedeutet dies beispielsweise, dass Investitionen zur Verwendung von Daten als Ressource in Regulierungsverfahren anerkannt werden bzw. die Regulierung so ausgestaltet wird, dass Mehrwerte durch die Datennutzung nicht sogleich und unmittelbar zu niedrigeren Entgelten führen. Ebenso könnte die Regulierung Investitionen zur Herstellung einer möglichst einheitlichen Semantik von Daten anerkennen und damit anreizen.

Bei Unternehmen aus dem wettbewerblichen Bereich könnten ebenfalls durch steuerliche Anreize Investitionen für datenbasierte Innovationen gesteigert werden.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Handlungsempfehlungen:

- Gewährung von finanziellen Anreizen für eine Harmonisierung von Datenbeständen entlang der Leitlinien des zu entwerfenden Zielbilds
 - Entwicklung eines Berechtigungssystems zur Nutzung von Daten, um Spannungsfelder bei der Datennutzung von Beginn an zu vermeiden oder zu minimieren
 - Innovationsprämien für digitale Geschäftsmodelle etablieren
3. *Überprüfung des rechtlich-regulatorischen Rahmens im Hinblick auf eine sektorale Datenökonomie*

Der rechtlich-regulatorische Rahmen sollte dahingehend geprüft und ggf. erweitert werden, dass Input-Parameter für die Datenökonomie geschaffen/angereizt werden. Dies gilt beispielsweise für die Anreizregulierung.

4. *Entwicklung von Datenplattformen fördern*

Datenplattformen haben angesichts der Vielzahl von Unternehmen und Wertschöpfungsprozessen, die im Rahmen dieser Analyse betrachtet wurden, deutliche Vorteile, um Skaleneffekte zu erreichen. Zentral ist hierbei, dass Marktteilnehmer diskriminierungsfrei Zugang zu den Daten erhalten. Ebenso wichtig ist hierbei, dass die Datenplattformen Transparenz über den Einsatz der Daten ermöglichen. Eine Monopolisierung von Daten sollte vermieden werden.

5. *Pilotprojekte für konkrete Use-Cases auf den Weg bringen*

Von der Durchführung von konkreten Pilotprojekten zu den genannten Use-Cases mit hoher Öffentlichkeitswirksamkeit z. B. durch die Unterstützung der Politik und durch die Übernahme von Patenschaften durch Persönlichkeiten der Politik hierzu, könnte eine Sogwirkung ausgehen. Der Teil der fachlichen Unterstützung könnte mittelbar Verbänden zufallen, die ihre Mitglieder beim Digitalisierungsprozess in Richtung einer homogenen Datenplattform unterstützen.

Der derzeitige Förderwettbewerb „*Innovative und praxisnahe Anwendungen und Datenräume im digitalen Ökosystem GAIA-X*“ zeigt diesbezüglich in die richtige Richtung. Wichtig wäre jedoch, den Migrationsprozess von der individualisierten Lösung jedes Einzelunternehmens zu einer interoperablen nationalen Systemlösung durch Fördermaßnahmen und Leuchtturmprojekte zu unterstützen und zu fördern. Die Generalisierung von Aussagen in den Projekten muss dabei ein zentrales Ziel sein.

Literaturverzeichnis

Arnold, R.; Hildebrandt, C. und S. Taş (2020): Europäische Datenökonomie: Zwischen Wettbewerb und Regulierung, Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK), Bad Honnef.

Atlas Projekt-Webseite: <https://www.atlas-h2020.eu/>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Azkan, C.; Goecke, H. und M. Spiekermann (2020): Forschungsbereiche der Datenökonomie. Wirtschaftsdienst 100, 124–127.

Bartels, N.; Dörr, J.; Fehrmann, J.; Gennen, K.; Groen, E. C.; Härtel, I.; Henningsen, J.; Herlitzius, T.; Jeswein, T.; Kunisch, M.; Martini, D.; Rauch, B.; Roßner, S.; Striller, B.; Walter, L.-S. (2020): MachbarkeitsAnalyse zu staatlichen digitalen Datenplattformen für die Landwirtschaft. Fraunhofer IESE. Abrufbar unter https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Digitalisierung/machbarkeitsAnalyse-agrardatenplattform.pdf;jsessionid=9A2B5D0827EEFDEA8D42F687276013D5.internet2852?blob=publicationFile&v=3, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

BDEW [Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft] (2021): Rollenmodell für die Marktkommunikation im deutschen Energiemarkt, Arbeitsgrundlagen Marktkommunikation, Version 2.0, 25.3.2021, abrufbar unter https://www.bdew.de/media/documents/2021-03-25-AWH-Rollenmodell_Marktkommunikation_Version_2.0_p5Bik6C.pdf, zuletzt abgerufen am 7.6.2021.

BDEW, VSE, Oesterreichs Energie, Kearney und IMP³rove (2020): Digital@EVU 2020. Wo steht die digitale Energiewirtschaft in Deutschland, Österreich und der Schweiz? Abrufbar unter <https://www.bdew.de/media/documents/9381649.pdf>, zuletzt abgerufen am 18.6.2021.

BET und WIK-Consult (2021): Kosten-Nutzen-Analyse iMSys-Einsatz für neue PV-Kleinanlagen. Die Herstellung von Sichtbarkeit und Steuerbarkeit erschließt neue Optimierungsmöglichkeiten für PV-Prosumer. Analyse für das BMWi.

Blankertz, A. (2020): Die Datenökonomie aus gesellschaftlicher Perspektive denken. Heinrich Böll Stiftung. Abrufbar unter <https://www.boell.de/de/2020/12/17/die-datenoeconomie-aus-gesellschaftlicher-perspektive-denken>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

BMWi [Bundesministerium für Wirtschaft und Energie] (2020): Umsetzung der Maßnahme „Vorausschauender Ausbau der Netze“ aus dem Masterplan Ladeinfrastruktur der Bundesregierung, abrufbar unter <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/E/ergebnispapier-masterplan-ladeinfrastruktur.pdf?blob=publicationFile&v=8>, zuletzt abgerufen am 23.8.2021.

BNetzA [Bundesnetzagentur] (2021a): Monitoringbericht 2020.

BNetzA [Bundesnetzagentur] (2021b): EDI@Energy - Regelungen zum Übertragungsweg. Abrufbar unter https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/BK06/BK6_83_Zug_Mess/835_mitteilungen_datenformate/Mitteilung_16/Allgemeine%20Konsultationsdokumente%20für%20die%20Datenformate/EDI@Energy%20Regelungen%20zum%20Übertragungsweg%201.4.pdf?blob=publicationFile&v=1, zuletzt abgerufen am 18.6.2021.

Bundeskartellamt (2016): Competition Law and Data. Gemeinsames Arbeitspapier der Autorité de la concurrence und des Bundeskartellamtes. Abrufbar unter

<https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Berichte/Big%20Data%20Papier.html?nn=4677870>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Bundesnetzagentur: Förderwettbewerb GAIA-X. Abrufbar unter https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Digitalisierung/Foerderwettbewerb_GAIAX/start.html, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

BVDW (2018): Data Economy: Datenwertschöpfung und Qualität von Daten. Abgerufen am 11. Mai 2021 von https://www.bvdw.org/fileadmin/bvdw/upload/publikationen/data_economy/BVDW_Daten_wertschoepfung_2018.pdf, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Cichy, C., Rass, S. (2019): An Overview of Data Quality Frameworks. IEEE Access 7: 24634-48. Abrufbar unter <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8642813>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Cornes, R., Sandler, T. (1986): The Theory of Externalities, Public Goods, and Club Goods. Cambridge, MI: Cambridge University Press.

Coyle, D., Diepeveen, S., Wdowin, J., Kay, L., & Tennison, J. (2020): The value of data: summary report 2020.

DESI (2020): Teilindex 2020 - Integration of Digital Technology.

Dewenter (2017): Das Weißbuch Digitale Plattformen.

DLG (2019): ATLAS Projekt - Agricultural interoperability and analysis system, <https://www.dlg-ipz.de/de/forschung/atlas-projekt>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Engels, G.; Plass, C.; Ramming, F. J. (Hrsg.) (2017): IT-Plattformen für die Smart Service Welt. acatech DISKUSSION. München: Herbert Utz Verlag. Abrufbar unter https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/03/IT-Plattformen_DISKUSSION_WEB.pdf, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Eturnity (2021): So digital ist die Energiewirtschaft wirklich. abrufbar unter: <https://eturnity.eu/so-digital-ist-die-energiebranche-wirklich/>, zuletzt abgerufen am 18.6.2021.

European Commission: Mit Plattformen zureckkommen. Abrufbar unter <https://data.europa.eu/elearning/de/module8/#/id/co-01>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

EY (2021): Barometer Digitalisierung der Energiewende, Digitalisierung 2020: Spürbare Fortschritte sowie neue Hindernisse bei Regulierung und Umsetzung, Analyse für das BMWi, abrufbar unter <https://www.bmw.i.de/Redaktion/DE/Publikationen/Analysen/barometer-digitalisierung-der-energiewende-berichtsjahr-2020.html>, zuletzt abgerufen am 8.6.2021.

Feijóo, C., Gómez-Barroso, J.-L., Aggarwal, S. (2016): Economics of Big Data. In Handbook on the Economics of the Internet, ed. JM Bauer, M Latzer, pp. 510-25. Cheltenham: Edward Elgar Publishing

Floridi, L. (2010): Information: a very short guide. Oxford University Press, Oxford

Förderland.de: Datenplattformen: Definition und Nutzen. Abrufbar unter <https://www.foerderland.de/digitale-transformation/datenplattformen-definition-und-nutzen/>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

- Franz, T.; Mertens, C.; Rein, S. (2020): Framework für eine unternehmensweite Datenplattform. BigData-Insider. Abrufbar unter <https://www.bigdata-insider.de/framework-fuer-eine-unternehmensweite-datenplattform-a-913705/>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.
- Fraunhofer (2018): Maschinelles Lernen, Eine Analyse zu Kompetenzen, Forschung und Anwendung. Abrufbar unter https://www.bigdata-ai.fraunhofer.de/content/dam/bigdata/de/documents/Publikationen/Fraunhofer_Analyse_ML_201809.pdf, zuletzt abgerufen am 26.7.2021.
- Fraunhofer CCIT: Glossar. Abrufbar unter <https://www.cit.fraunhofer.de/de/glossar.html>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.
- Fraunhofer FOKUS (2018): Urbane Datenräume – Möglichkeiten von Datenaustausch und Zusammenarbeit im urbanen Raum.
- Fraunhofer FOKUS (2019): Leitfaden für qualitativ hochwertige Daten und Metadaten.. Abrufbar unter https://cdn0.scrt.com/fokus/551bf951bf1982f5/0c96fbf464ef/NQDM_Leitfaden_2019.pdf, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.
- Giehl, J., H. Göcke, B. Grosse, J. Kochems und J. Müller-Kirchenbauer (2019): Vollaufnahme und Klassifikation von Geschäftsmodellen der Energiewende, Working Paper Energie und Ressourcen, TU Berlin, abrufbar unter https://www.er.tu-berlin.de/fileadmin/a38331300/Dateien/2019-01-28_Vollaufnahme_und_Klassifikation_von_Geschäftsmodellen_der_Energiewende.pdf, zuletzt abgerufen am 19.5.2021.
- Goldacker, G. (2017): Digitale Souveränität. Kompetenzzentrum Öffentliche IT. Abrufbar unter <https://www.oeffentliche-it.de/documents/10181/14412/Digitale+Souver%C3%A4nit%C3%A4t>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.
- Göß, S. (2018): E-Mobilität in Deutschland (III): Akteure rund um die Ladesäule. Energy Brainpool GmbH & Co. KG, abrufbar unter <https://blog.energybrainpool.com/e-mobilitaet-in-deutschland-iii-akteure-rund-um-die-ladesaeule/>, zuletzt abgerufen am 24.8.2021..
- Grover, V.; Chiang R. H. L.; Liang, T.-P., Zhang, D. (2018): Creating Strategic Business Value from Big Data Analytics: A Research Framework. Journal of Management Information Systems 35: 388-423.
- Gruber, K., Nawockel, N. & Wagner, J. (2021): Ökonomische Bewertung des Nutzens lokaler Koordinationsmechanismen in der Stromversorgung, ewi, Köln.
- Haller, B., O. Langniß, A. Reuter und N. Spengler (2020): 1,5°Ccellsius – Energiewende zellulär – partizipativ – vielfältig umgesetzt, abrufbar unter <https://www.csells.net/de/ergebnisse-c-sells/c-sells-buch/419-buch-1-mit-pdf.html>, zuletzt abgerufen am 18.6.2021.
- Haucap, J. (2020): Plattformökonomie: neue Wettbewerbsregeln — Renaissance der Missbrauchsübersicht. Wirtschaftsdienst 100, 20–29.
- Hestness, J., Narang, S., Ardalani, N., Diamos, G., Jun, H., et al. (2017): Deep learning scaling is predictable, empirically. arXiv preprint arXiv:1712.00409. Abrufbar unter <https://arxiv.org/pdf/1712.00409.pdf>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.
- Hildebrandt, C., Arnold, R. (2016): Big Data und OTT-Geschäftsmodelle sowie daraus resultierende Wettbewerbsprobleme und Herausforderungen bei Datenschutz und

Verbraucherschutz - WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 414, Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK), Bad Honnef. Abrufbar unter https://www.wik.org/uploads/media/WIK_Diskussionsbeitrag_Nr_414.pdf, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Hjørland, B. (2019): Data (with Big Data and Database Semantics). KO Knowledge Organization 45: 685-708.

Kaase, M. (2001): Databases, Core: Political Science and Political Behavior. International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences, ed. NJ Smelser, PB Baltes, pp. 3251-55. Amsterdam: Elsevier

Kitchin, R. (2014): The data revolution: Big data, open data, data infrastructures and their consequences. London: Sage.

Kölbl, T. & Kunz, D. (2020): Mechanisms of intermediary platforms. <https://arxiv.org/abs/2005.02111>

KPMG (2020): KPMG: Cloud-Monitor 2020 – Die Integrationsfähigkeit und Interoperabilität der Cloud stärken, Unternehmensumfrage in Zusammenarbeit mit Bitkom Research.

Krämer, J.; Schnurr, D. und S. Broughton Micova (2020): Cerre Report September 2020 - The role of data for digital markets contestability: case Analyses and data access remedies. Abrufbar unter <https://cerre.eu/publications/data-digital-markets-contestability-case-Analyses-and-data-access-remedies/>, zuletzt abgerufen am 01.08.2021.

Laskowski, M. (2013): Konsortial-Abschlussbericht zum Verbundprojekt E-Energy: E-DeMa, Entwicklung und Demonstration dezentral vernetzter Energiesysteme hin zum E-Energy-Marktplatz der Zukunft, abrufbar unter https://www.e-dema.de/datas/150_dpi_E-DeMa_Abschlussbericht_final.pdf, zuletzt abgerufen am 01.08.2021.

Li, S., T. Tong, J. Xing und Y. Zhou (2017): The Market for Electric Vehicles: Indirect Network Effects and Policy Design, Journal of the Association of Environmental and Resource Economics, March 2017, 89 – 133.

Liebe, A., S. Schmitt, M. Stronzik und M. Wissner (2017), Gutachten zur Bestimmung des generellen sektoralen Produktivitätsfaktors, Analyse für die Bundesnetzagentur, Bad Honnef, 10. Juli 2017. Abrufbar unter https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Netzentgelte/Anreizregulierung/Produktivitaetsfaktor/Gutachten_Anreizreg_node.html, zuletzt abgerufen am 18.6.2021.

Lindner, M.; Straub, S. und B. Kühne (2021): How to Share Data? Data-Sharing-Plattformen für Unternehmen, Begleitforschung Smarte Datenwirtschaft, Institut für Innovation und Technik (iit), Berlin. Abrufbar unter https://www.iit-berlin.de/wp-content/uploads/2021/04/SDW_Analyse_DataSharing_ES-1.pdf, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Lundborg et al. (2021): 360 Grad Überblick über den Digitalisierungsstand in KMU, WIK-Diskussionsbeitrag i.E.

Malyan, R.S., und A.K. Madan (2021): Blockchain Technology as a Tool to Manage Digital Identity: A Conceptual Study. In: Singari, R.M., Mathiyazhagan, K., und H. Kumar (Hrsg.): Advances in Manufacturing and Industrial Engineering. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-8542-5_55.

Max Hartmann, M. P.; Zaki, M.; Feldmann, N. und A. Neely (2014): Big Data for Big Business? A Taxonomy of Data-driven Business Models used by Start-up Firms. Cambridge Service Alliance. Abrufbar unter https://cambridgeservicealliance.eng.cam.ac.uk/resources/Downloads/Monthly%20Papers/2014_March_DataDrivenBusinessModels.pdf, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Neuerer, D. (2019): Ökonom warnt vor globalen Datenmonopolen. Handelsblatt. Abrufbar unter <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/facebook-amazon-oekonom-warnt-vor-globalen-datenmonopolen/23939566.html?ticket=ST-28945-74AD7JQ0pweGDp9ksRlr-ap1>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

NPM [Nationale Plattform Zukunft der Mobilität] (2019): Fortschrittsbericht 2019, abrufbar unter https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/wp-content/uploads/2019/12/NPM_Fortschrittsbericht_2019.pdf, zuletzt abgerufen am 24.8.2021.

OECD (2015): The OECD Model Survey on ICT Usage by Businesses - 2nd revision, Organization for Economic Co-operation and Development, Paris. Abrufbar unter <https://www.oecd.org/sti/ieconomy/ICT-Model-Survey-Usage-Businesses.pdf>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

OECD (2016): Big Data: Bringing Competition Policy to the Digital Era, OECD. Abrufbar unter [https://one.oecd.org/document/DAF/COMP\(2016\)14/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DAF/COMP(2016)14/en/pdf), zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

OECD & Eurostat (2018): Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Paris and Luxembourg: OECD Publishing and Eurostat. Abrufbar unter <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264304604-en.pdf?expires=1624546190&id=id&accname=guest&checksum=7E52443A259BEA92C960EF54BD431E30>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Paunov, C.; Planes-Satorra, S. (2019): How are digital technologies changing innovation? Evidence from agriculture, the automotive industry and retail, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. Abrufbar unter <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/67bbcfe-en.pdf?expires=1624546652&id=id&accname=guest&checksum=3FB43D8AFEFF8974C2EDFF0A8EB63FBE>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Prego (2021): Utility 4.0 Analyse 2020. Ein aktueller Stand zur operativen Umsetzung der digitalen Transformation in der Energiebranche. Abrufbar unter https://utility.prego-services.de/Analyse/?gclid=EA1aIQobChMlgc3X-cOj8QIVmeF3Ch0cfgaOEAAyASAAEgJykfD_BwE, zuletzt abgerufen am 18.6.2021.

Putnings, M. (2021): 1 Datenökosystem. In M. Putnings, H. Neuroth & J. Neumann (Ed.), Praxishandbuch Forschungsdatenmanagement (pp. 7-10). Berlin, Boston: De Gruyter Saur. Abrufbar unter <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/9783110657807-001/html>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

PwC (2019): Putting a value on data. Abrufbar unter <https://www.pwc.co.uk/data-analytics/documents/putting-value-on-data.pdf>, zuletzt abgerufen am 16.11.2021.

Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation)

Rest, J. (2018): Handel, Banken, Internet - wie deutsche Firmen sich gegen die GAFA-Gang wehren. Manager Magazin. Abrufbar unter <https://www.manager-magazin.de/magazin/artikel/google-apple-facebook-und-amazon-greifen-deutsche-unternehmen-an-a-1205727.html>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Rochet, J.-C. und J. Tirole (2006): Two-Sided Markets: A Progress Report. RAND Journal of Economics 37 (3):645-667.

Schepp, N.-P., Wambach, A. (2016): On Big Data and its Relevance for Market Power Assessment. Journal of European Competition Law & Practice 7: 120-24

Schieferdecker, I.; Bruns, L.; Cuno, S.; Flügge, M; Isakovic, K.; Klessmann, J; Lämmel, P; Stadtkeitz, D.; Tcholtchev, N.; Lange, C.; Imbusch, B. T.; Strauß, L.; Vastag, A.; Flocke, F.; Kraft, V. (2018): Urbane Datenräume - Möglichkeiten von Datenaustausch und Zusammenarbeit im urbanen Raum. Fraunhofer FOKUS. Abrufbar unter http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-5000216.pdf, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Schlüter, K., Strelau, L., Hellwig, D., Herth, M. Schmitz, E. Costantini, R. Wiegand, P. Janßen, F. (2021): Die Stadt der Zukunft mit Daten gestalten: souveräne Städte ; nachhaltige Investitionen in Dateninfrastrukturen, Deutscher StädteTag.

Seim, S., P. Verwiebe, K. Blech, C. Gerwin und J. Müller-Kirchenbauer (2019): Die Datenlandschaft der deutschen Energiewirtschaft, Diskussionspapier der TU Berlin, abrufbar unter https://www.er.tu-berlin.de/fileadmin/a38331300/Dateien/Seim_Verwiebe_Blech_Gerwin_Müller-Kirchenbauer_2019_-_Die_Datenlandschaft_der_dt_Energiewirtschaft__FG_E_R__TU_Berlin.pdf, zuletzt abgerufen am 19.5.2021.

Sh, O. (2011): A Short Survey of Network Economics, Review of Industrial Organization (2011), 38, 119 – 149.

Siemens (2019): Neue IoT-Datenplattform vereinfacht Einstieg in cloudbasiertes Energiemanagement. Pressemitteilung. Abrufbar unter <https://press.siemens.com/global/de/pressemittelung/neue-iot-datenplattform-vereinfacht-einstieg-cloudbasiertes-energiemanagement>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Sinha, S., und C. Pradhan (2021): Blockchain Technology Enabled Digital Identity Management in Smart Cities. In: Tamane, S.C., Dey, N., und AE. Hassanien (Hrsg.): Security and Privacy Applications for Smart City Development. Analyses in Systems, Decision and Control, Vol 308. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-53149-2_7.

Sörries, B., S. Lucidi, L. Nett und M. Wissner (2019): Digitalisierung der Energiewende. Topthema 3: TK-Infrastruktur und TK-Regulierung, abrufbar unter <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/gutachten-digitalisierung-der-energiewende.html>, zuletzt abgerufen am 18.6.2021.

Spiekermann, M. (2019): Data Marketplaces: Trends and Monetisation of Data Goods. Intereconomics 54, issue 4, 208-216. Abrufbar unter <https://www.intereconomics.eu/contents/year/2019/number/4/article/data-marketplaces-trends-and-monetisation-of-data-goods.html>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Statista (2021): Anzahl der Ladestationen für Elektrofahrzeuge in Deutschland, abrufbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/Analyse/460234/umfrage/ladestationen-fuer-elektroautos-in-deutschland-monatlich/>, zuletzt abgerufen am 20.8.2021.

Stronzik, M. (2013), Investitions- und Innovationsanreize: Ein Vergleich zwischen Revenue Cap und Yardstick, WIK Diskussionsbeitrag Nr. 379, Bad Honnef. Abrufbar unter https://www.wik.org/veroeffentlichungen/diskussionsbeitraege/listenansicht-diskussionsbeitraege/detailansicht-diskussionsbeitraege?tx_ttnews%5BbackPid%5D=93&tx_ttnews%5Bcat%5D=4&tx_ttnews%5Btt_news%5D=1555&tx_ttnews%5Byear%5D=2013&cHash=716bb8176823b1bba3924a43fd1c64d8, zuletzt abgerufen am 18.6.2021.

Umlaut (2021): Digitale Marktkommunikation für das Energiesystem der Zukunft. Herausforderungen, Technologische Optionen und Best Practices, Version 1.0, 21.5.2021.

von Engelhardt, S.; Wangler, L. und S. Wischmann (2017): Eigenschaften und Erfolgsfaktoren digitaler Plattformen. Eine Analyse im Rahmen der Begleitforschung des Technologieprogramms AUTONOMIK für Industrie 4.0 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Abrufbar unter <https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/autonomik-Analyse-digitale-plattformen.pdf?blob=publicationFile&v=6>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Wilkinson, M. et al. (2016): The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship, Scientific Data 3, Article number: 160018. Abrufbar unter <https://www.nature.com/articles/sdata201618>, zuletzt abgerufen am 03.12.2021.

Zander, W., und U. Rosen (2021): Rollout intelligenter Messsysteme – wie geht es weiter? Gastbeitrag, ZfK vom 8.3.2021.

