gaia-x Hub Germany

Einstieg in die Datenwirtschaft

Datendilemma, Datenräume, Datenökosysteme

Campus Kurs 1
März 2025

Fischer et al.

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

acatech
DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN

Über die Serie

Das vorliegende Papier enthält die Inhalte des kostenlosen Online-Kurses „Datendilemma, Datenräume, Datenökosysteme“ des Gaia-X Hub Deutschland. Es vermittelt Interessierten ein grundlegendes Verständnis der Datenwirtschaft und fördert den Diskurs sowie den Ideenaustausch.

Autoren

Gaia-X Hub Deutschland c/o acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
Fischer, Jan, Projektleiter
Ebner, Rebecca, wissenschaftlicher Referentin
Winterhalter, Elsa, wissenschaftlicher Referentin
Schöngut, Winnie, wissenschaftlicher Referentin
Sprenger, Thomas, Referent Kommunikation
Ziegelmeir, Michael, wissenschaftlicher Referent

Herausgeber

Gaia-X Hub Deutschland c/o acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
Karolinenplatz 4
80333 München

Empfohlene Zitierweise

Fischer, J. et al. (2025) Einstieg in die Datenräume: Datendilemma, Datenräume, Datenökosysteme.

Inhaltsverzeichnis

Über die Serie 2
Autoren 2
Herausgeber 2
Empfohlene Zitierweise 2

1. Das Datendilemma 3

1.1. Europas digitaler Rückstand und der Weg zur Datenwirtschaft 3
1.2. Das Paradox der ungenutzten Daten 3
1.3. Der Preis der digitalen Zurückhaltung 4
1.4. Kollaboration: Der Schlüssel zum digitalen Wachstum 5
1.5. Der regulatorische Druck steigt 7
1.6. Das Dilemma der digitalen Plattformen 7
1.7. Der Weg nach vorn: Europas Alternative 8
1.8. Quellen 9

2. Datenräume 11

2.1. Europas Antwort auf das Datenzeitalter 11
2.2. Ursprung Datenraum: Eine missverständliche Metapher 11
2.3. Digitaler Datenraum als Anti-Plattform 12
2.4. Daten dezentral speichern, Datennutzung föderieren 13
2.5. Beispiel: Datengestützte Mobilität für Europa 14
2.6. Skizze: Wie funktioniert ein Datenraum? 14
Die Schlüsselmechanismen für einen souveränen Datenaustausch dieser Akteure sind folgende: 15
2.7. Praxisnutzen 16
2.8. Wachsende wirtschaftliche Bedeutung von Datenräumen (Zahlen) 17
2.9. Quellen 18

3. Datenökosysteme 19

3.1. Ein europäisches Netzwerk interoperabler Datenräume 19
3.2. Einfache, vertrauenswürdige und effiziente Datenkooperation im globalen Maßstab 19
3.3. Gaia-X als europäische Initiative engagierter Unternehmen 20
3.4. Gaia-X sorgt für Vertrauen über einzelne Datenräume hinaus 21
3.5. Wie funktioniert Gaia-X in der Praxis? 22
3.6. Wie verbessert sich datenbasierte Kooperation durch Datenökosysteme? 23
3.7. Wie kann mein Unternehmen von Datenraumtechnologien wirtschaftlich profitieren? 24
3.8. Quellen 25

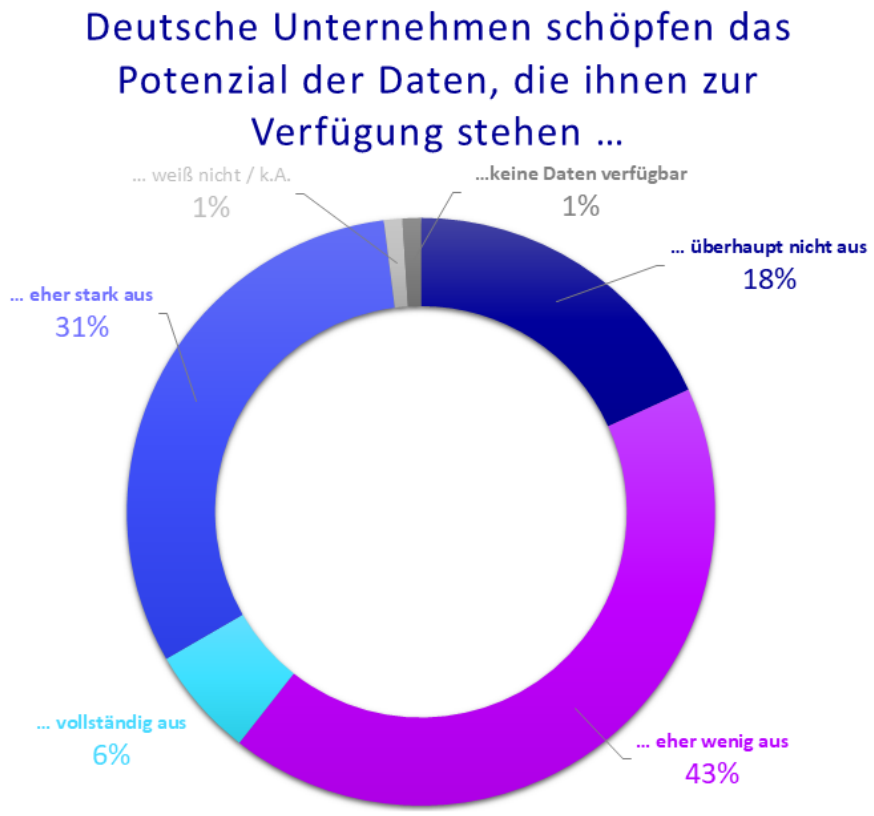
1. Das Datendilemma

1.1. Europas digitaler Rückstand und der Weg zur Datenwirtschaft

Stellen Sie sich vor, Sie befinden sich in einem Raum voller Schätze, aber die Türen sind fest verschlossen, und Sie haben keinen Schlüssel. Frustrierend, nicht wahr? Genau das erleben heute europäische Unternehmen: Sie erkennen allmählich den Wert ihrer Daten, können aber weder in vollem Umfang von ihnen profitieren noch sie mit anderen teilen. Warum ist das so? Und welche Auswirkungen hat das auf die digitale Zukunft Europas?

1.2. Das Paradox der ungenutzten Daten

Beginnen wir mit einer überraschenden Zahl: 80 % der Industriedaten in Europa bleiben ungenutzt. Das ist, als würden wir von fünf Goldminen vier unberührt lassen. Aber warum schöpfen Unternehmen dieses Potenzial nicht einmal annähernd aus?



Quelle: Bitkom 2024

Die Gründe sind vielfältig:

1. **Rechtliche Bedenken**: 58 % der Unternehmen zögern beim Datenteilen aufgrund

rechtlicher Unsicherheiten.

2. **Technische Hürden**: Für 33 % sind inkompatible Systeme ein Hindernis.
3. **Schutz von Geschäftsgeheimnissen**: 21 % fürchten, sensible Informationen preiszugeben.

Diese Zahlen zeigen: Es mangelt nicht an Daten, sondern an Vertrauen und geeigneten Werkzeugen für den Austausch.

Doch selbst wenn Unternehmen, ebenso Forschungsinstitute, Vereine oder Behörden heute Daten mit Dritten teilen, sehen sie sich mit erheblichen Herausforderungen konfrontiert. Ein entscheidender Grund für ihr Zögern ist das Fehlen standardisierter und rechtssicherer Konzepte, die Datasharing auch für jene Organisationen in der EU praktikabel machen, die keine Abteilungen von Programmierern beschäftigen.

Angenommen, ein Unternehmen möchte mit zehn Partnern in seiner Lieferkette Daten austauschen. Das bedeutet zehn separate Verträge, in denen Systemanforderungen, Datenformate, Nutzungsarten und Zugangsrechte im Detail festgelegt werden müssen. Hinzu kommt die Programmierung und Pflege von möglicherweise proprietären Schnittstellen an jedem Endpunkt des Datenaustauschs. Es ist, als müsste man für jede neue Geschäftsbeziehung eine eigene Sprache erfinden und lernen.

Diese Komplexität hat weitreichende Folgen:

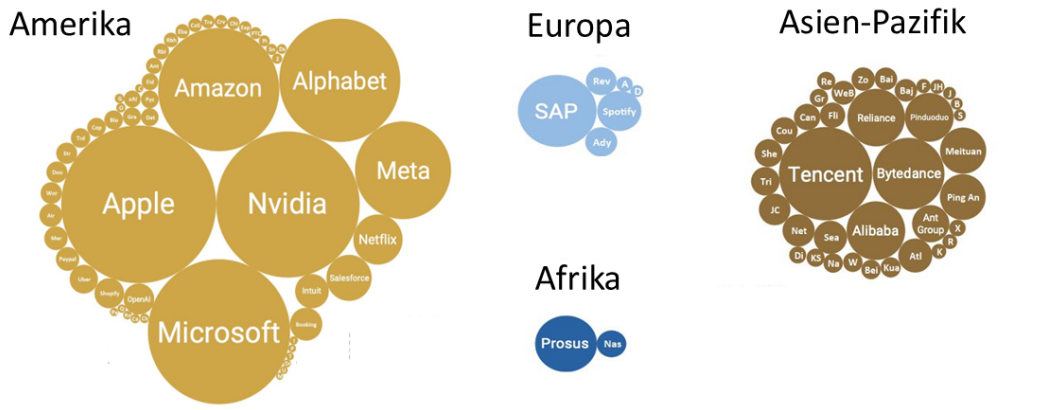
- Sie **hemmt die Agilität** von Unternehmen, die sich dem digitalen Wandel ihrer Branche und ihrer Märkte stellen müssen.
- Sie **treibt die Transaktionskosten** für die entstehende Datenwirtschaft in die Höhe – oder verhindert ihr Entstehen ganz.
- Sie **benachteiligt vor allem kleine und mittelständische Unternehmen**, die vor den bürokratischen und technischen Anforderungen zurückschrecken.

Das Ergebnis? Ein Teufelskreis aus Zurückhaltung und verpassten Chancen. Unternehmen, die den Datenaustausch scheuen, entgehen Innovationsmöglichkeiten. Gleichzeitig fehlt durch mangelnde Beteiligung die kritische Masse und der Druck im Markt, damit effizientere Lösungen entstehen.

1.3. Der Preis der digitalen Zurückhaltung

Doch was kostet uns diese Zurückhaltung? Lassen Sie uns einen Blick auf die globale Datenwirtschaft werfen:

Geografische Verteilung der stärksten Profiteure bei der Datenwertschöpfung weltweit



Top-100 Plattformen der Welt

Quelle: Hosseini und Schmidt, 2025

Region	Anteil am Unternehmenswert von Digitalplattformen
USA	67 %
Asien-Pazifik	29 %
EU	3 %
Afrika	2 %

Diese Tabelle zeigt: Europa, einst Vorreiter der industriellen Revolution, droht im digitalen Zeitalter von den USA und Asien beim Thema Datenwertschöpfung abgehängt zu werden.

Zahlen der UN-Konferenz für Handel und Entwicklung liefern ein ähnliches Bild. Danach vereinen allein die Vereinigten Staaten und China 90 % der Marktkapitalisierung bei Digitalplattformen, 94 % des Investorenkapitals für KI-Start-ups und die Hälfte aller großen Cloud-Rechenzentren.

Aber warum ist Datenaustausch überhaupt so wichtig?

1.4. Kollaboration: Der Schlüssel zum digitalen Wachstum

Stellen Sie sich ein Puzzle vor. Jedes Unternehmen besitzt einige Teile, aber erst zusammengesetzt ergibt sich das große Bild. Genauso verhält es sich mit Daten in der

digitalen Wirtschaft. Ein Beispiel:

- *Ein Maschinenbauer will seine Produkte mit digitalen Diensten ergänzen, um die Fertigung effizienter und nachhaltiger zu gestalten. Dazu zählen Dienste, die Maschinen besser auslasten und Wartungsarbeiten vorausschauend planen. Dafür muss das Unternehmen Echtzeitdaten aus der eigenen Fertigung mit denen von Zulieferern und Kunden rechtssicher kombinieren. So lassen sich Standzeiten frühzeitig erkennen, Wartungsintervalle besser abstimmen und zusätzliche Kapazitäten für externe Aufträge einplanen. Das Projekt EuProGigant hat gezeigt, wie man solche Daten sicher zusammenführt, um Produktionsprozesse zu optimieren und sensible Informationen zu schützen.*

Dieses Szenario verdeutlicht: In der vernetzten Wirtschaft des 21. Jahrhunderts handelt kein Unternehmen isoliert. Der Erfolg hängt zunehmend von der Fähigkeit ab, Daten auszutauschen und gemeinsam zu nutzen.

Die Dringlichkeit dieser Entwicklung wird durch zwei aktuelle Trends verstärkt: Den Boom bei Künstlicher Intelligenz und das explosionsartige Wachstum des Internets der Dinge (IoT). Große KI-basierte Sprachmodelle, die derzeit die Wirtschaft revolutionieren, benötigen enorme Datenmengen zum Training. Gleichzeitig erzeugen Milliarden vernetzter IoT-Geräte in der Industrie einen nie dagewesenen Datenstrom. Expert:innen sagen voraus, dass sich die Zahl dieser Geräte bis 2030 mehr als verdoppeln wird.

Diese Entwicklung birgt immenses Potenzial: Eine Studie des Europäischen Parlaments schätzt, dass intelligente Automatisierung und KI das jährliche Wirtschaftswachstum in entwickelten Ländern bis 2035 verdoppeln könnten. Doch dazu müssen Unternehmen lernen, ihre Daten effektiv zu teilen und kollaborativ zu nutzen.

Der Weg dorthin ist mit Stolpersteinen gepflastert. Wie können Unternehmen sicher und vertrauensvoll zusammenarbeiten, ohne sensible Informationen preiszugeben? Wie lassen sich Daten aus unterschiedlichen Quellen und Formaten sinnvoll zusammenführen? Und wie stellen wir sicher, dass alle Beteiligten auf faire Weise an der Wertschöpfung teilhaben?

Antworten auf diese Fragen entscheiden über die Zukunft der europäischen Wirtschaft im digitalen Zeitalter. Im nächsten Abschnitt werden wir uns ansehen, welche konkreten Schritte bereits unternommen werden, um diese Herausforderungen zu meistern.

1.5. Der regulatorische Druck steigt

Die Europäische Union hat die Bedeutung des Datenaustausches erkannt und reagiert mit entsprechenden Gesetzen. Der EU Data Act, der ab September 2025 gilt, regelt den Zugang

> Sie möchten mehr zum Data Act erfahren? Lesen Sie unsere Blog-Artikel: Schluss mit Datensilos: Der EU Data Act erzwingt digitale Öffnung

und die Nutzung von Daten in bestimmten Fällen, etwa zwischen Unternehmen, Verbrauchern und öffentlichen Stellen. Dabei werden klare Rahmenbedingungen für faire Datennutzung und Interoperabilität geschaffen.

Doch was bedeutet das konkret für Sie als Unternehmer:in oder Manager:in?

> *Lassen Sie uns annehmen, Sie produzieren intelligente Haushaltsgeräte. Ab 2025 müssen Sie:*

- *Nutzungsdaten Ihrer Geräte der Kundschaft direkt zur Verfügung stellen.*
- *Dritten den Zugang zu diesen Daten ermöglichen, wenn der Kunde zustimmt.*
- *Sicherstellen, dass Ihre Daten in interoperablen Formaten vorliegen.*

Diese Anforderungen klingen zunächst nach zusätzlichem Aufwand. Doch sie bieten auch Chancen: Stellen Sie sich vor, wie viele innovative Dienste entstehen könnten, wenn Entwicklungsteams etwa Zugriff auf anonymisierte Nutzungsdaten von Millionen Haushaltsgeräten hätten!

1.6. Das Dilemma der digitalen Plattformen

Nun fragen Sie sich vielleicht: „Warum nicht einfach alle Daten auf einer zentralen Cloud-Plattform sammeln?“ Hier kommen wir zum Kern des europäischen Datendilemmas.

Große digitale Plattformen, oft aus den USA oder China, haben gezeigt, wie effektiv zentralisierte Datensammlungen sein können. Doch sie werfen auch Probleme auf:

1. **Datenschutzbedenken**: Wer kontrolliert die gesammelten Informationen?
2. **Wettbewerbsverzerrungen**: Unternehmen, die Plattformen betreiben, können unfaire Vorteile erlangen.
3. **Abhängigkeiten**: Unternehmen riskieren, von einzelnen Anbietern abhängig zu

werden („Lock-In-Effekt“).

Ein Beispiel verdeutlicht das Problem:

- *Ein mittelständisches Maschinenbauunternehmen analysiert Produktionsdaten über die Dienste einer großen Cloud-Plattform. Um deren Schnittstellen nutzen zu können, hat es die Betriebstechnik in aufwendigen IT-Projekten auf das proprietäre Protokoll des Anbieters umgestellt. Doch neue Datenschutzregeln, geänderte Produktionsanforderungen und ein überarbeitetes Preismodell der Plattform setzen das Unternehmen unter Druck: Die Kosten steigen, neue Anwendungen lassen sich auf der bestehenden Plattform weder rechtssicher noch effizient umsetzen, und eine erneute technische Umstellung oder ein Wechsel des Cloud-Anbieters würden enorme Investitionen erfordern.*

Dieses Szenario zeigt, warum viele europäische Unternehmen berechtigterweise zögern, datenbasierte Services auf zentralisierten Plattformen zu entwickeln.

1.7. Der Weg nach vorn: Europas Alternative

Wir stehen vor einem Dilemma: Einerseits treibt Datenaustausch Innovation und Wettbewerbsfähigkeit an. Andererseits schaffen zentrale Plattformen Abhängigkeiten und gefährden Datenschutz sowie fairen Wettbewerb.

Wie könnte eine europäische Lösung aussehen, die:

- den Datenaustausch fördert,
- den Datenschutz rechtlich absichert,
- die Kontrolle bei den Dateneigentümern belässt
- und Abhängigkeiten von Technologieanbietern verringert?

Die Antwort auf diese Frage könnte die Zukunft der europäischen Digitalwirtschaft prägen. Im nächsten Kapitel zeigen wir, wie das Konzept der "Datenräume" diese Herausforderung meistert und warum es Europas Schlüssel zum Datenzeitalter sein könnte.

Was meinen Sie? Welche Erfahrungen haben Sie in Ihrem Unternehmen mit Datenaustausch gemacht?

Teilen Sie Ihre Gedanken mit uns und lassen Sie uns gemeinsam die Zukunft der europäischen Datenwirtschaft gestalten! Nutzen Sie unser Kontaktformular!

1.8. Quellen

Bitkom: Presseinformation. Deutsche Unternehmen nutzen ihre Daten kaum, 2024, https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Deutsche-Unternehmen-nutzen-ihre-Daten-kaum

Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI): Internet der Dinge, https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Verbraucherinnen-und-Verbraucher/Informationen-und-Empfehlungen/Internet-der-Dinge-Smart-leben/internet-der-dinge-smart-leben_node.html

Europäische Kommission: Results of the European Data Market study 2021-2023, https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/results-european-data-market-study-2021-2023

Europäische Kommission: Datengesetz (Data Act), 2024, https://digital-strategy.ec.europa.eu/de/policies/data-act

Europäisches Parlament: Economic impacts of artificial

intelligence (AI), 2019, https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/637967/EPRS_BRI(2019)637967_EN.pdf

EuProGigant: Projekt-Website, https://euprogigant.com

Institut der deutschen Wirtschaft (iW): Datenwirtschaft

in Deutschland. Wo stehen die Unternehmen in der Datennutzung und was sind ihre größten Hemmnisse?, 2021, https://www.iwkoeln.de/studien/klaus-heiner-roehl-lennart-bolwin-wo-stehen-die-unternehmen-in-der-datennutzung-und-was-sind-ihre-groessten-hemmnisse.html

Institut der deutschen Wirtschaft (iW): Data Sharing in Deutschland, 2023, https://www.iwkoeln.de/studien/jan-buechel-barbara-engels-data-sharing-in-deutschland.html

Gaia-X Hub Deutschland: Schluss mit Datensilos: Der EU Data Act erzwingt digitale Öffnung, 2025, https://gaia-x-hub.de/gx-praxis/schluss-mit-datensilos-der-eu-data-act-erzwingt-digitale-oeffnung/

Gaia-X Hub Deutschland: Der Data Act: Pflichten zum Data Sharing, 2025, https://gaia-x-

hub.de/gx-praxis/der-data-act-pflichten-zum-data-sharing/

IoT Analytics: State of IoT 2024: Number of connected IoT devices growing 13% to 18.8 billion globally, 2024, https://iot-analytics.com/wp/wp-content/uploads/2024/09/INSIGHTS-RELEASE-Number-of-connected-IoT-devices-vf.pdf

Konferenz der Vereinten Nationen für Handel und Entwicklung: Digital Economy Report 2021, https://unctad.org/page/digital-economy-report-2021

Midrange: Quo Vadis Gaia-XDatenökosysteme: Schlüssel zur Umsetzung des EU Data Acts – Teil 1, 2024, https://midrange.de/datenoekosysteme-schluessel-zur-umsetzung-des-eu-data-acts-teil-1/

Schmidt, Holger Dr. (Netzökonom): Künstliche Intelligenz, Plattform-Ökonomie. KI treibt Plattformunternehmen auf neue Höchststände, 03.01.2025, https://www.netzoekonom.de/2025/01/03/kuenstliche-intelligenz-treibt-plattformunternehmen-auf-neue-hoechststaende/

2. Datenräume

2.1. Europas Antwort auf das Datenzeitalter

Datenräume sind Europas innovative Antwort auf die Herausforderungen des digitalen Zeitalters. Sie ermöglichen Unternehmen und Organisationen, Daten souverän und sicher auszutauschen. Im Gegensatz zu zentralisierten Plattformen nutzen Datenräume eine dezentrale Struktur, die den Datenbesitzern die Kontrolle belässt. Dieses Konzept verbindet Datensouveränität mit wirtschaftlichem Wachstum und eröffnet neue Chancen für Innovation.

2.2. Ursprung Datenraum: Eine missverständliche Metapher

Wenn Sie an einen "Raum" denken, stellen Sie sich wahrscheinlich einen abgegrenzten Bereich vor, in dem Dinge zusammengeführt werden. Diese Vorstellung führt beim Begriff "Datenraum" leicht in die Irre. Denn anders als bei einer zentralen Datenplattform werden in einem digitalen Datenraum die Daten gerade nicht an einem Ort gesammelt.

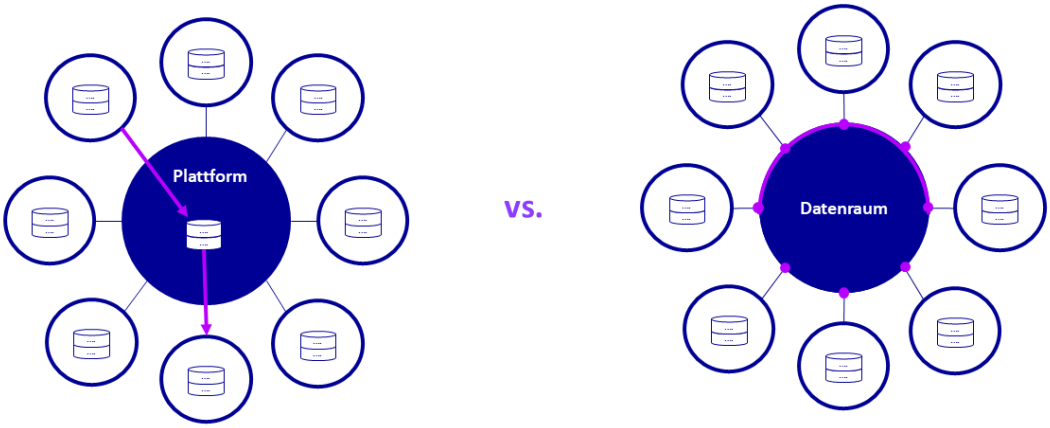
Die Metapher des Datenraums hat ihre Wurzeln in der Geschäftswelt: Bei Firmenübernahmen richten Anwaltskanzleien oft physische Datenräume ein. Dort können potenzielle Investoren die Geschäftsbücher einsehen – aber nicht mitnehmen. Ein historisches Beispiel dafür sind die geheimen Vertragsunterlagen des gescheiterten Freihandelsabkommens TTIP. Sie lagen in einem physischen Datenraum des Bundeswirtschaftsministeriums, zugänglich nur für ausgewählte Abgeordnete.

Ein digitaler Datenraum arbeitet ähnlich, jedoch virtuell: Die Daten verbleiben in den Quellsystemen des Eigentümers. Dritte greifen über einen Konnektor zu – jedoch nur unter streng kontrollierten Bedingungen. Der Besitzer legt diese anhand eines Regelwerks wie Gaia-X fest.

So behalten die Dateneigentümer die volle Kontrolle und sie bleiben im Besitz ihrer Daten. Sie gewähren lediglich Zugriff für Personen beziehungsweise Organisationen, denen sie vertrauen. Man könnte sagen: Ein Datenraum ist wie ein Internet mit Passierschein und Kopierschutz.

Datenraum

In Datenräumen werden die Daten nicht innerhalb des Raumes geteilt, sondern werden über „Randpunkte“ direkt verbunden



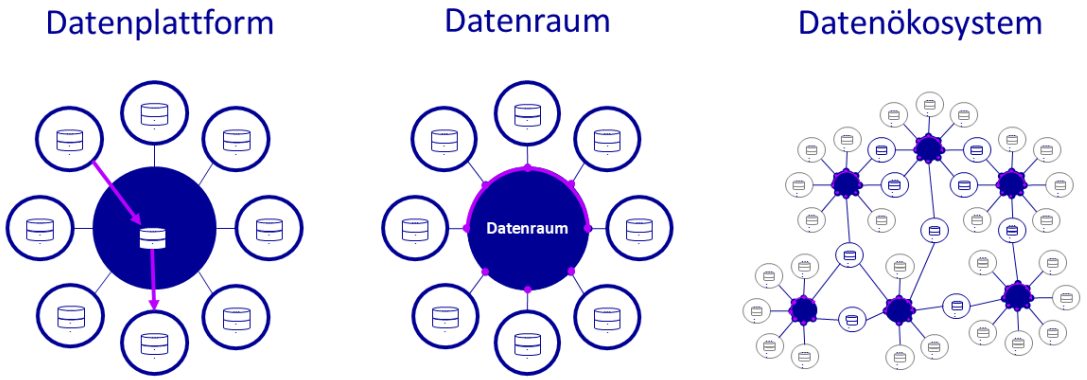
Quelle: Gaia-X Hub Deutschland, 2024

2.3. Digitaler Datenraum als Anti-Plattform

Stellen wir uns vor, die europäische Verkehrsbranche plant einen Datenraum für autonome Mobilität. Sie will dafür Informationen aus Fahrzeugen, Smartphones, Sensoren entlang der Straßen, Verkehrsleitsystemen, dem öffentlichen Nahverkehr und Wetterdiensten nutzen. Der naheliegende Weg: alle relevanten Daten in einer zentralen Cloud sammeln und dort analysieren. Doch welche Konsequenzen hätte das?

Der gesamte Verkehr unseres Kontinents würde von einem einzigen Plattformanbieter abhängen. Befände sich dessen Hauptsitz zum Beispiel in den USA oder China, könnten Entscheidungen aus anderen Rechtsräumen und Wirtschaftsregionen direkt die Mobilität in Europa beeinflussen. Selbst ein europäischer Anbieter könnte wirtschaftliche und technologische Abhängigkeiten für sich ausnutzen. Ein Monopol mit all seinen schädlichen Folgen wäre kaum zu vermeiden.

Ein Datenraum verfolgt einen anderen Ansatz: Er vernetzt verschiedene Plattformen, Datenquellen und Datendienste in einem Ökosystem auf einer föderierten Infrastruktur. Das klingt kompliziert? Lassen Sie uns das genauer betrachten.



Quelle: Gaia-X Hub Deutschland, 2025

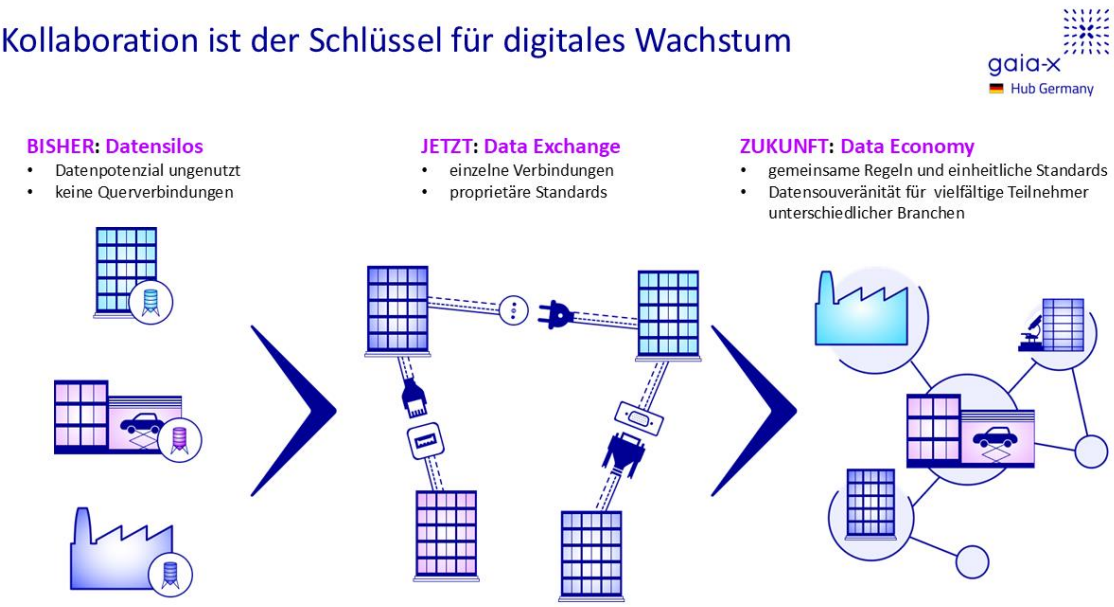
2.4. Daten dezentral speichern, Datennutzung föderieren

„Föderieren“ – ein Lieblingswort der Europäer, und das aus gutem Grund. Es stammt vom lateinischen „foedus“, was „Bündnis“ oder „Vertrag“ bedeutet. Die Idee des Föderalismus ist tief in der europäischen Geschichte verwurzelt.

Europa war schon immer ein Flickenteppich aus kleinen und großen Reichen und Staaten, geprägt von Austausch und Wettbewerb auf engstem Raum. Die Gleichzeitigkeit von Konkurrenz, gegenseitiger Beobachtung und Inspiration beschleunigte den Fortschritt.

Auch heute ist die Europäische Union kein einheitlicher Staat, sondern ein überstaatlicher Zusammenschluss, der staatliches Handeln föderiert – also durch Bündnisse, Verträge sowie Verfahren für Rechtsetzung, Rechtsprechung und Verwaltung bindet und koordiniert. Anders gesagt: Europa ist kein Staat, sondern ein Netzwerk mit festen Knoten und Kanten.

Im Kontext der IT bedeutet „föderieren“ die Vernetzung und Zusammenarbeit von verteilten Systemen. Für eine gesamteuropäische Dateninfrastruktur ist also die Idee eines Netzwerks passender als die einer zentralen Plattform. Sie spiegelt die historische DNA unseres Kontinents wider.



2.5. Beispiel: Datengestützte Mobilität für Europa

Betrachten wir noch einmal das Beispiel eines Datenraums für Mobilität in Europa. Bei einer zentralen Plattformlösung würden alle Verkehrsdaten – von Straßenzuständen über Fahrzeugbewegungen bis hin zu Nutzerverhalten – in einer einzigen Cloud gespeichert. Dies würde enorme Sicherheitsrisiken und Abhängigkeiten schaffen.

In einem Datenraum hingegen bleiben die Daten dezentral:

- Städte behalten die Kontrolle über ihre Verkehrsleitsysteme
- Automobilkonzerne verwalten die Daten ihrer vernetzten Fahrzeuge
- Kartendienste geben ihre aktuellen Straßeninformationen weiter

Der Datenraum erlaubt allen Beteiligten, ihre Daten kontrolliert auszutauschen und zu verknüpfen, während zugleich jeder die volle Hoheit über seine Daten wahrt. Dadurch können innovative Mobilitätsdienste entstehen, ohne dass ein einzelner Akteur alle Daten kontrolliert.

2.6. Skizze: Wie funktioniert ein Datenraum?

Bleiben wir beim Beispiel Verkehr – hier zeigt der Mobility Data Space (MDS) konkret, wie ein europäischer Datenraum schon heute funktioniert und welche Akteure daran teilnehmen.

Quelle: DRM Datenraum Mobilität GmbH, 2023

Im MDS vernetzen sich:

- Automobilkonzerne (z.B. Fahrzeugpositionsdaten, Batteriezustände)
- Städte/Kommunen (z.B. Echtzeitdaten zu Straßenzuständen, Baustellen, Parkraum)
- Wetterdienste (z.B. Sturmmeldungen, Glatteisprognosen)
- Versicherungskonzerne (z.B. Unfallstatistiken, Risikoprofile)
- Ladeinfrastrukturbetreiber (z.B. Verfügbarkeit, Ladegeschwindigkeiten)

Die Schlüsselmechanismen für einen souveränen Datenaustausch dieser Akteure sind folgende:

1. Dezentrale Architektur

Die Daten dieser Akteure bleiben in ihren Quellsystemen – eine Verkehrsbehörde speichert ihre Ampelschaltungen nicht im Mobility Data Space, sondern behält sie bei sich und gewährt über einen Konnektor bedarfsweisen Zugriff.

2. Automated Trust

Datenräume nutzen Mechanismen zur automatisierten Identitäts- und Konformitätsverwaltung, um Vertrauen und Interoperabilität sicherzustellen. Der MDS verwendet beispielsweise den so genannten Dynamic Attribute Provisioning Service. Der DAPS funktioniert wie ein digitaler Ausweisstempel, der Datenverbindungen mit aktuellen Informationen versieht, um sicheren Datenaustausch zu ermöglichen.

Andere Datenräume setzen auf den Dienst der Gaia-X Digital Clearing Houses (GXDCH). Die

GXDCH funktionieren wie ein Türsteher für das gesamte Gaia-X-Netzwerk, der prüft, ob Teilnehmer und ihre Angebote den Regeln entsprechen und ins Ökosystem passen. Zur Teilnahme am Datenraum muss sich eine Organisation gegenüber einem GXDCH in einem mehrstufigen Prozess identifzieren und legitimieren. Am Ende erstellt das GXDC ein digitales Zertifikat, das die Einhaltung der Gaia-X-Standards durch eine Organisation oder einen Service bestätigt.

3. Nutzungsbedingungen

Ein Teilnehmer am Mobility Data Space, beispielsweise ein Automobilkonzern, knüpft den Zugriff auf seine Daten an folgende Bedingungen:

- Keine Speicherung der Daten nach Nutzung
- Ausschluss der Konkurrenzunternehmen X ,Y ,Z

4. Neutrale Trägerschaft

2021 wurde die Trägergesellschaft des Mobility Data Space gegründet, die „DRM Datenraum Mobilität GmbH“. Sie ist als neutrale Non-Profit-Organisation strukturiert und hat die Aufgabe, den Mobility Data Space weiter aufzubauen und ihn technisch sowie kommerziell zu orchestrieren. Die acatech Stiftung ist Mehrheitsgesellschafter und agiert somit als neutraler Vermittler.

2.7. Praxisnutzen

Dank dieser Mechanismen entwickeln sich im Mobility Data Space praktische Anwendungsfälle für verschiedene Akteure. So nutzt ein Logistikunternehmen im MDS:

- Wetterprognosen von Wetterdiensten
- Straßensperrungen der Stadt
- Ladekapazitäten von Infrastrukturanbietern
- Live-Positionen eigener E-LKWs

Das Ergebnis: Weniger Leerfahrten und ein geringerer Energieverbrauch – ohne dass ein Konzern die Daten kontrolliert.

Dieses Beispiel zeigt: Datenräume lösen nicht nur technische Probleme. Sie sind ein soziotechnisches Ökosystem, das durch klare Regeln und Transparenz Vertrauen schafft und

Innovation sowie wirtschaftliches Wachstum ermöglicht.

2.8. Wachsende wirtschaftliche Bedeutung von Datenräumen (Zahlen)

Die Entwicklung von Datenräumen ist nicht nur eine technologische Notwendigkeit, sondern auch von enormer wirtschaftlicher Bedeutung. Einige Zahlen und Einschätzungen von Expert:innen verdeutlichen dies:

1. Eine Studie von Capgemini erwartet von Datenökosystemen deutliche Leistungssteigerungen für Unternehmen: 15 % mehr Kundenzufriedenheit, 14 % mehr Produktivität/Effizienz, 11 % weniger jährliche Kosten für 2-3 Jahre
2. Durch die Anwendung des Data Acts erwartet die EU-Kommission einen BIP-Zuwachs in den Mitgliedsstaaten von 270 Milliarden Euro bis 2028.
3. Eine Bitkom-Umfrage von 2024 zeigt: 61 % der deutschen Unternehmen schöpfen ihr Datenpotenzial kaum oder gar nicht aus. Datenräume könnten helfen, dieses gewaltige Potenzial zu heben.
4. Nach Auffassung des Instituts der deutschen Wirtschaft (iW) sind neue Geschäftsmodelle und Produkte oft nur möglich, wenn Unternehmen nicht nur ihre eigenen Daten nutzen, sondern auch Daten von anderen einbeziehen können. Darum ist Data Sharing nunmehr zentral für die Zukunftsfähigkeit von Unternehmen.

Diese Fakten zeigen, wie dringend und vielversprechend der Aufbau von Datenräumen ist. Europa muss handeln, um im globalen Wettbewerb nicht zurückzufallen.

Datenräume schaffen eine Lösung, die wirtschaftliches Wachstum fördert und digitale Souveränität sichert. Sie sind Europas Antwort auf die Herausforderungen des Datenzeitalters – eine Antwort, die unsere Werte und die föderale Struktur wahrt.

In den nächsten Kapiteln betrachten wir, wie Gaia-X diese Vision verwirklicht und welche konkreten Schritte Unternehmen gehen können, um davon zu profitieren.

https://acatechev.sharepoint.de/sites/Intranet/Dokumentepool/acatech%20Leitfaden%20Gendersensible%20Sprache.pdf?csf=1&web=1&e=npktM1&CID=c67d708a-4259-4eca-8757-588b26b5d4ac

2.9. Quellen

Bitkom: Presseinformation. Deutsche Unternehmen nutzen ihre Daten kaum, 2024, https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Deutsche-Unternehmen-nutzen-ihre-Daten-kaum

Capgemini: Datengetriebene Unternehmen haben großen Wettbewerbsvorteil, 2020, https://www.capgemini.com/at-de/news/press-releases/datengetriebene-unternehmen-haben-grossen-wettbewerbsvorteil/#

EU-Kommission: Europäische Datenstrategie, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy_de

EU-Kommission: Datengesetz: Kommission schlägt Maßnahmen für eine faire und innovative Datenwirtschaft vor, 2022, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_22_1113

Institut der deutschen Wirtschaft (iW): Data Sharing in Deutschland, 2023, https://www.iwkoeln.de/studien/jan-buechel-barbara-engels-data-sharing-in-deutschland.html

Mobility Data Space: Website der Betreibergesellschaft, https://mobility-dataspace.eu/de/

Gaia-X Hub Deutschland: Gaia-X Digital Clearing Houses (GXDCH): Torwächter der Datenwirtschaft, 2024, https://gaia-x-hub.de/gx-essentials/gaia-x-digital-clearing-houses-gxdch/

Gaia-X Hub Deutschland: Gaia-X und Geschäftsmodelle: Typen und Beispiele, 2023, https://gaia-x-hub.de/publikation/wp-gaia-x-geschaeftsmodelle/

Gaia-X Hub France: Discover Gaia-X, 2023, https://www.youtube.com/watch?v=Eucd7gMMy0g&t=3s

3. Datenökosysteme

3.1. Ein europäisches Netzwerk interoperabler Datenräume

In den vorherigen Kapiteln haben wir die Herausforderungen der Datenwirtschaft und das Konzept der Datenräume erkundet. Doch wie verhindern wir, dass Datenräume selbst wieder zu Datensilos werden? Die Lösung: Wir benötigen ein Ökosystem, das eine Basisinteroperabilität zwischen Datenräumen sicherstellt. Initiativen wie Gaia-X schaffen Standards und Regeln für ein solches Datenökosystem. In diesem Kapitel erfahren Sie, welchen Beitrag Gaia-X hierzu leistet und wie Unternehmen von interoperablen Datenräumen profitieren.

3.2. Einfache, vertrauenswürdige und effiziente Datenkooperation im globalen Maßstab

Stellen Sie sich die globale Datenwirtschaft als riesiges Mosaik vor, bei dem jedes Unternehmen und jede Organisation einzigartige Steinchen besitzen. Der wahre Wert zeigt sich erst, wenn sich diese Steine zu einem größeren Bild fügen. Doch wie gelingt das in einer Welt voller technischer und rechtlicher Hürden?

Angenommen, Sie leiten ein Logistikunternehmen und sind Mitglied eines Mobilitäts-Datenraums. Ihre Effizienz könnte noch einmal steigen, wenn Sie Ihr Mosaikteil mit Steinen aus weiteren Datenräume, wie etwa für Smart Cities oder aus dem Gesundheitswesen, kombinieren. Vielleicht möchten Sie Ihre Routen mit aktuellen Umweltdaten optimieren oder die Verteilung medizinischer Güter in Echtzeit anpassen. Ohne gemeinsame Standards und Verfahren würden solche branchenübergreifenden Datenverknüpfungen zu einem teuren Albtraum aus Einzelvereinbarungen und technischen Anpassungen.

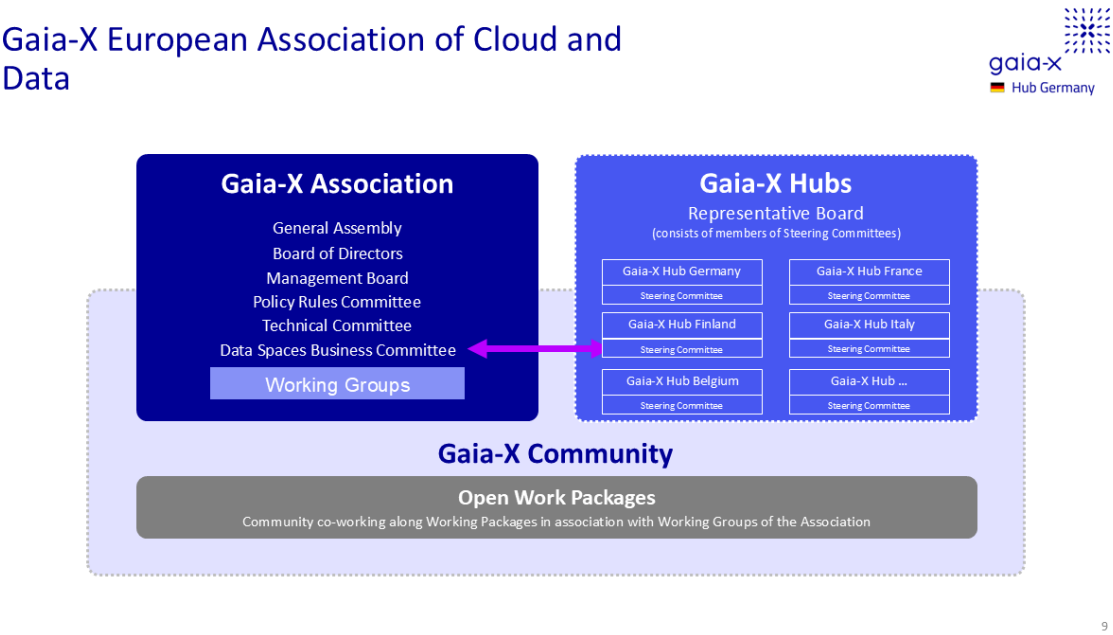
Wird beim Aufbau von Datenräumen auf die Gaia-X-Spezifikationen zurückgegriffen, so sorgen diese dafür, dass diese Datenräume by Design interoperabel zueinander sind. Diese Basisinteroperabilität ist der Schlüssel, damit die europäische Datenwirtschaft ihr volles Potenzial entfalten kann.

3.3. Gaia-X als europäische Initiative engagierter Unternehmen

Gaia-X arbeitet eng mit Initiativen wie der International Data Spaces Association (IDSA), Fiware, der Big Data Value Association (BDVA) sowie dem Data Spaces Support Center (DSSC) zusammen. Unter dem Schirm der Data Spaces Business Alliance (DSBA) sorgt diese Kooperation dafür, dass nicht nur Gaia-X-Datenräume miteinander harmonieren, sondern auch alle anderen Architekturen, Spezifikationen und Konzepte aufeinander abgestimmt sind (weitere Informationen dazu in den folgenden Kursen).

Gaia-X ist keine staatliche Einrichtung, sondern eine Initiative aus der Wirtschaft. Im Mittelpunkt steht die Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL, eine internationale, gemeinnützige Vereinigung. Mit über 220 Mitgliedern aus Wirtschaft und Wissenschaft bildet sie das Rückgrat der Initiative.

Ihr Ziel? Ein offenes, transparentes und sicheres Ökosystem, in dem Daten und Dienste nach gemeinsamen Standards sicher fließen. Gaia-X bringt dazu die praktische Erfahrung seiner Mitglieder ein. Wie die Zusammenarbeit zwischen der AISBL und den Hubs der verschiedenen Ländern organisiert ist, beschreibt die Initiative ausführlich unter https://gaia-x.eu/who-we-are/association/.



Öffentliche Institutionen wie die EU-Kommission oder das deutsche Bundeswirtschaftsministerium unterstützen Gaia-X, ohne es zu lenken. Diese Unabhängigkeit sichert die Akzeptanz in der Wirtschaft und die Flexibilität, auf neue Herausforderungen zu reagieren.

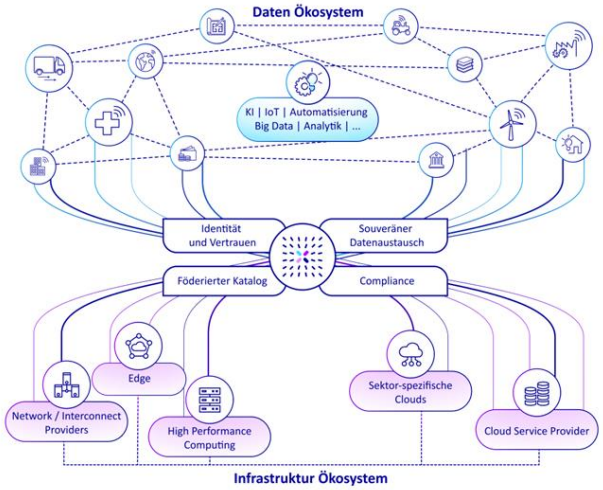
Doch welchen Beitrag leistet Gaia-X genau für ein europäisches Datenökosystem?

3.4. Gaia-X sorgt für Vertrauen über einzelne Datenräume hinaus

Was in einem Datenraum gilt, gilt erst recht zwischen verschiedenen Datenräumen: Ohne Vertrauen keine Zusammenarbeit! Teilnehmende müssen sich auf die Identität anderer Akteure sowie auf Beschreibungen für angebotene Daten und Dienste verlassen können. Das ist die entscheidende Voraussetzung für branchenübergreifende Kooperation mit anonymen Dritten.

Von Datensilos zu Datenökosystemen mit Gaia-X
unter Berücksichtigung der aufgeführten Funktionen

gaia-x Hub Germany



Quelle: Gaia-X Hub Deutschland, 2024

Der Beitrag von Gaia-X zum europäischen Datenökosystem setzt an diesem entscheidenden Punkt an. Dazu liefert die Initiative keine fertiges Software-Paket für komplette Datenräume, sondern das sogenannte Trust-Framework.

Ein Framework ist in der Informationstechnik eine strukturierte Sammlung von Regeln, Standards und Werkzeugen. Sie helfen Entwicklern, konsistente und effiziente Lösungen zu erstellen, ähnlich einem Bauplan, der den Aufbau eines Hauses erleichtert – im Fall von Gaia-X dient das Trust-Framework dazu, Vertrauen und Sicherheit in der datenbasierten Kooperation zu gewährleisten.

Konkret heißt das:

1. Unternehmen und Organisationen müssen nicht mehr selbst von Hand prüfen, ob andere Teilnehmende in ihrem Datenraum oder einem anderen sich an die Spielregeln halten.

Stattdessen können sie automatisierte Prüfverfahren nutzen.

2. Angaben zur Identität von Akteuren und zu angebotenen Daten und Datendiensten entsprechen den Gaia-X-Regeln.
3. Ein zweistufiges System von Kontrollinstanzen prüft die Konformität solcher Angaben.

Diese Basisinteroperabilität verhindert Datensilos. Sie erlaubt Unternehmen, sicher und effizient über Wertschöpfungsketten und Branchen hinweg zusammenzuarbeiten.

3.5. Wie funktioniert Gaia-X in der Praxis?

Gaia-X schafft zentrale Vertrauensmechanismen für die datenbasierte Kooperation innerhalb von und zwischen Datenräumen. Die Initiative setzt dabei auf Verifiable Credentials (VC), einen Standard des World Wide Web Consortiums (W3C) für digital signierte und fälschungssichere Nachweise. VCs enthalten Angaben zur Identität oder Qualifikationen und lassen sich kryptografisch prüfen, ohne den Aussteller kontaktieren zu müssen.

1. **Participant Credentials:** Organisationen, die an einem Datenraum teilnehmen möchten, müssen ihre digitale Identität nachweisen – etwa mit einem X509- oder künftig einem eIDAS-Zertifikat. Dafür wenden sie sich an ein Gaia-X Digital Clearing House, das ihnen ein Teilnehmerzertifikat ausstellt. Nach der Zustimmung zu den allgemeinen Geschäftsbedingungen des Datenraums signieren sie mit ihrer digitalen Identität. Anschließend erstellt das Clearing House eine Compliance Credential, die die geprüfte Identität des Teilnehmers bestätigt.
2. **Service Credentials:** Auch Daten und digitale Dienste werden in Datenräumen geprüft. Dafür dient ein Service Credential, das kryptografisch signierte Informationen über die jeweilige Dienstleistung enthält. Eine Organisation gilt als Gaia-X-konform, wenn sie ein Participant Credential für sich und Service Credentials für ihre angebotenen Dienste vorlegen kann.
3. **Gaia-X Digital Clearing Houses (GXDCH):** Diese Clearing Houses prüfen unabhängig, ob Teilnehmer und Dienste den Gaia-X-Regeln entsprechen. Sie stützen sich dabei auf sogenannte Vertrauensanker – besonders verlässliche Organisationen in den EU-Mitgliedsstaaten, die Prüfstandards und -verfahren festlegen, wie etwa die Bundesdruckerei in Deutschland. So schaffen die GXDCH ein vertrauenswürdiges Umfeld.

Diese Vertrauensfunktionen von Gaia-X bilden die Grundlage für einen rechtssicheren, glaubwürdigen und souveränen Datenaustausch. Das folgende Video fasst die konzeptionellen Ideen von Datenräumen und Föderationen mit Hilfe eines Beispiels aus der E-Mobilität noch einmal zusammen: https://youtu.be/F8bRCJw12-U?si=6waZUUjcIvojUfVT

3.6. Wie verbessert sich datenbasierte Kooperation durch Datenökosysteme?

Betrachten wir ein weiteres Beispiel aus der Industrie, das die Vorteile eines interoperablen Datenökosystems zeigt: Ein mittelständisches Maschinenbauunternehmen möchte seine Produktionsprozesse optimieren und gleichzeitig deren CO_2-Fußabdruck nachweisen und optimieren. Es nutzt einen Datenraum für die Industrie 4.0, um Energieverbrauchsdaten von Zulieferern und anonymisierte Produktionsdaten ähnlicher Unternehmen zu integrieren.

Ohne ein interoperables Datenökosystem wäre es schwierig, Daten aus anderen Branchen oder Regionen hinzuzufügen. Das Unternehmen müsste:

- Einzelverträge mit Dutzenden von Datenanbietern aushandeln
- Verschiedene technische Schnittstellen implementieren
- Aufwendige Sicherheitsüberprüfungen für jeden Partner durchführen

In einem Gaia-X-konformen Datenökosystem würde ein Industriebetrieb etwa folgende Dienste und Daten nutzen:

- Identitätsprüfung durch ein Gaia-X Digital Clearing House
- Durch GXDCH geprüfte Konformität von Angaben zu Daten und Datendiensten
- Recherche relevanter Datenquellen und Datendienste in föderierten Katalogen verschiedener Datenräume
    - Daten aus einem Product Carbon Footprint Calculator
    - Echtzeitdaten von IoT-Sensoren in den eigenen Maschinen
    - CO_2-Emissionsdaten aus der Lieferkette
    - **Zusätzlich:** Echtzeit-Marktdaten aus einem Energie-Datenraum zur Optimierung von Energiekosten, CO_2-Emissionen und Netzbelastung

Dank standardisierter Schnittstellen und interoperabler Standards kann das Unternehmen diese Daten aus verschiedenen Datenräumen problemlos in seine IT-Prozesse integrieren.

Souveränitätswahrende Regeln stellen sicher, dass sensible Daten geschützt bleiben. Ein KI-Modell optimiert die Produktion und hilft, den CO_2-Ausstoß nachweisbar zu senken.

Das Ergebnis? Gesteigerte Effizienz, reduzierte Kosten und ein Wettbewerbsvorteil durch Nachhaltigkeit – alles dank der einfachen, sicheren und interoperablen Datenkooperation im Gaia-X-Ökosystem.

3.7. Wie kann mein Unternehmen von Datenraumtechnologien wirtschaftlich profitieren?

Die Vorteile von Datenräumen und Datenökosystemen liegen auf der Hand. Das folgende Video fasst sie kurz zusammen: https://www.youtube.com/watch?v=Eucd7gMMy0g

Doch wie wird Ihr Unternehmen Teil dieses zukunftsweisenden Ökosystems? Wie können Sie die neuen Chancen der Datenwirtschaft konkret nutzen? Im nächsten Kapitel führen wir Sie Schritt für Schritt in die Welt der Wertschöpfung aus Daten ein. Von der Mitgliedschaft in der Gaia-X Association bis zur aktiven Mitarbeit in Datenräumen – wir zeigen, wie Sie die europäische Datenstrategie für Ihr Unternehmen gewinnbringend einsetzen.

Gestalten Sie die Zukunft der Datenwirtschaft mit. Ihr Einstieg in das europäische Datenökosystem beginnt jetzt!

3.8. Quellen

Big Data Value Association (BDVA): Organisations-Website, https://bdva.eu

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK): Was ist Industrie 4.0?, zuletzt geöffnet: Februar 2025, https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/DE/Industrie40/WasIndustrie40/was-ist-industrie-40.html

Data Spaces Business Alliance (DSBA): Projekt-Website, https://data-spaces-business-alliance.eu

Data Spaces Support Center (DSSC): Projekt-Website, https://dssc.eu

FIWARE: Projekt-Website, https://www.fiware.org

Gaia-X AISBL: GXFS Szenario-Video "Grundsätze von Föderationen und Datenräumen", Youtube-Video, 2024, https://www.youtube.com/watch?v=F8bRCJw12-U&t=6s

Gaia-X Hub France: Discover Gaia-X, Youtube-Video, 2023, https://www.youtube.com/watch?v=Eucd7gMMy0g

International Data Spaces Association (IDSA): Projekt-Website, https://www.idsociety.org

World Wide Web Consortium (W3C): Organisations-Website, https://www.w3.org

World Wide Web Consortium (W3C): Verifiable Credentials Overview, 2025, https://www.w3.org/TR/vc-overview/