

# Einführung in Gaia-X

Hintergrund, Ziele und Aufbau

Dr. Christian Rusche

Köln, 15.03.2022

**IW-Report 10/2021**

Wirtschaftliche Untersuchungen,  
Berichte und Sachverhalte

**Herausgeber****Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V.**

Postfach 10 19 42

50459 Köln

Das Institut der deutschen Wirtschaft (IW) ist ein privates Wirtschaftsforschungsinstitut, das sich für eine freiheitliche Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung einsetzt. Unsere Aufgabe ist es, das Verständnis wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Zusammenhänge zu verbessern.

**Das IW in den sozialen Medien**

Twitter

@iw\_koeln

LinkedIn

@Institut der deutschen Wirtschaft

Facebook

@IWKoeln

Instagram

@IW\_Koeln

**Autor****Christian Rusche**

Senior Economist für Wettbewerb

rusche@iwkoeln.de

0221 – 4981-412

Dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekt wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert und betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

GEFÖRDERT VOM

**Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung****Alle Studien finden Sie unter  
[www.iwkoeln.de](http://www.iwkoeln.de)****Stand:**

März 2022

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Hintergrund .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Gaia-X.....</b>	<b>6</b>
2.1 Daten.....	6
2.2 Hauptziele von Gaia-X und deren Umsetzung.....	8
2.3 Transaktionen im Gesamtsystem Gaia-X.....	11
<b>3. Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL .....</b>	<b>14</b>
<b>4. Fazit .....</b>	<b>18</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>20</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>20</b>

## Zusammenfassung

Die Nutzung von Clouddiensten bietet Unternehmen mehrere Vorteile, wie den dezentralen Datenzugriff oder die flexible Anpassung von Rechenleistung an den Bedarf. Folgerichtig hat die Cloudnutzung in Deutschland in den vergangenen Jahren stark zugenommen. Der Markt für Clouddienste in Deutschland und der EU wird von außereuropäischen Unternehmen dominiert, womit auch Herausforderungen verbunden sind. Um hier ein Gegengewicht auf Basis europäischer Werte zu schaffen und generell die Ausnutzung der Potenziale von Daten zu erleichtern, wurde das Projekt Gaia-X ins Leben gerufen. Somit liegt der Fokus von Gaia-X nicht auf dem Cloud-Markt allein, wie es zum Teil in den Medien dargestellt wird<sup>1</sup>, sondern geht weit darüber hinaus. Dabei handelt es sich bei Gaia-X nicht um einen eigenen Anbieter von Infrastruktur oder Dienstleistungen, sondern um eine Initiative, die eine föderale und sichere Dateninfrastruktur schaffen will. Das bedeutet, dass die verschiedenen Akteure der Datenwirtschaft, wie Besitzer von Datensätzen und Anbieter von Clouddiensten sowie von Analysesoftware, sich auf einheitliche Standards, Regeln und eine Architektur für eine Infrastruktur verständigen. Das Ziel dieser Verständigung ist es, die Interoperabilität der beteiligten Dateninfrastruktur sowie die Portabilität von Daten und Dienstleistungen zu gewährleisten. Zudem sollen Datensouveränität, Sicherheit und Vertrauen im Gaia-X-Netzwerk aufgebaut werden. Durch den einfachen Wechsel von Cloudanbietern sowie generell von Anbietern von Dienstleistungen im Kontext der Datenbewirtschaftung (z. B. Auswertung von Daten oder Programmierung von Anwendungen auf deren Basis) mittels Interoperabilität und Portabilität werden die Auswirkungen von Marktmacht begrenzt sowie der Wettbewerb und die Verfügbarkeit verbessert. Der Aufbau von Vertrauen unter den Akteuren und die Gewährleistung von Datensouveränität helfen dabei, mehr Transaktionen anzubahnen.

Da die Ressourcen, wie Speicher- und Rechenkapazitäten, von den Akteuren bereitgestellt werden und weil Gaia-X lediglich den Grundstein für den Aufbau spezifischer, zum Teil branchenspezifischer Datenräume legt, werden private Konsumenten nicht mit Gaia-X selbst in Kontakt treten. Bei einem Erfolg von Gaia-X können sie jedoch von mehr und besseren Angeboten profitieren. Der Erfolg von Gaia-X hängt dabei maßgeblich von der breitflächigen Nutzung durch die Akteure der Datenwirtschaft ab. Dazu müssen in möglichst vielen Wirtschaftsbereichen erfolgreiche Anwendungen auf Basis der Vorgaben von Gaia-X etabliert werden. Der Förderwettbewerb der Bundesregierung ist hier ein erster Schritt in diese Richtung. Die Einbindung der Nutzerperspektive, die zum Teil bereits stattfindet, sowie die Partizipation von Unternehmen beim Erarbeiten der Grundlagen von Gaia-X sind ebenfalls notwendige Schritte, um die Anbindung an die tatsächlichen Bedarfe zu ermöglichen.

---

<sup>1</sup> Zum Beispiel hier <https://www.zeit.de/digital/2019-10/gaia-x-digitalgipfel-peter-altmaier-cloud-server> [2.3.2022]

## 1. Hintergrund

Die Nutzung von Cloud-Computing in Deutschland hat in den vergangenen Jahren stetig zugenommen. So stieg der Anteil an Unternehmen, die Cloud-Computing nutzen, in einer Umfrage des Bitkom (2020) von 54 Prozent in 2015 auf 76 Prozent im Jahr 2019. Laut PwC (2021) hat die Nutzung seit 2015 ebenfalls spürbar zugenommen, so dass mittlerweile 90 Prozent der befragten Entscheider und Berater in Unternehmen eine Nutzung der Cloud bestätigten. In einer repräsentativen Umfrage unter Unternehmen mit mindestens zehn Beschäftigten konstatiert das Statistische Bundesamt (2021) von 2018 auf 2020 einen Zuwachs der Cloudnutzung um 50 Prozent von 22 auf 33 Prozent der befragten Unternehmen. Anhand dieser drei Quellen wird deutlich, dass sich der Anteil an Nutzern deutlich voneinander unterscheidet. Dies ist unter anderem in der unterschiedlichen Zusammensetzung der befragten Unternehmen sowie Personen begründet. Dennoch ist ein Anstieg in allen Studien festgestellt worden. Anhand der PwC-Studie (PwC, 2021) können die Gründe für die Nutzung näher beleuchtet werden. Doch für ein einheitliches Verständnis muss zunächst definiert werden, was unter Cloud-Computing verstanden werden soll. In dieser Publikation wird die Definition des Statistischen Bundesamts (2020, 20) aus dem Fragebogen und der zugehörigen Erklärung herangezogen: „Cloud Computing bezeichnet den Zugang zu IT-Diensten fremder IT-Infrastrukturen über internetbasierte Netzwerke, eingeschlossen Virtueller Privater Netzwerke (VPN).“ Im Kern geht es dabei um den Zugang zu und die Nutzung von fremden IT-Infrastrukturen in der Regel gegen Entgelt.

Mögliche Vorteile eines Einsatzes von Cloud-Diensten allgemein sind dabei die Flexibilität bezüglich des Umfangs der Nutzung von Netzwerken und Infrastruktur, der dezentrale Zugriff auf Daten und Software beispielsweise für alle Mitarbeiter an allen Arbeitsorten sowie die ständige Aktualisierung der genutzten Dienste durch den Cloudanbieter, wodurch Leistungsumfang und Sicherheitsstandards kontinuierlich dem aktuellen Stand entsprechen. Welche Auswirkungen von Cloud-Diensten für Unternehmen, die diese nutzen, in der Praxis tatsächlich beobachtet wurden, wird anhand der oben bereits genannten Befragung von Entscheidern und Beratern von Unternehmen deutlich (PwC, 2021, 30 ff.; hier nur die Top 3). So gaben 65 Prozent der Befragten an, dass Cloud-Dienste eine Verbesserung bei der Ermöglichung neuer Geschäftsmodelle darstellen (ein Prozent der Befragten sah eine Verschlechterung). 60 Prozent sahen eine Verbesserung bei Flexibilität, Skalierbarkeit und Time-to-Market (drei Prozent sahen hier eine Verschlechterung), 46 Prozent sahen Verbesserungen durch Qualitätsverbesserungen und Professionalisierung der IT-Dienste (11 Prozent sahen eine Verschlechterung). Die Vorteile von Cloud-Diensten werden von ihren Nutzern in erster Linie in neuen Geschäftsmodellen sowie einem schnelleren Markteintritt gesehen. Diese Dienste sind somit ein wesentlicher Hebel der Unternehmen, wenn sie sich der digitalen Transformation stellen. Dabei spielt auch die Ausnutzung der Potenziale von Daten eine bedeutende Rolle. Gaia-X, wie noch gezeigt werden wird, zielt auf die Bereitstellung einer föderalen IT-Infrastruktur und die Nutzung der Potenziale der Datenökonomie.

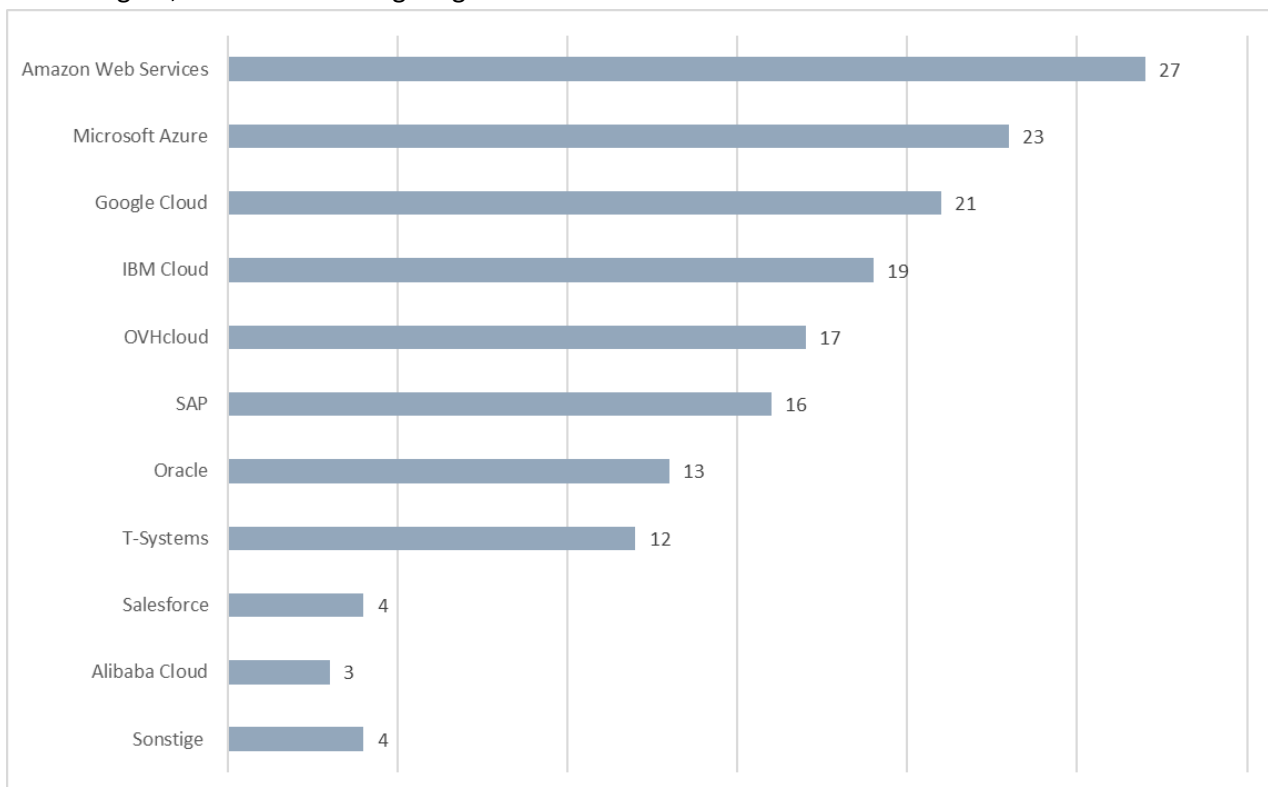
Es werden in der PwC-Befragung auch Herausforderungen der verstärkten Cloud-Nutzung gesehen (hier nur Top 3). 67 Prozent beobachteten eine Zunahme der Anforderungen an das Sicherheitsmanagement (drei Prozent eine Verringerung), 61 Prozent stellten einen erhöhten Aufwand im Risikomanagement fest (drei Prozent einen geringeren Aufwand) und 56 sahen mehr Ausgaben für juristische Prüfungen (drei Prozent eine Verringerung). In der Studie des Bitkom (2020) kommen ebenfalls Herausforderungen zur Sprache. Insbesondere die Herausforderungen bei der Compliance (41 Prozent der Befragten gaben dies an) und dem Sicherheitsmanagement (38 Prozent) werden auch in dieser Befragung genannt. Zusätzlich wird die Verfügbarkeit geeigneter Fachkräfte durch 30 Prozent als Schwierigkeit erachtet.

Für die Unternehmen, die bereits Cloud-Computing nutzen, stehen somit vor allem die Gewährleistung von Sicherheit und Compliance an erster Stelle. Diese Faktoren sollen auch von Gaia-X adressiert werden.

Neben den identifizierten Herausforderungen der Nutzung von Cloud-Diensten wird unter anderem seitens der Politik auch die Marktstruktur der Anbieter von Cloud-Diensten als Herausforderung gesehen. So stellen das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMWi/BMBF, 2019, 5) fest: „Die existierenden Cloud-Angebote werden von außereuropäischen Anbietern mit hoher Marktmacht und schnell skalierenden Cloud-Infrastrukturen dominiert.“ Am weltweiten Umsatz von 2019 gemessen dominieren Microsoft mit einem Anteil von nahezu zwölf Prozent, Amazon mit fast elf Prozent, IBM mit rund zehn Prozent, Salesforce mit nahezu acht Prozent sowie Google und Oracle mit jeweils rund drei Prozent (Statista, 2021). Im europäischen Cloud-Markt ist die Dominanz US-amerikanischer Anbieter laut einer Studie der Beratungsgesellschaft KPMG (2021, 19) beim Umsatz sogar noch deutlicher. Im Bereich Infrastructure-as-a-Service (IaaS) kommt Amazon Web Services (AWS) im ersten Halbjahr 2020 auf einen Marktanteil von 53 Prozent. Microsoft Azure kommt auf neun Prozent und Google auf sechs Prozent. Der französische Anbieter OVHcloud kommt mit vier Prozent auf den viertgrößten Marktanteil. In dieser Umfrage wurden zusätzlich 200 Entscheider von französischen und deutschen Organisationen befragt, welche Cloud-anbieter bei ihnen generell genutzt werden (Abbildung 1-1). Dies erlaubt es, die Umsatzanteile den eingesetzten Diensten gegenüberzustellen, um weitere Erkenntnisse abzuleiten.

#### Abbildung 1-1: Genutzte Cloud-Anbieter 2021

Umfrage unter 200 französischen und deutschen Entscheidern von Januar bis März 2021, Anteil in Prozent der Befragten; Mehrfachnennung möglich



Quelle: KPMG (2021, 20); eigene Darstellung

Amazon vereinigt mit 27 Prozent den größten Anteil bei den Nennungen auf sich. Microsoft mit 23 Prozent, Google mit 21 Prozent und IBM mit 19 Prozent folgen auf den weiteren Plätzen. Der französische Anbieter OVHcloud (17 Prozent) und das deutsche Unternehmen SAP (16 Prozent) folgen dahinter. Neben der Dominanz US-amerikanischer Anbieter kann anhand von Abbildung 1-1 ebenfalls konstatiert werden, dass der Cloud-Markt gemessen an der Anbieteranzahl sehr divers ist: Die angegebene Verteilung ist ohne die gleichzeitige Nutzung mehrerer Anbieter in einer Organisation nicht zu erklären. Diese Diversität und die Dominanz nicht-europäischer Anbieter auf dem wachsenden Cloudmarkt (KPMG, 2021) bilden den Hintergrund für Gaia-X (vgl. BMWi/BMBF, 2019). Mit Gaia-X sollen vorhandene dezentrale Infrastrukturen vernetzt werden (ebenda, 3) und Abhängigkeiten von einzelnen Cloud-Anbietern sowie deren negative Auswirkungen begrenzt werden (ebenda, 6 ff.). Zusätzlich soll mittels Gaia-X die Ausnutzung der Potenziale von Cloud-Computing und des Datenaustauschs generell erleichtert werden, während gleichzeitig die wesentlichen Herausforderungen wie Sicherheit und Compliance angegangen werden. Um darzustellen, wie diese Ziele konkret erreicht werden sollen, wird zunächst Gaia-X in Kapitel 2 näher thematisiert. Dies umfasst den Aufbau, die Zielsetzung und den aktuellen Stand der Initiative. Der organisatorische Kern des Projekts – die Gesellschaft hinter Gaia-X – wird in Kapitel 3 betrachtet. Im vierten Kapitel wird in einem Fazit erörtert, ob Gaia-X die erhofften Ziele der Vernetzung und der Begrenzung von Marktmacht erreichen kann.

## 2. Gaia-X

Bevor die Hauptziele von Gaia-X und deren Umsetzung in Abschnitt 2.2 näher thematisiert werden, ist zunächst eine kurze Zusammenfassung der Eigenschaften von Daten notwendig (Abschnitt 2.1), um den Mehrwert von Gaia-X adäquat abzubilden. Das Kapitel schließt mit einer Beschreibung des Ablaufs von Transaktionen über Gaia-X in Abschnitt 2.3.

### 2.1 Daten

Daten unterscheiden sich in einem entscheidenden Punkt von herkömmlichen Gütern, nämlich in der fehlenden Rivalität im Konsum (Rusche/Scheufen, 2018). Dies bedeutet, dass die Nutzung eines Datensatzes durch einen Akteur den Wert für einen weiteren Akteur, der den gleichen Datensatz nutzen möchte, nicht verringert. Da Daten zu geringen Kosten kopiert und weitergegeben werden, kann die Nutzung von Daten durch verschiedene Akteure sogar gleichzeitig stattfinden. Diese Eigenschaft hat auch entscheidende Bedeutung für den Wert eines Datensatzes. Angelehnt an die Arbeit von Moody und Walsh (1999), die die Determinanten des Werts von Informationen thematisieren, kommen Krotova et al. (2019, 9) zu folgenden Erkenntnissen:

- Der Wert von Daten sinkt in der Regel mit der Zeit, da die darin enthaltenen Informationen an Aktualität verlieren können und somit nicht mehr den aktuellen Stand widerspiegeln.
- Daten verlieren durch die Nutzung nicht an Wert. Durch das schnelle und kostengünstige Kopieren können gleichzeitig mehrere Analysen durch voneinander unabhängige Akteure erfolgen. Dadurch können eventuell Synergien gehoben werden. Als Konsequenz kann der Wert eines Datensatzes mit der Nutzung sogar steigen.
- Der Wert eines Datensatzes steigt nicht konstant mit der Anzahl darin enthaltener Datenpunkte. Da aus Daten Informationen extrahiert werden müssen, kann bei geeigneten Analysemethoden bereits ein kleiner Datensatz ausreichend sein. Das Sammeln zusätzlicher Daten hat in diesem Fall keine weiteren positiven Effekte, wenn damit keine neuen Informationen verbunden sind.

- Der Wert eines Datensatzes steigt in der Regel mit der Integration mit anderen Datensätzen, insbesondere falls diese unterschiedliche Informationen enthalten. Durch die Kombination dieser Daten können entsprechend zusätzliche Informationen generiert werden.
- Ein entscheidendes Kriterium für den Wert von Daten ist deren Qualität. Während eine schlechte Qualität zu falschen Schlussfolgerungen und damit zu Schäden führen kann, kann eine höhere Qualität den Wert eines Datensatzes überproportional steigern.

Des Weiteren stellt die Möglichkeit, Daten leicht zu kopieren und weiter zu verteilen, den Umgang mit Daten auch vor Probleme. Um den Wert eines Datensatzes zu erhalten, muss er gesichert werden. Ist ein Datensatz einmal öffentlich und damit unter Umständen kostenlos zugänglich, verliert dieser zwar nicht seinen Wert, aber die Zahlungsbereitschaft eines potenziellen Käufers sinkt rapide. Somit müssen Daten vor unautorisierten Zugriffen geschützt werden, um Datensouveränität zu erhalten. „Datensouveränität ist gewährleistet, wenn die Verfügungs- und Nutzungsrechte an Daten, das heißt der Zugriff, der Transfer, die Verarbeitung und die Analyse auf jeder Wertschöpfungsebene ein selbstbestimmtes Handeln gewährleisten.“ (BMW, 2019, 11). Für die Monetarisierung von Daten allgemein, aber auch für den Datentransfer über Unternehmensgrenzen hinweg, ist Datensouveränität somit ein wichtiger Faktor. Ohne diese Souveränität sinkt der Anreiz, Datensätze zu generieren und zur Verfügung zu stellen, da so die Gefahr besteht, dass Wissen unkontrolliert abfließt und die Investitionen für ein Unternehmen generell unwirtschaftlich sind.

Zusammenfassend ist es für die Hebung der Potenziale von Daten aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive entscheidend, dass Daten zeitnah unter Wahrung der Datensouveränität mit so vielen Akteuren wie möglich geteilt werden. Gleichzeitig ist die Analyse der Daten von hoher Bedeutung, um aus den Daten auch tatsächlich werthaltige Informationen abzuleiten. Der Datentransfer kann auch hier ein Hebel zur Realisierung von Potenzialen sein, wenn Daten mit entsprechenden Akteuren geteilt werden, die über die notwendigen Werkzeuge verfügen. Mögliche Herausforderungen für die Datensouveränität stellen diesbezüglich die folgenden Punkte dar:

- Abhängigkeit von Infrastrukturen beispielsweise von außereuropäischen, marktmächtigen Unternehmen. Die Abhängigkeit von ausländischen, marktmächtigen Unternehmen kann dazu führen, dass die Marktmacht für die Festbeschreibung von unverhältnismäßig vielen Kompetenzen beim Umgang mit den Daten der Nutzer genutzt wird, wie es beispielsweise das Bundeskartellamt in Bezug auf die Daten privater Konsumenten im Verfahren gegen Facebook angenommen hat.<sup>2</sup>
- Verifizierung der Identität sowie Schutzmaßnahmen der externen Partner eines teilenden Unternehmens beim Datentransfer. Die Daten, die geteilt werden (sollen), können sensible Informationen, wie personenbezogene Daten oder Geschäftsgeheimnisse, enthalten. Beim Teilen dieser Daten über Unternehmensgrenzen hinweg gibt ein Unternehmen jedoch die Kontrolle über diese Daten und über mögliche Zugriffe auf diese Daten an die entsprechenden Transaktionspartner ab. Falls die Einhaltung von Datenschutzstandards nicht hinreichend gewährleistet werden kann, können eventuell ökonomisch sinnvolle Transaktionen verhindert werden, weil auf das Teilen von Daten verzichtet wird.

---

<sup>2</sup> [https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Meldung/DE/Pressemitteilungen/2019/07\\_02\\_2019\\_Facebook.html?nn=3591568](https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Meldung/DE/Pressemitteilungen/2019/07_02_2019_Facebook.html?nn=3591568)  
[8.2.2022]



- Die Diskrepanz zwischen den Regulierungen in dem Land des Nutzers und dem Land des Infrastrukturunternehmens beziehungsweise dem Land, in dem sich die entsprechende Infrastruktur (z. B. dem Standort der Server einer Cloud-Lösung) befindet, kann ebenfalls negativ auf die Datensouveränität wirken. Dies ist der Fall, wenn die Regulierung in dem Staat, in dem der Anbieter von Clouddiensten beheimatet ist und die Daten speichert, vorgibt, dass Dritten der Zugriff auf die Daten gestattet werden muss. Dass es sich dabei nicht um ein theoretisches Problem handelt, wurde am Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) in der Rechtssache C 311/18 (Schrems II) für personenbezogene Daten deutlich, in dem ein möglicher Zugriff Dritter auf Daten in den Vereinigten Staaten von Amerika und damit ein Verstoß gegen die Datenschutzgrundverordnung thematisiert wurde (vgl. EuGH, 2020).

## 2.2 Hauptziele von Gaia-X und deren Umsetzung

Gaia-X soll die Realisierung der Potenziale des Datenteilens ermöglichen und die Risiken des Datenteilens minimieren. Dies zeigen die drei Hauptaktivitäten der Gaia-X-Initiative (Gaia-X, 2021a, 3ff.):

- Die Spezifizierung einer Architektur für eine föderale und sichere Dateninfrastruktur (**Architektur**).
- Die Schaffung von Open Source<sup>3</sup> Anwendungen für die Umsetzung der föderalen und sicheren Dateninfrastruktur, sofern diese noch nicht existieren (**Open Source Anwendungen**).
- Die Etablierung und Spezifikation von administrativen Dienstleistungen (sog. **Federation Services**), die für ein Funktionieren von Gaia-X notwendig sind (vgl. Gaia-X, 2021b). Dies beinhaltet – insbesondere in Kombination mit den Open Source Anwendungen – die Schaffung von Referenzimplementierungen der Federation Services.

Bevor diese drei Hauptaktivitäten ausführlich erläutert werden, sind noch ein paar kurze Hinweise zur Bezeichnung wichtig. Über die Verbindung der Infrastrukturen mehrerer rechtlich unabhängiger Unternehmen soll mittels Gaia-X ein Zusammenschluss zu einem großen, einheitlichen Netzwerk entstehen. Aus diesem Grund wird auch von einer föderalen Dateninfrastruktur gesprochen. Da es bei der Zusammensetzung aus mehreren Angeboten notwendigerweise zu Schnittstellen und übergreifendem Datenaustausch zwischen den Bestandteilen des entstehenden Netzwerks kommt und kommen muss, muss insbesondere auch die Sicherheit der Daten und der Infrastruktur selbst gewährleistet werden. Über die Architektur, die Open Source Anwendungen und die Federation Services soll die Sicherheit sichergestellt werden. Aus diesem Grund wird auch von einer sicheren Infrastruktur gesprochen.

Jedoch beschränkt sich Gaia-X nicht auf die bloße Infrastruktur, sondern möchte einen (weiter unterteilbaren) Datenraum über diese Infrastruktur hinweg aufspannen. Vor diesem Hintergrund verwenden Gaia-X und somit auch dieser Report eine weite Definition, wenn von Teilnehmern („participants“) die Rede ist. Ein möglicher Teilnehmer bei Gaia-X wird auf Basis der Norm ISO/IEC 24760-1 definiert (Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL, 2021, 14): Ein Teilnehmer ist ein Element von Gaia-X, das für den Zweck des Datenraums, das ist den Austausch von Informationen sowie das Anbieten und Inanspruchnehmen von Dienstleistungen zu ermöglichen, relevant ist und unabhängig von ihm existiert. Dabei kann es sich um eine natürliche oder eine rechtliche Person handeln. Um auch tatsächlich ein Teilnehmer von Gaia-X zu sein, muss man identifiziert und mit Gaia-X verbunden sein. Zusätzlich muss eine Selbstbeschreibung (s. u., Federated Catalogue) vorliegen (ebenda, 80).

<sup>3</sup> Die für Gaia-X anzuwendende Definition ist zugänglich unter: <https://opensource.org/osd-annotated> (vgl. Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL, 2021, 11).

Entsprechend werden unter Teilnehmern alle Akteure zusammengefasst, die den Datenraum nutzen oder für dessen Funktionieren notwendig sind. Welche Arten von Teilnehmern es gibt, wird ausführlich in Abschnitt 2.3 erläutert.

Wenn daher im Folgenden von Teilnehmern gesprochen wird, sind nicht nur die beteiligten Unternehmen, die die Grundlage der Infrastruktur bereitstellen, wie Anbieter von Cloud-Computing oder Betreiber von Dateninfrastrukturen, gemeint. Stattdessen werden damit zusätzlich alle Unternehmen eingeschlossen, die Daten, Anwendungen und sonstige Dienstleistungen über Gaia-X anbieten oder nachfragen und somit im entsprechenden Datenraum aktiv sind und/oder für sein Funktionieren sorgen.

## Architektur

Die Spezifizierung der Architektur für eine föderale und sichere Dateninfrastruktur erfolgt unter anderem über die Festlegung von Standards, Datenschnittstellen und einzusetzenden Komponenten. Ein weiteres Hauptaugenmerk liegt auf der Spezifizierung von Design-Grundsätzen („design principles“) für die zu schaffende Architektur. Diese Grundsätze lauten **Zusammenschluss** („federation“), **Dezentralisierung** und **Offenheit** (Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL, 2021, 10). Der Aufbau der föderalen Infrastruktur aus den Angeboten verschiedener Unternehmen spiegelt den Grundsatz **Zusammenschluss** wider. Dabei sollen die Teilnehmer auf der niedrigsten möglichen Ebene miteinander interagieren. Somit gibt es keine Zentralinstanz, über die Transaktionen abgewickelt werden (**Dezentralisierung**). Dies schließt auch den Aufbau eines eigenen, separaten Datenraumes, zum Beispiel für spezifische Anwendungen in einer Branche wie der Landwirtschaft oder dem Maschinenbau ein. Die **Offenheit** beschreibt die Transparenz beispielsweise der Design-Grundsätze und Standards, aber auch die Aufgeschlossenheit gegenüber Innovationen. Die Offenheit im Sinne einer Skalierbarkeit wird ebenfalls unter diesem Grundsatz verstanden. Das bedeutet, dass eine möglichst hohe Anzahl an Teilnehmern und Einsatzzwecken angestrebt wird.

Mit Hilfe dieser Architektur sollen vier grundlegende Ziele erreicht werden (ebenda):

- **Interoperabilität von Daten und Dienstleistungen.** Die verschiedenen Systeme selbstständiger Unternehmen, aus denen der föderale Datenraum zusammengesetzt ist, sollen in der Lage sein, untereinander Informationen auszutauschen. Dadurch sollen die Potenziale des Datenteilens zum gegenseitigen Vorteil gehoben werden.
- **Portabilität von Daten und Dienstleistungen.** Mittels geeigneter Standards soll der Transfer von Daten zwischen den beteiligten Unternehmen sichergestellt sowie deren standardisierte Auswertung ermöglicht werden. Zusätzlich sollen Standards für alle im Gaia-X-Datenraum angebotenen Dienstleistungen gelten, so dass ein einfacher Wechsel des Anbieters möglich ist. Dabei soll ein Anbieterwechsel möglichst zu keinen Abstrichen bei Qualität und Compliance führen.
- **Datensouveränität.** Den Teilnehmern soll grundsätzlich Transparenz und Kontrolle darüber zustehen, was mit ihren Daten geschieht.
- **Sicherheit und Vertrauen.** Einerseits wird ein Fokus auf die Sicherheit des gesamten Gaia-X-Systems gelegt, wodurch die Teilnehmer und die Komponenten geschützt werden („security-by-design“). Andererseits soll auch die Identität der Teilnehmer sichergestellt werden sowie eine Authentifizierung als Vorbedingung zur Teilnahme erfolgen, wodurch Vertrauen zwischen den Teilnehmern geschaffen werden soll.

## Open Source Anwendungen

Zur Umsetzung der ausgearbeiteten Architektur in die Praxis sollen Open Source Anwendungen kreiert werden, sofern diese noch nicht auf dem Markt vorhanden sind. Die zu schaffende Architektur soll auf bereits vorhandenen Lösungen aufbauen, falls dies möglich ist, da dies die Nutzung von Gaia-X erleichtert sowie beschleunigt. Sollten jedoch keine maßgeschneiderten Lösungen vorhanden sein, die im Hinblick auf die Design-Grundsätze sowie Ziele der Architektur zielführend sind, werden diese erarbeitet. Die Bereitstellung dieser Lösungen mittels Open Source senkt Zugangshürden zu den entsprechenden Anwendungen und trägt zu deren Verbreitung im föderalen Datenraum bei.

## Federation Services

Administrative Dienstleistungen (sog. Federation Services), die für die Umsetzung der Architektur und damit für die Etablierung des Datenraums notwendig sind, insbesondere weil über diese das Vertrauen der Teilnehmer untereinander gewährleistet wird, sollen ebenfalls erarbeitet und durch die Gaia-X Association (vgl. Abschnitt 3) zur Verfügung gestellt werden (Gaia-X, 2021b, 4). Diese administrativen Dienstleistungen lassen sich in vier Kategorien einteilen (ebenda):

- **Identität und Vertrauen:** Daten können sensible Informationen, wie Geschäftsgeheimnisse, enthalten oder personenbezogen sein. Eine mögliche Unsicherheit über die Identität oder die Zwecke der Datennutzung des Datennachfragers kann daher aus Sicherheitsgründen einen Transfer verhindern. Ein Transfer kann auch ausgeschlossen sein, wenn Zweifel am Datensatz, beispielsweise ob bei der Erstellung die Datenschutzbestimmungen eingehalten wurden, bestehen. Um eine möglichst große Anzahl an Transaktionen zu ermöglichen, sollen die Teilnehmer daher authentifiziert und je nach Bedarf autorisiert werden. Somit können die Teilnehmer in einem Datenraum (und darüber hinweg) eindeutig und vertrauenswürdig identifiziert werden, wodurch Vertrauensanker entstehen und dezentrale peer-to-peer Interaktionen erleichtert werden.
- Der sogenannte **Federated Catalogue:** Dabei handelt es sich um ein Verzeichnis von Teilnehmern an Gaia-X und ihrer jeweiligen Selbstbeschreibung inklusive deren Angeboten. In dieser Selbstbeschreibung können beispielsweise die Funktion sowie die angebotenen Dienstleistungen und Datensätze beschrieben werden. Der Zusatz „Federated“ verdeutlicht, dass es sich nicht um ein zentrales Verzeichnis handelt, in dem alle Teilnehmer aufgeführt werden. Stattdessen gibt es für spezielle Datenräume innerhalb von Gaia-X – wie den Gesundheitsbereich – eigene Verzeichnisse (Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL, 2021, 35). Zwischen diesen Katalogen sollen jedoch zumindest die Interaktionen ermöglicht werden. Auf diese Weise sollen Angebot und die Teilnehmer übersichtlich dargestellt werden, damit sich (potenzielle) Teilnehmer schnell in ihrem Bereich einen Überblick verschaffen und geeignete Transaktionspartner finden können.
- **Datensouveränität:** Darunter werden Dienstleistungen zusammengefasst, die teilenden Akteuren die Souveränität über ihre Daten ermöglichen. Diese umfassen beispielsweise die Kontrolle der Nutzung sowie der Transparenz des Datenflusses und der Datenverwendung.
- **Compliance:** Zur Überwachung sowie zur Erleichterung der Einhaltung gesetzlicher Regelungen sowie der Vorgaben von Gaia-X werden ebenfalls Dienstleistungen etabliert.

Die administrativen Dienstleistungen sollen dazu dienen, einen vertrauenswürdigen Datenraum zu schaffen, der den Teilnehmern das sichere Teilen von Daten bei gleichzeitiger Souveränität über ihre Daten gewährleistet. Zusätzlich soll ein einfacher Überblick über die Teilnehmer und deren Angebot ermöglicht werden.

Um eine einfache Nutzung und einen niederschweligen Zugang zu ermöglichen, wird ein Gaia-X-Portal geschaffen (Gaia-X, 2021b, 4). Dieses dient einerseits der Demonstration der Federation Services, andererseits aber auch als einfacher Zugang zu diesen Dienstleistungen.

Die Mehrwerte von Gaia-X liegen folglich im hohen Schutzstandard der Daten, den Ökosystem-übergreifenden Vertrauensmechanismen sowie der Interoperabilität zwischen den beteiligten Teilnehmern und den Ressourcen, die sie bei Gaia-X einbringen. Nachdem der Aufbau von Gaia-X sowie der Umfang des Angebots erläutert wurde, wird im nächsten Schritt näher auf den Ablauf einer konkreten Transaktion im Gaia-X Umfeld eingegangen.

## 2.3 Transaktionen im Gesamtsystem Gaia-X

Im Prinzip werden bei Gaia-X drei Arten von direkten<sup>4</sup> Teilnehmern unterschieden (Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL, 2021, 14):

- **Anbieter:** Diese bieten Dienstleistungen wie Cloud-Dienste und andere Angebote (z. B. Datensätze) an.
- **Nachfrager:** Diese fragen die angebotenen Dienstleistungen und andere Angebote nach, um damit Leistungen für private Konsumenten oder andere Unternehmen und Organisationen zu erbringen.
- **Federators:** Diese haben die Aufgabe, die aktiven Nutzergruppen zu koordinieren sowie die Federated Services sicherzustellen. Die Federators sind jedoch nicht notwendigerweise ein Teil von Gaia-X, sondern es kann sich um eine besondere Art von beteiligten Institutionen handeln. Institutionen, die die Rolle eines Federators einnehmen können, sind beispielsweise nationale Regierungen, supranationale Institutionen (z. B. Europäische Union) oder Stadtverwaltungen (Gaia-X, 2021a, 4). Es ist jedoch auch denkbar, dass privatwirtschaftliche Unternehmen die Rolle eines Federators einnehmen.

Die Erbringung einer Leistung für einen Endkonsumenten mit Hilfe des Gaia-X-Datenökosystems ist in Abbildung 2-1 dargestellt. Ausgangspunkt sind die Federation Services (Abschnitt 2.2). Diese sind für das Funktionieren des Systems notwendig und werden von einem Federator überwacht. Des Weiteren sind Anbieter und Nachfrager Akteure im Gaia-X-Ökosystem. Diese erfüllen die ebenfalls in Abschnitt 2.2 dargestellten Bedingungen. Das bedeutet, dass die Akteure identifiziert worden und mit dem Ökosystem verbunden sind und Selbstbeschreibungen vorliegen.

Der Ressourceneigentümer ist in der grafischen Darstellung außerhalb des Ökosystems. Damit sind auch Konstellationen abgedeckt, in denen ein Cloud-Betreiber als Anbieter im Gaia-X-Ökosystem aktiv ist, über seine Infrastruktur jedoch auch Dienstleistungen außerhalb erbringt.

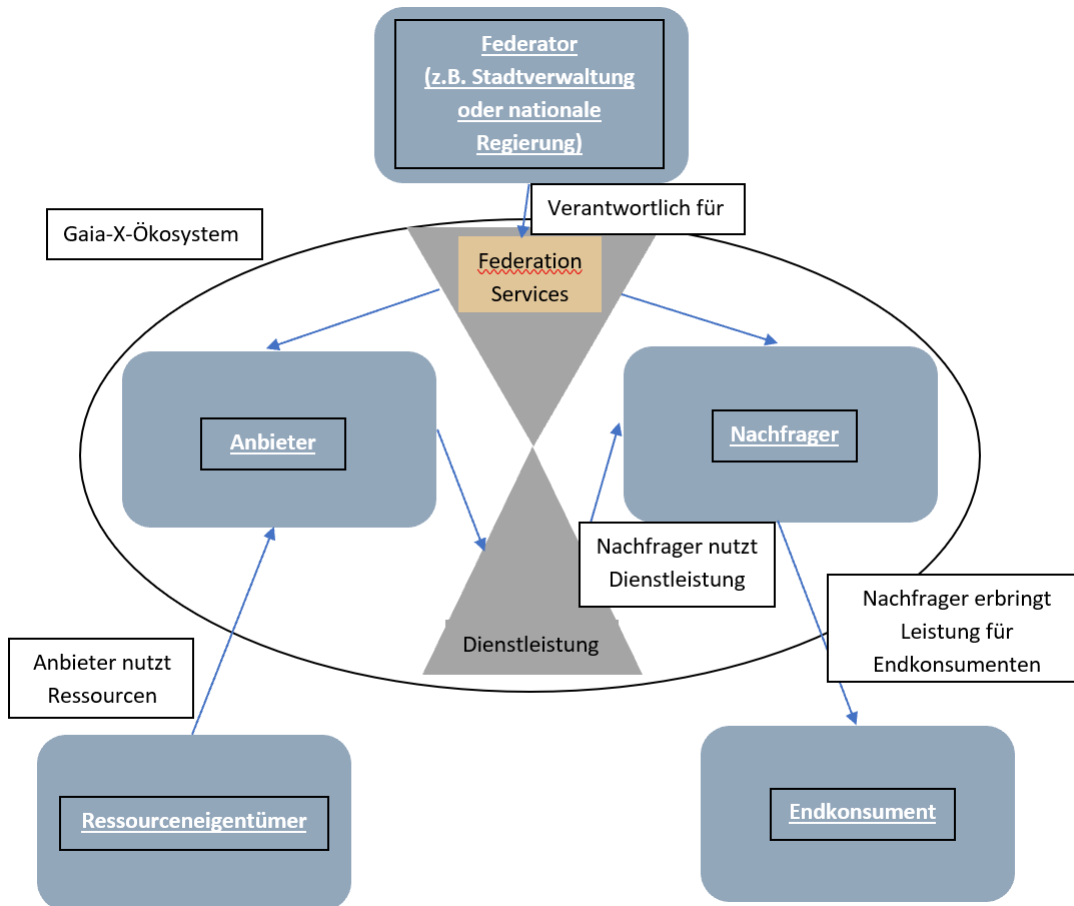
Im Federated Catalogue stellt ein Anbieter seine Dienstleistungen und Datenangebote dar. Zur Erbringung dieser Dienstleistungen nutzt er Ressourcen der externen Rechteinhaber. Zum Beispiel kann die Dienstleistung in der sicheren Speicherung von Daten in einer Cloud-Lösung bestehen, bei der Datensouveränität zu jedem Zeitpunkt gewährleistet ist. Dazu greift der Anbieter der Dienstleistung einerseits auf die Hardware (z. B. Datenspeicher und Breitbandinternetverbindungen) zu. Andererseits kann auch auf entsprechende Software, beispielsweise zur Verschlüsselung, und Datenressourcen zugegriffen werden.

---

<sup>4</sup> Direkte Teilnehmer bezieht sich darauf, dass sie innerhalb des Gaia-X-Ökosystems agieren. Darüber hinaus gibt es jedoch in der Regel weitere Akteure, wie Endkonsumenten oder die Rechteinhaber der verarbeiteten Daten. Diese profitieren beispielsweise von den erbrachten Dienstleistungen, haben jedoch ansonsten keinen Berührungspunkt mit dem Ökosystem.

**Abbildung 2-1: Beteiligte Akteure und Ablauf der Erbringung einer Dienstleistung im Gaia-X-Kontext**

Akteure im grauen Feld und in Rede stehende Dienstleistungen im Dreieck; Pfeile geben die Verbindungen an



Quelle: vereinfachte, eigene Darstellung auf Basis Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL (2021, 13)

Der Nachfrager der Dienstleistung im Gaia-X-Ökosystem kann sich auf Basis der Vertrauensmechanismen und der maschinenlesbaren Policies (im Sinne von Regeln und Anweisungen zum Umgang; vgl. Policy Rules Committee in Abschnitt 2.3) sowie Architektur und der zugrundeliegenden Standards darauf verlassen, dass die involvierten Daten geschützt sind und die Einhaltung von vorgegebenen Standards durch die Federation Services sowie den Federator garantiert sind. Maschinenlesbare Policies verdeutlicht in diesem Zusammenhang, dass diese automatisiert umgesetzt werden. Zudem ist der Federator ein Datenintermediär nach dem Data Governance Act und hat keinen direkten Zugriff auf die eigentlichen Daten, genauso wie Gaia-X es nicht hat. Auf Basis der nachgefragten Dienstleistung kann der Nachfrager anschließend eine Dienstleistung für den Endkonsumenten, bei dem es sich auch um ein Unternehmen handeln kann, erbringen.

Zur Veranschaulichung des Prozesses ist ein Beispiel aus dem Bereich der Fernwartung aufschlussreich<sup>5</sup>. Angenommen, ein Maschinenbauunternehmen (Nachfrager) will seinen Kunden (Endkonsumenten) eine Fernwartungsdienstleistung anbieten. Dazu muss auf die Daten der Kunden zugegriffen werden. Sie müssen laufend ausgewertet werden, um kritische Situationen, die einen Eingriff erfordern, zu erkennen. Wenn das Maschinenbauunternehmen nicht in der Lage ist, diese Dienstleistungen selbst zu erbringen, kann es anhand der Selbstbeschreibungen passende Anbieter im Gaia-X-Kontext identifizieren und mit diesen Verträge über die Dienstleistungen abschließen. Diese Verträge stellen die rechtliche Basis der Transaktion dar, sie sind jedoch nicht Teil von Gaia-X (Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL, 2021, 18). Somit werden Verträge zwischen dem Anbieter und Nachfrager geschlossen. Gaia-X ist kein direkter Vertragspartner, wodurch beispielsweise keine Ansprüche gegenüber Gaia-X bestehen. Die Verträge genügen jedoch den spezifischen Anforderungen von Gaia-X (vgl. Abschnitt 2.2). Der Anbieter der Dienstleistung nutzt Ressourcen, um die Dienstleistung zu erbringen. Da es sich um einen föderalen Datenraum mit einheitlichen Standards handelt, sollte es für die Vertrauenswürdigkeit der Dienstleistung sowie die Leistung an den Endkonsumenten beziehungsweise im Fall der Fernwartung an ein Unternehmen, das die entsprechende Maschine nutzt, unerheblich sein, welcher Ressourcenanbieter konkret gewählt wird. Zusätzlich sollte auch ein einfacher Wechsel zwischen Anbietern sowie die gleichzeitige Nutzung mehrerer Anbieter möglich sein. Zudem sollten die verwendeten Daten der Kunden bei der Erbringung der Fernwartungsdienstleistung zu jedem Zeitpunkt einen gleichbleibend hohen Schutz genießen.

Abschließend muss darauf hingewiesen werden, dass der Erfolg von Gaia-X entscheidend von den Teilnehmern und dem Bedarf nach entsprechenden Dienstleistungen seitens der Endkonsumenten abhängt. Einerseits müssen die Teilnehmer allgemein einen Mehrwert für sich durch die Nutzung von Gaia-X wahrnehmen, welcher einen eventuell höheren Preis oder den Aufwand eines Wechsels von einem Angebot außerhalb von Gaia-X, wo gegebenenfalls nicht die gleich hohen Standards beispielsweise für Datensouveränität und -schutz gelten, zumindest ausgleicht. Datenraumtechnologien wie Gaia-X und IDS ermöglichen unter anderem Compliance-by-design zu Regularien wie dem Data Governance Act oder dem aufkommenden Data Act, was ihre Notwendigkeit verdeutlicht. Zudem ist die Flexibilität und On-Demand Fähigkeit ein Vorteil, der bei traditionellen Datenaustauschen nicht gegeben ist.

Denn erst durch einen Mehrwert entsteht eine Nachfrage nach entsprechenden Angeboten, wodurch sich eine Teilnahme seitens der Anbieter und die Zurverfügungstellung entsprechender Ressourcen und die Erstellung von Dienstleistungen lohnt. Andererseits sind die entsprechenden Angebote und deren Leistungsumfang ausschlaggebend für den empfundenen Mehrwert seitens der Nachfrager sowie im Endeffekt auch für private Konsumenten. Für den Erfolg von Gaia-X ist es somit entscheidend, dass von Beginn an sowohl ein umfangreiches Angebot als auch eine nennenswerte Nachfrage vorhanden sind. Dass dies auch tatsächlich der Fall ist, soll über eine Einbindung aller Stakeholder ermöglicht werden. Inwieweit das geschieht, wird im folgenden Kapitel, welches auf die Organisationsstruktur der Gesellschaft hinter Gaia-X eingeht, thematisiert.

---

<sup>5</sup> In Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL (2021, 18f.) ist ein Beispiel aus dem Bereich des Bankings angeführt.

### 3. Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL

Anhand der Organisationsstruktur (Abbildung 3-1) der belgischen Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL (Association internationale sans but lucrative; im Folgenden kurz **Gaia-X Association**) wird deutlich, dass (potenzielle) Nutzer von Gaia-X über verschiedene Wege Einfluss auf Gaia-X ausüben können. Die Gaia-X Association stellt lediglich den Kern der Organisationsstruktur von Gaia-X dar (Gaia-X, 2021c).

Die Gaia-X European Association wurde offiziell im Januar 2021 von 22 Unternehmen und Organisationen gegründet (Gaia-X, 2021c). Inzwischen hat sie über 300 Mitglieder aus Europa, Asien und den USA. Aus Deutschland sind beispielsweise die BMW AG, die Deutsche Telekom AG, der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien (Bitkom e. V.) und der Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI e. V.) beteiligt (Gaia-X, 2021g). Da die Gründung erst ein Jahr zurückliegt, sind einerseits die folgenden Ausführungen nicht final. Andererseits ermöglicht es dieser Umstand auch, dass Unternehmen und Organisationen sich noch beteiligen können, um Gaia-X in ihrem Sinne zu gestalten.

Die Gestaltung ist direkt über eine Mitgliedschaft in der Gaia-X Association möglich, da die Hauptversammlung der Mitglieder direkt auf die Ziele und das Führungspersonal Einfluss nehmen kann. Zusätzlich kann auch über die Arbeitsgruppen innerhalb der Committees Einfluss auf Gaia-X genommen werden, bei denen nicht nur Mitglieder teilnehmen können. Doch bevor darauf näher eingegangen wird, ist ein kurzer Blick auf die weiteren Bestandteile des Organigramms der Gaia-X Association (Abbildung 3-1) für eine Einordnung hilfreich.

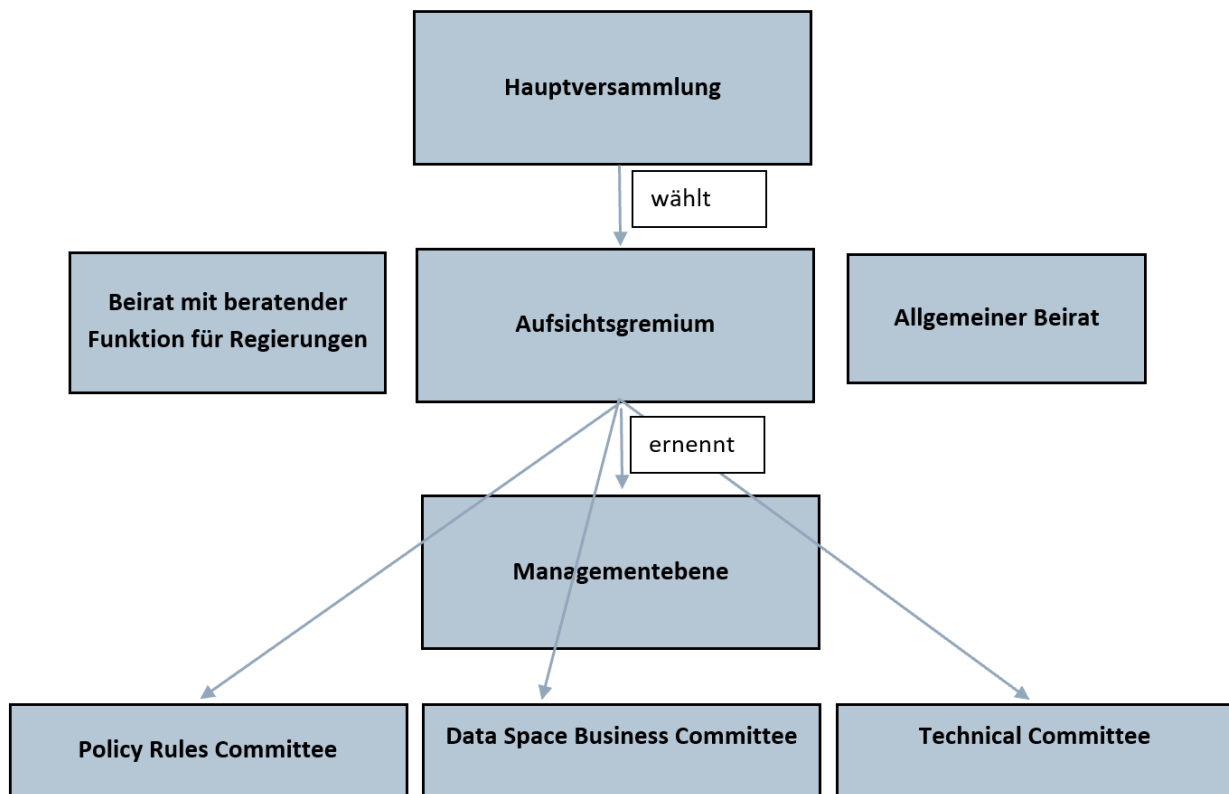
Zunächst wählt die Hauptversammlung die Mitglieder des Aufsichtsgremiums (Board of Directors). Auf gleicher Ebene angesiedelt sind zwei Beiräte. Einerseits ein Beirat mit beratender Funktion, in dem staatliche Institutionen vertreten sind.<sup>6</sup> Andererseits existiert noch ein weiterer Beirat, das sogenannte „General Advisory Board“. Über diese Beiräte wird die Politik verschiedener Staaten eingebunden, aber es wird auch Expertise aus weiteren Bereichen wie Wirtschaft und Technik für Gaia-X herangezogen.

Das Board of Directors ernennt des Weiteren die Mitglieder der Managementebene. Auf der Internetseite (Gaia-X, 2021c) explizit aufgeführt sind der Direktor (CEO – Chief Executive Officer), der Finanzvorstand (CFO – Chief Financial Officer), der technische Leiter (CTO – Chief Technology Officer) und der leitende Geschäftsführer (COO – Chief Operating Officer). Diese kümmern sich um das Alltagsgeschäft. Der CTO sitzt zusätzlich dem Technical Committee vor. Dieses ist eines von insgesamt drei Committees, die unterhalb der Managementebene angesiedelt sind und in denen Mitglieder und zum Teil Nicht-Mitglieder Einfluss auf Gaia-X als Ganzes und auf Teilbereiche ausüben können. Im Folgenden werden die drei Committees kurz vorgestellt.

---

<sup>6</sup> In der Bundesdrucksache 19/22728 gibt die Bundesregierung an, sich ebenfalls daran beteiligen zu wollen.

Abbildung 3-1 Aufbau der Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL (Association internationale sans but lucrative)



Quelle: vereinfachte Darstellung auf Basis Gaia-X (2021c)

### Policy Rules Committee

Dieses Gremium erarbeitet einen Entwurf für ein Regelwerk sowie generelle Regeln, die Gaia-X und den entsprechenden Prozessen zugrunde liegen sollen (Gaia-X, 2021 f.). Dies soll im Hinblick auf die erfolgreiche Etablierung von Gaia-X und der Einhaltung von Zielen wie Transparenz, Datenschutz, Cybersicherheit, Offenheit und Portabilität geschehen. Zum Entwurf des Regelwerks<sup>7</sup>, welches im April 2021 vorgelegt wurde, wurde anschließend ein offener Konsultationsprozess gestartet. Generell dient dieses Committee dazu, zusammen mit einer entsprechenden Arbeitsgruppe des Technical Committee, die Anforderungen der einschlägigen Regulierung sowie der Compliance abzudecken (Bonfiglio, 2021, 5).

### Data Space Business Committee

Ziel dieses Committees ist es, den Aufbau von Datenräumen durch Akteure zu unterstützen, die kein Mitglied bei der Gaia-X Association sind (Gaia-X, 2021d). Mitwirken im Committee können lediglich aktive Mitglieder der Gaia-X Association, die auch über entsprechende Kenntnisse verfügen. Diese erarbeiten die Erfordernisse für die Struktur von Gaia-X, um die Etablierung von Datenräumen anzuregen. Insgesamt wird mit Hilfe dieses Committees versucht, die geschäftliche Perspektive abzudecken (Bonfiglio, 2021, 5). Entsprechend sollen die Anforderungen, die insbesondere datengetriebene Geschäftsmodelle und branchenspezifische Anwendungen an Gaia-X stellen, eine Berücksichtigung finden.

<sup>7</sup> Das Dokument ist zugänglich unter [https://www.gaia-x.eu/sites/default/files/2021-05/Gaia-X\\_Policy%20Rules\\_Document\\_2104.pdf](https://www.gaia-x.eu/sites/default/files/2021-05/Gaia-X_Policy%20Rules_Document_2104.pdf) [21.12.2021]



Um auch den tatsächlichen Aufbau von Datenräumen sowie die Entwicklung von Anwendungen zu unterstützen, werden Blaupausen, Richtlinien und Unterstützungsangebote erarbeitet. Daran wird deutlich, dass Gaia-X eine föderale Infrastruktur ist, die verschiedene Möglichkeiten für verschiedene, voneinander unabhängige Datenräume von interessierten Akteuren eröffnet. Als Veranschaulichung kann die Struktur des deutschen Hubs dienen, welcher am Ende dieses Abschnitts beschrieben wird.

### **Technical Committee**

Im Technical Committee soll insbesondere die technische Dimension von Gaia-X abgedeckt werden (Bonfiglio, 2021, 5). Unter anderem wird die Architektur von Gaia-X erarbeitet und kommuniziert (Gaia-X, 2021e). Ein entsprechendes Dokument, das einen Überblick über die Architektur gibt, wurde im September 2021 veröffentlicht (Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL, 2021). Dieses wird jedoch laufend – entsprechend den Weiterentwicklungen bei Gaia-X – überarbeitet<sup>8</sup>. Des Weiteren existieren bereits zahlreiche Standards u. a. für das Teilen von Daten und die entsprechenden Infrastrukturen. Welche davon konkret bei Gaia-X zur Anwendung kommen und wie diese ausgewählt werden, wird ebenfalls in diesem Committee erarbeitet (Gaia-X, 2021e). Die Federation Services sind ebenfalls ein Produkt dieses Gremiums.<sup>9</sup>

Eines der jüngsten Produkte der Arbeit der drei Committees und der gesamten Gaia-X Association stellt das sogenannte Labelling Framework (Gaia-X, 2021h) dar, welches am 25.11.2021 veröffentlicht wurde. In diesem wurden drei Labels für die über Gaia-X angebotenen Dienstleistungen eingeführt (ebenda, 2). Das Label Level 1 wird vergeben, wenn die grundlegenden Anforderungen von Gaia-X beispielsweise im Hinblick auf die Architektur, die Cybersicherheit oder das Regelwerk eingehalten werden. Die Label der Level 2 und 3 werden entsprechend vergeben, wenn weitergehende Standards gelten. Das entsprechende Dokument und die dargelegten Labels und deren Auswahl soll alle drei Monate angepasst werden.

### **Der deutsche Gaia-X Hub**

Ziel von Gaia-X ist es, in jedem beteiligten Land einen nationalen Gaia-X Hub einzurichten (BMW, 2021). Diese stellen Anlaufstellen für Unternehmen, Verbände, Initiativen u. ä. aus diesen Ländern dar, mit deren Hilfe die nationalen Interessen gebündelt werden und zielgenau über die Arbeitsgruppe im Technical Committee in den Aufbau von Gaia-X einfließen sollen. Darüber sollen insbesondere die Nutzeranforderungen aufgenommen werden, damit die Angebote im Rahmen von Gaia-X bedarfsgerecht ausgestaltet werden können. Diese mittlerweile 16 nationalen Hubs organisieren sich in der Regel selbst und kooperieren eng mit der Gaia-X Association (Gaia-X, 2021i).

<sup>8</sup> Die aktuelle Version findet sich hier: [https://gaia-x.eu/sites/default/files/2022-01/Gaia-X\\_Architecture\\_Document\\_2112.pdf](https://gaia-x.eu/sites/default/files/2022-01/Gaia-X_Architecture_Document_2112.pdf).

<sup>9</sup> Bei dem entsprechenden Dokument handelt es sich um die Quelle Gaia-X (2021b).

Im deutschen Gaia-X Hub sind die Nutzer in zehn Domänen organisiert, die die divergierenden Bedarfe der entsprechenden Akteure zielgenau adressieren sollen. In den Domänen haben die Nutzer erste Anwendungen entwickelt, die auf Basis von Gaia-X einen eigenen Datenraum aufspannen. Zur Veranschaulichung werden im Folgenden die Domäne genannt und zwei Anwendungsfälle auf Basis BMWi (2021) beschrieben:

- Landwirtschaft
- Energie
- Finanzwirtschaft
- Geoinformationen
- Gesundheit
- Industrie 4.0/KMU
- Mobilität
- Öffentlicher Sektor
- Smart City/Smart Region
- Smart Living

**Anwendungsbeispiel 1:** Auf Basis von Gaia-X werden im Projekt „AgriMLMachine-Learning für Agrar in Südtirol“ mit Hilfe von Satellitenbildern in der autonomen Region Bozen die Anbauformen auf Agrarflächen bestimmt und kontrolliert. Satellitenbilder und anonymisierte Erntepolygone werden in einer Cloud-Lösung, die den Standards von Gaia-X genügt, kombiniert und ausgewertet. Die Satellitenbilder werden dabei mit Hilfe von Anwendungen des maschinellen Lernens dahingehend ausgewertet, welche Anbauformen tatsächlich auf den Flächen stattfinden. Die Bestimmung der Anbauformen ist deshalb von Bedeutung, weil mit unterschiedlichen Anbauformen auch die Zahlung unterschiedlicher Subventionen verbunden sind. Gaia-X bietet die Vorteile, dass die beschriebene Anwendung mittels Cloud-Computing beliebig skaliert werden kann und die Daten sowie die Informationen, die aus der Kombination der Daten gewonnen werden, dennoch geschützt sind.

**Anwendungsbeispiel 2:** Mit Hilfe von Gaia-X kann kommunales Open Data für Geschäftsmodelle der Energiewirtschaft zur Verfügung gestellt werden. Dank der Interoperabilität und Standardisierung können Daten medienbruchfrei und in hoher Qualität von öffentlichen Stellen bereitgestellt werden. Durch den einfachen, sicheren und standardisierten Zugang können in diesem speziellen Fall die Netzbetreiber diese Daten entsprechend für neue Geschäftsmodelle oder zur Verbesserung ihrer eigenen Prozesse verwenden.

Des Weiteren hat das BMWi 2021 einen Förderwettbewerb durchgeführt, mit dessen Hilfe Angebote auf Basis von Gaia-X mit insgesamt mehr als 122 Millionen Euro ausgewählt und gefördert werden sollen (Bundesnetzagentur, 2021). Ein Gewinner dieses Förderwettbewerbs ist beispielhaft das Projekt AW4.0 (Autowerkstatt 4.0). In der mittelständisch geprägten KFZ-Service-Branche soll auf diesem Weg eine vertrauensvolle Plattform zum Datenaustausch geschaffen werden. Diese soll den Datenaustausch zwischen Werkstätten und Messsystemanbietern ermöglichen, um beispielsweise den Aufwand bei der Fehlersuche zu verringern und Erfahrungen aus der Praxis für Verbesserungen der Systeme zu nutzen.

Die Gaia-X Association nimmt in der Startphase von Gaia-X eine wichtige Rolle ein. In einem Ausblick auf die Jahre bis 2025, der vom CEO der Gaia-X Association verfasst wurde (Bonfiglio, 2021), dient sie insbesondere dazu, technische und organisatorische Grundlagen zu legen (ebenda, 13). Die Kombination aus technischer, unternehmerischer sowie rechtlicher Perspektive soll zur Schaffung eines werthaltigen Angebots an die europäische Wirtschaft führen. Die Etablierung erster Leuchtturmprojekte im Jahr 2021, wie beispielsweise die oben genannten Anwendungsbeispiele, soll die Möglichkeiten veranschaulichen und die Verbreitung erleichtern. Darauf aufbauend soll bis 2025 eine Situation ermöglicht werden, in der die Nachfrage des Marktes (das sind Unternehmen, staatliche Organisation usw.) zu einem selbsttragenden Wachstumsprozess bei der Verbreitung von Gaia-X führt („Market pull“). Davon profitieren sollen auch europäische Unternehmen, da sie Marktanteile im globalen Wettbewerb gewinnen, aber auch die Europäische Union als Ganzes, da sie ein relevanter Faktor in der weltweiten Datenökonomie wird. Meilensteinziele auf dem Weg dahin sind beispielsweise eine Nutzung von Gaia-X durch die Mitglieder von mehr als 50 Prozent in 2023. 2024 sollen bereits mehr als 40 Prozent der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) Gaia-X nutzen. Im Moment besteht bei der Etablierung von Gaia-X jedoch noch erheblicher Verbesserungsbedarf. In einer Befragung von 502 Unternehmen im September und Oktober 2020 gaben lediglich 6,5 Prozent an, Gaia-X zu kennen (Röhl et al., 2020). In einer Befragung für das vorliegende Projekt im Jahr 2021 waren es mehr als neun Prozent.

## 4. Fazit

Bei Gaia-X geht es um die Verknüpfung bestehender physischer Infrastrukturen und Clouddienste verschiedener Unternehmen unter Einhaltung definierter Regeln. Und damit nicht um einen neuen Anbieter auf dem Markt für Cloudangebote oder Cloudinfrastruktur. Über Mindeststandards, eine Architektur und Regeln sollen die bestehenden Angebote im Bereich des Cloud-Computing aber auch bezüglich der Datennutzung miteinander verzahnt, die Interoperabilität erleichtert und Möglichkeiten zum Aufbau individueller Lösungen geschaffen werden. Dabei ist die zu schaffende Dateninfrastruktur der Überbau bzw. die Grundlage für die Schaffung eines umfassenden Datenraums. Dieser Datenraum kann wiederum aus weiteren Datenräumen bestehen, die beispielsweise die Umsetzung branchenspezifischer Lösungen ermöglichen. Dieser Aufbau einer föderalen und sicheren Infrastruktur mit entsprechenden Datenräumen hat zur Folge, dass ein Verbraucher nicht direkt mit Gaia-X Kontakt hat. Dieser Kontakt findet stattdessen mit entsprechenden Angeboten auf Basis von Gaia-X statt. Beispielsweise kann mittels einer Plattform im Werkstattbereich das Auto schneller und effizienter repariert werden. Gaia-X kann somit über neue und verbesserte Angebote positive Wirkungen auf die privaten Konsumenten entfalten.

Generell sorgt Gaia-X mit gleichwertigen, hohen Schutzstandards für eine vertrauensvolle Umgebung innerhalb des Gaia-X-Ökosystems. Mit Hilfe dieses Ökosystems soll das Potenzial der Datenwirtschaft ausgenutzt werden und die Einbindung auch kleiner und mittlerer Unternehmen erleichtert werden. Generell soll es allen Unternehmen so ermöglicht werden, die Potenziale von Daten und Cloud-Computing zu nutzen, während gleichzeitig die Herausforderungen adressiert werden. Die Abhängigkeit von nicht-europäischen Anbietern sowie deren Angeboten und Infrastruktur soll dadurch verringert werden, sodass Interoperabilität und ein einfacher Wechsel zwischen den beteiligten Akteuren möglich ist. Anstatt die Abhängigkeiten durch einen eigenen europäischen Anbieter zu verringern, soll somit ein Level-Playing-Field mit einheitlichen Regeln geschaffen werden, das jedem Akteur einen einfachen Zugang ermöglicht.

Der Erfolg von Gaia-X als Ganzes, worunter hier eine größtmögliche Nutzung durch Unternehmen und eine verstärkte Nutzung des Potenzials von Daten verstanden werden soll, hängt von den beteiligten unternehmerischen Anbietern und Nachfragern sowie vom Erfolg der einzelnen Lösungen auf Basis von Gaia-X ab. Wenn Gaia-X als Ermöglicher von einer Vielzahl erfolgreicher Lösungen bei verschiedenen branchenspezifischen Angeboten erachtet wird, dann wird es auch insgesamt ein Erfolg. In diesem Fall würde es den Grundstein für zahlreiche Datenräume legen, wodurch Anbieter und Nachfrager zur Teilnahme ermuntert werden. Dies fördert ebenfalls die Etablierung der entsprechenden Standards in weiten Teilen der Wirtschaft. In diesem Fall würden auch zahlreiche Ressourcen zur Verfügung gestellt, die die Gaia-X Standards erfüllen, wodurch die Attraktivität erhöht würde. Falls sich jedoch die Gaia-X basierten Datenräume nicht in einer ausreichend hohen Zahl von Wirtschaftsräumen etablieren sollten, wäre es möglich, dass sich Gaia-X zu einem Nischenphänomen entwickelt, welches für einzelne Bereiche (z. B. im Gesundheitsbereich) durchaus eine hohe Attraktivität aufweisen würde, deren Bedeutung für die Gesamtwirtschaft jedoch eher gering ausfallen würde, wodurch die gegenwärtige Situation (vgl. Abschnitt 1) kaum verändert würde.

Um die Verbreitung von Gaia-X zu verbessern, ist es entscheidend, Unternehmen über die Potenziale von Gaia-X sowie dem Teilen von Daten zu informieren und sie auch auf die Möglichkeiten zur Mitwirkung an der Gestaltung von Gaia-X selbst und von spezifischen Anwendungen auf Basis von Gaia-X hinzuweisen. Durch die Mitwirkung einer möglichst großen Zahl an Unternehmen wird einerseits sichergestellt, dass die Bedürfnisse weiterer Wirtschaftsbereiche mitgedacht werden, was die Verbreitung erleichtert. Andererseits werden über die Teilnahme am Aufbau von Gaia-X auch die Möglichkeiten deutlicher und es können spezifische Projekte und Kooperationen angestoßen werden.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Genutzte Cloud-Anbieter 2021 .....	5
Abbildung 2-1: Beteiligte Akteure und Ablauf der Erbringung einer Dienstleistung im Gaia-X-Kontext .....	12
Abbildung 3-1 Aufbau der Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL (Association internationale sans but lucrative) .....	15

## Literaturverzeichnis

Bitkom – Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien, 2020, Cloud-Monitor 2020, [https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-06/prasentation\\_bitkom\\_kpmg\\_pk-cloud-monitor.pdf](https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-06/prasentation_bitkom_kpmg_pk-cloud-monitor.pdf) [26.11.2020]

Bonfiglio, Francesco, 2021, Vision & Strategy, Paper by the CEO of Gaia-X, <https://gaia-x.eu/sites/default/files/2021-12/Vision%20%26%20Strategy.pdf> [3.3.2022]

BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2019, Digitale Souveränität im Kontext plattformbasierter Ökosysteme, Plattform „Innovative Digitalisierung der Wirtschaft“, Fokusgruppe „Digitale Souveränität“ im Rahmen des Digitalgipfels 2019, [https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digital-Gipfel/Download/2019/p2-digitale-souveraenitaet-plattformbasierter-oekosysteme.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digital-Gipfel/Download/2019/p2-digitale-souveraenitaet-plattformbasierter-oekosysteme.pdf?__blob=publicationFile&v=4) [6.12.2021]

BMWi, 2021, Der deutsche Gaia-X Hub, Die Stimme der Nutzer des Gaia-X Ökosystems und die zentrale Anlaufstelle für Interessenten in Deutschland, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/gaia-x.html> [21.12.2021]

BMWi und BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2019, Das Projekt GAIA-X, Eine vernetzte Dateninfrastruktur als Wiege eines vitalen, europäischen Ökosystems, Berlin

Bundesnetzagentur, 2021, För-der-wett-be-werb GAIA-X, [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Digitalisierung/Foerderwettbewerb\\_GAIAX/start.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Digitalisierung/Foerderwettbewerb_GAIAX/start.html) [22.12.2021]

EuGH – Europäischer Gerichtshof, 2020, Urteil in Rechtssache C-311/18, Luxemburg

Gaia-X, 2021a, Gaia-X and European Smart Cities and Communities white paper, V21.09, Brüssel

Gaia-X, 2021b, Gaia-X Federation Services (GXFS), Gaia-X Ecosystem Kickstarter, 1 December 2021, Brüssel

Gaia-X, 2021c, Association, Who are we?, <https://www.gaia-x.eu/who-we-are/association> [20.12.2021]

Gaia-X, 2021d, Data Space Business Committee, <https://community.gaia-x.eu/s/N2P5Qwa4fxZpJPS> [20.12.2021]

Gaia-X, 2021e, Technical Committee, <https://community.gaia-x.eu/s/W8txmQqqgmY296t> [20.12.2021]

Gaia-X, 2021f, Policy Rules Committee, <https://community.gaia-x.eu/s/nroZmCAjToMBaK2> [20.12.2021]

Gaia-X, 2021g, Members, <https://www.gaia-x.eu/members> [20.12.2021]

Gaia-X, 2021h, Gaia-X Labelling Framework, Brüssel

Gaia-X, 2021i, Gaia-X at a glimpse, Gaia-X.Hubs – Join a thriving network across Europe, [https://gaia-x.eu/sites/default/files/2021-10/Gaia-X\\_Hub2Pager\\_A4\\_20211004\\_V04.pdf](https://gaia-x.eu/sites/default/files/2021-10/Gaia-X_Hub2Pager_A4_20211004_V04.pdf) [14.2.2022]

Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL, 2021, Gaia-X Architecture Document, 21.09. Release, Brüssel

KPMG, 2021, The European Cloud market: key challenges for Europe and five scenarios with major impacts by 2027-2030, <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/fr/pdf/pdt/fr-mv-1548-lcegeuk.pdf> [29.11.2021]

Krotova, Alevtina / Rusche, Christian / Spiekermann, Markus, 2019, Die ökonomische Bewertung von Daten, Verfahren, Beispiele und Anwendungen, IW-Analysen, Nr. 129, Köln

Moody, Daniel / Walsh, Peter, 1999, Measuring The Value Of Information. An Asset Valuation Approach, Kopenhagen

PwC – PricewaterhouseCoopers, 2021, Cloud Governance in Deutschland, Herausforderungen und Erfolgsfaktoren, <https://www.pwc.de/de/digitale-transformation/cloud-governance-in-deutschland-2021.pdf> [26.11.2021]

Röhl, Klaus-Heiner / Bolwin, Lennart / Hüttl, Paula, 2021, Datenwirtschaft in Deutschland. Wo stehen die Unternehmen in der Datennutzung und was sind ihre größten Hemmnisse?, Berlin

Rusche, Christian / Scheufen, Marc, 2018, On (Intellectual) Property for Data. A Law and Economics Analysis, IW-Policy Paper, Nr. 48, Köln

Statista, 2021, Marktanteile der führenden Unternehmen am Umsatz im Bereich Cloud Computing weltweit von Juli 2018 bis Juni 2019, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/150979/umfrage/marktanteile-der-fuehrenden-unternehmen-im-bereich-cloud-computing/> [26.11.2021]

Statistisches Bundesamt, 2020, Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in Unternehmen, Qualitätsbericht, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2021, Jedes dritte deutsche Unternehmen nutzte 2020 Cloud Computing, Pressemitteilung Nr. 241 vom 21. Mai 2021, [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/05/PD21\\_241\\_52911.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/05/PD21_241_52911.html) [26.11.2021]