

# Implementierungsstrategien für die Gaia-X Föderationsdienste: Projektfortschritte und neue Anforderungen

eine Delta-Studie  
mit Ausblick

September 2023

[www.gxfs.de](http://www.gxfs.de)

Gaia-X  
FEDERATION SERVICES  
GXFS



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Vorwort

---

Liebe Lesende,

Seit unserer ersten GXFS Connect im Jahr 2022 ist ein Jahr vergangen. In diesem Jahr ist viel passiert – sowohl die Gaia-X Föderationsdienste (GXFS) als auch die Gaia-X Förderprojekte haben große Fortschritte gemacht. Inzwischen sind aus Visionen und Ideen konkrete Anwendungsbeispiele geworden und das technische Gerüst für neue digitale Geschäftsideen baut sich in vielen Projekten mit großen Schritten auf.

Viele Projekte evaluieren intensiv die im Rahmen des GXFS-DE Projekts entwickelten Free and Open Source (FOSS) Software Komponenten. Das GXFS-DE Projektteam hat im letzten Jahr viel dafür getan, dass diese Komponenten in den Projekten Anwendung finden: niedrigschwellige Informationsangebote wurden mittels regelmäßigen Mailings und Informationsveranstaltungen geschaffen, diverse Workshopformate wurden aufgesetzt und auch der direkte Austausch mit den Projekten wurde intensiv gepflegt. Im Rahmen dieser Studie haben wir nicht nur wertvolles Feedback zu den bereits bereitgestellten Informationen und der Kommunikation dieser erhalten, sondern auch zusätzliche Erfolgsfaktoren der Projekte sowie Anforderungen für eine fortlaufend erfolgreiche Implementierung identifiziert.

Auch die Beteiligungsmöglichkeiten rund um GXFS-DE wurden im vergangenen Jahr weiter vorangetrieben. Unter anderem wurde das Projekt inzwischen in die Obhut der Eclipse Foundation unter der Bezeichnung „XFSC – Cross Federation Services Components“ übergeben, um dort als FOSS Projekt auch zukünftig von engagierten Menschen aus der Gaia-X Community weiterentwickelt werden zu können.

Diese Studie bildet das Delta aus einem Jahr zwischen unserer ersten Studie „Strategien zum Aufbau von Gaia-X Ökosystemen mithilfe der Gaia-X Föderationsdienste - Im Dialog mit den Gaia-X Förderprojekten“ in der wir die elf Projekte des Gaia-X Förderwettbewerbs des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) befragt haben. Wir wollten der Frage nachgehen, was in den letzten 12 Monaten von den Projekten erreicht wurde, wo und wie die Federation Services Komponenten zum Einsatz kommen und wo es noch Herausforderungen in der Implementierung gibt.

Die Ergebnisse legen nahe: insbesondere auf Kommunikation und Zusammenarbeit mit den Projekten kommt es an. Der Erfolg von GXFS-DE ist nicht allein von technischen Aspekten abhängig, sondern auch von einer effektiven Interaktion mit den Anwender:innen. Daher liegt der Fokus für den Rest der Projektlaufzeit auf gezielt darauf, transparente und konstruktive Kommunikation mit den Projektbeteiligten mittels Transfermaßnahmen sicherzustellen.

Die Erkenntnisse dieser Studie basieren auf einer Auswertung einer Online-Umfrage sowie Experteninterviews, die im Zeitraum von Juni bis August 2023 durchgeführt wurden. Neben dem Status Quo, Anwendungen und Anforderungen wurden insbesondere spezielle Bereiche wie Geschäftsmodelle, Recht oder die Dokumentation thematisiert.

Wir möchten Ihnen für Ihr fortwährendes Interesse und Ihre Unterstützung danken und hoffen, dass Sie aus dieser Studie wertvolle Einblicke und Erkenntnisse gewinnen können. Ihre Meinung und Ihr Feedback sind uns wichtig, um die GXFS/XFSC FOSS Community kontinuierlich weiter aufzubauen und den Anforderungen der Nutzer:innen gerecht zu werden.



Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre und freuen uns auf die weitere Zusammenarbeit.

**Andreas Weiss**  
Geschäftsführer, eco – Verband der Internetwirtschaft e.V.



<https://www.linkedin.com/in/andreas-weiss-eco>

# Executive Summary

---

Die vorliegende Studie, „Implementierungsstrategien für die Gaia-X Föderationsdienste: Projektfortschritte und neue Anforderungen – eine Delta-Studie mit Ausblick“ wurde als Folgestudie der Studie „Strategien zum Aufbau von Gaia-X Ökosystemen mithilfe der Gaia-X Föderationsdienste - Im Dialog mit den Gaia-X Förderprojekten“ konzipiert und veröffentlicht. Ziel dieser Deltastudie ist es, Einblicke in den Status und die Herausforderungen der Implementierung der Gaia-X Föderationsdienste (GXFS) bei den Förderprojekten zu gewinnen. Die Studie basiert auf einer zweistufigen Befragung, bestehend aus Online-Umfragen und Expert:innen-Interviews, um umfassende Erkenntnisse zu gewinnen.

Die Ergebnisse zeigen, dass ausreichend Informationen zu GXFS vorhanden sind. Die Einbeziehung von Anforderungen der Nutzer:innen von Beginn an wird als entscheidend angesehen, um die GXFS-Konzepte optimal zu gestalten. Regelmäßige Veranstaltungen und Informationsplattformen werden als förderlich für eine erfolgreiche Projektarbeit identifiziert. Daher wird die Teilnahme an projektübergreifenden Veranstaltungen wie der GXFS Jahreskonferenz GXFS Connect, den GXFS Tech Workshops und Hackathons sowie vertiefenden Diskussionen von den Projekten als sehr hilfreich und positiv wahrgenommen und empfohlen. Des Weiteren betont die Studie die Nützlichkeit von Whitepapers und empfiehlt die Beibehaltung und Erweiterung dieser Ressourcen, insbesondere in Bezug auf die technische Dokumentation der GXFS.

Im Kapitel „Entwicklungen der letzten 12 Monate“ wird der Fortschritt der Förderprojekte im Vergleich zu 2022 erörtert. Hierbei zeigt sich ein wachsendes Verständnis für die GXFS, insbesondere bei der technischen Umsetzung. Eine verstärkte Kommunikation, insbesondere über technische Themen hinaus, sowie rechtliche Unterstützung werden als erstrebenswert genannt, um den Erfolg der GXFS Implementierung weiterhin sicherstellen zu können.

Insgesamt hebt die Studie hervor, dass die Förderprojekte die Notwendigkeit erkennen, ihre Konzepte in Geschäftsmodelle zu entwickeln und diese langfristig zu monetarisieren. Individuelle Software Entwicklungen und hinzugezogene FOSS-Komponenten sind dabei nur Teilaspekte.

# Studieninhalte

---

<b>Vorwort</b>	<b>2</b>
<b>Executive Summary</b>	<b>3</b>
<b>GXFS – Status Quo 2023</b>	<b>5</b>
• Das Gaia-X Ökosystem 2023	5
• Die Gaia-X Föderationsdienste	6
• Kernergebnisse der Implementierungsstudie 2022	6
<b>Entwicklungen der letzten 12 Monate</b>	<b>8</b>
<b>Informationen und Veranstaltungen</b>	<b>10</b>
<b>Fortschritt und weitere Erfolgsfaktoren</b>	<b>13</b>
<b>Annex</b>	<b>17</b>
<b>Impressum</b>	<b>22</b>

# GXFS – Status Quo 2023

---

## Das Gaia-X Ökosystem 2023

Gaia-X verfolgt das Ziel, Innovation zu fördern und die Kontrolle über Daten zu stärken. Dies geschieht durch den Aufbau eines sicheren digitalen Umfelds, in dem Daten vertrauenswürdig bereitgestellt, gesammelt und geteilt werden. Die Datenbesitzer:innen behalten stets die Kontrolle über ihre Informationen. Zudem unterstützt Gaia-X die Bildung selbstbestimmter Gaia-X-Föderationen, in denen verschiedene Teilnehmende kooperieren, um für alle Beteiligten einen Mehrwert zu schaffen und neue Chancen im Markt zu erschließen.

Gaia-X legt die funktionalen Anforderungen fest, die Softwarekomponenten für ein vernetztes System erfüllen müssen, in dem Teilnehmende zusammenarbeiten, um innovative Produkte und Dienstleistungen zu schaffen.

Diese Systeme bestehen aus verbundenen Daten- und Infrastruktur-Ökosystemen, die in Föderationen zusammengefasst sind und durch individuelle Orchestrierung und den Betrieb von Föderationsdiensten unterstützt werden.

Die Gaia-X Föderationsdienste (GXFS) bilden die grundlegende technische Grundlage für den Aufbau und Betrieb eines selbstverwalteten Dateninfrastruktur-Ökosystems. Basierend auf diesen technischen Spezifikationen werden Open-Source-Dienste entwickelt, die von der Gaia-X Community weiterentwickelt und kontinuierlich verbessert werden.

Seit dem Start der Gaia-X Initiative und der Institutionalisierung durch die Gaia-X AISBL und die Gaia-X Hubs in vielen Ländern sind im Rahmen der HMI 2023 zwei wichtige weitere Entwicklungsschritte vorgestellt worden:

### 1. [Catena-X](#) ist in den [Livebetrieb](#) gestartet

Catena-X versteht sich als ein schnell skalierbares Ökosystem, in dem alle Beteiligten der automobilen Wertschöpfungskette gleichermaßen mitwirken. Das Ziel: Die Bereitstellung einer Umgebung für den Aufbau, Betrieb und die kollaborative Nutzung durchgängiger Datenketten entlang der gesamten automobilen Wertschöpfungskette.

### 2. Ankündigung der Initiative [Manufacturing-X](#)

Die branchenübergreifende Initiative Manufacturing-X setzt den [Datenraum Industrie 4.0](#) um. Voraussetzungen für einen funktionierenden Datenraum sind eine einfach verfügbare und durchgängige Datenvernetzung und die Bereitschaft zum multilateralen Teilen von Daten. Manufacturing-X schafft vertrauensvolle Datenökosysteme, die auf offenen Standards basieren. Konkrete Anwendungen sollen gezeigt und skaliert werden.

Flankiert werden diese Maßnahmen durch den Aufbau resilienterer dezentraler Infrastrukturen, die über das sogenannte [IPCEI-CIS](#) (Important Project of Common European Interest - Nächste Generation Cloud Infrastrukturen und Services) durch 12 EU-Mitgliedsstaaten gemeinschaftlich mit der EU gefördert wird.

In all diesen Bereichen sind die konzeptionellen und inhaltlichen Grundlagen für den Aufbau föderierter und dezentraler Daten-Infrastruktur Ökosysteme verankert und werden sukzessive in die praktische Anwendung überführt.

## Die Gaia-X Föderationsdienste



GXFS besteht aus fünf Arbeitspaketen, in denen die GXFS Komponenten in den letzten Jahren zunächst mit Spezifikationen entwickelt wurden. Seither wurden die einzelnen Komponenten mithilfe von Implementierungspartnern umgesetzt und stehen seit Herbst 2022 als FOSS Code zur Verfügung.

Die Föderationsdienste werden nicht von einer zentralen Instanz bereitgestellt. Alle Projekte haben den eigenständigen Auftrag, Anwendungsfälle und technische Architekturen zu entwickeln und sich auf deren Basis dann am Angebot der GXFS in Form des Open-Source-Referenzcodes der Gaia-X-Föderationsdienste Werkzeugkiste zu bedienen, um Anwendungen und Dienste zu entwickeln.

Diese Dienste wurden in fünf Arbeitspaketen zusammengefasst und sowohl in der letztjährigen Studie also auch in diesem Jahr abgefragt.

Diese Pakete sind im Folgenden dargestellt. Details zu den jeweiligen Föderationsdiensten finden Sie im Annex.

Identität & Vertrauen	Föderierter Katalog	Souveräner Datenaustausch	Regelkonformität (Compliance)	Gaia-X Portal (als Integrationseben)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Authentifizierung und Autorisierung</li> <li>▪ Beglaubigungsmanager für Organisationen</li> <li>▪ Beglaubigungsmanager für Personen</li> <li>▪ Vertrauensdienste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Katalog (Speicherung, Austauschformat, kryptografische Signaturen)</li> <li>▪ Selbstbeschreibungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Datenvertragsdienst</li> <li>▪ Datenaustauschprotokollierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufnahme- und Akkreditierungsverfahren</li> <li>▪ Kontinuierliche automatisierte Überwachung für Cybersicherheit, Datenschutz etc.</li> <li>▪ Notarisierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Orchestrierung</li> <li>▪ API Management</li> <li>▪ Workflow Engine</li> <li>▪ Dokumentation von Regelkonformität</li> </ul>

Grafik 1: GXFS-Toolbox und Komponenten

In der vorliegenden Studie wurden die Konsortial- und technischen Leiter der Förderprojekte des BMWK wie in 2022 zu den Fortschritten bei der Implementierung der Arbeitspakete befragt. Nach einer Zusammenfassung der Ergebnisse der letztjährigen Studie, wird im Folgenden im Detail auf die neuesten Entwicklungen eingegangen.

## Kernergebnisse der Implementierungsstudie 2022

Die Studie „Strategien zum Aufbau von Gaia-X Ökosystemen mithilfe der Gaia-X Föderationsdienste - Im Dialog mit den Gaia-X Förderprojekten“ wurde im September 2022 auf der GXFS-DE Jahreskonferenz GXFS Connect vorgestellt und mit ausgewählten Interviewpartner:innen aus den Förderprojekten diskutiert. Die Studie zielte darauf ab, einen Einblick in Status und Herausforderungen der Implementierung der Gaia-X Föderationsdienste (GXFS) bei den BMWK-Förderprojekten zu gewinnen. Die Studie basierte auf einer zweistufigen Befragung der Verantwortlichen in den Förderprojekten. In einer Online-Befragung wurden Bekanntheit, geplante Nutzung und Implementierungsvorbereitung der GXFS abgefragt. Im zweiten Schritt folgten persönliche Interviews mit Konsortialverantwortlichen, um die Ergebnisse zu diskutieren und zu präzisieren.

Die Studie ergab, dass ausreichend Informationen zu den GXFS vorhanden sind, jedoch diese strukturiert und idealerweise in einer übersichtlichen „Leseliste“ dargestellt werden sollten, da das Sichten und Priori-

sieren von Informationen zeitaufwendig ist. Die Teilnahme an projektübergreifenden Vernetzungsveranstaltungen, GXFS-Konferenzen, Hackathons und Deep Dives wurde empfohlen.

Die Projektverantwortlichen baten um eine frühere Offenlegung der notwendigen Codes, um Prototypen bauen zu können und das Zusammenspiel der Dienste zu simulieren. Es wurde empfohlen, solange noch keine Codes verfügbar seien, die Vorbereitungen für grundlegende Software-Architekturen auf Basis vorhandener Software-Komponenten durchzuführen. Dies gewährleiste eine zügige Implementierung, sobald GXFS-Codes zur Verfügung gestellt wurden - durch den Ersatz existierender Komponenten mit GXFS-Komponenten oder deren Integration.

Es wurde des Weiteren dazu geraten, in die Konzeptentwicklungen frühzeitig auch Nutzeranforderungen einzubeziehen, beispielsweise durch Begleitforschungen, Nutzerstudien und direkte Einbeziehung der Nutzer:innen (insbesondere von KMU und Privatpersonen).

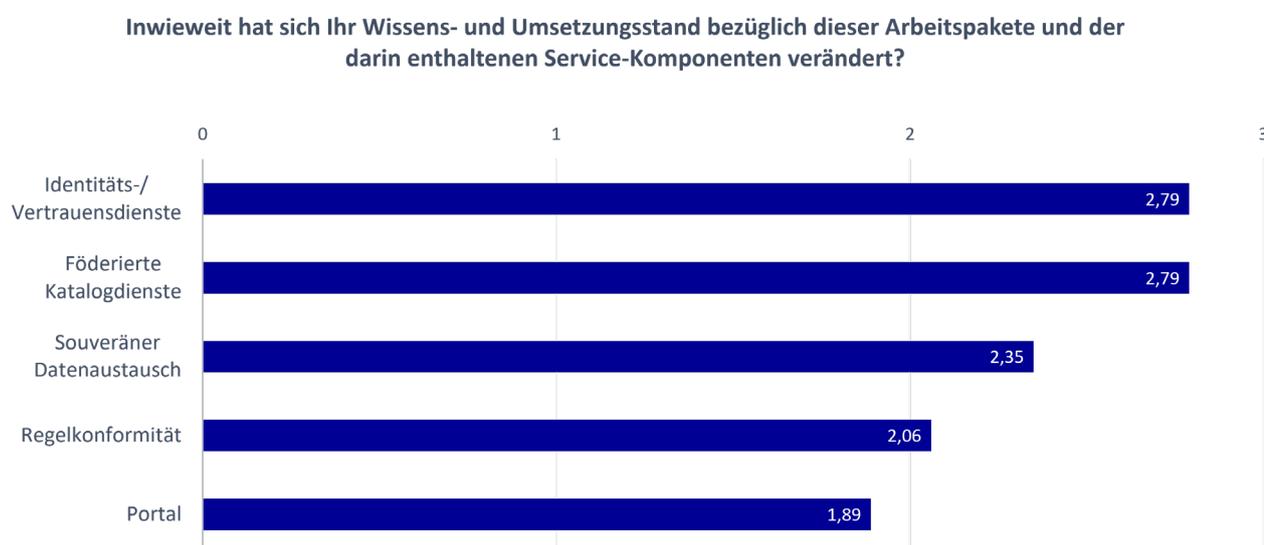
Für eine erfolgreiche Projektarbeit wurden regelmäßige Teammeetings, Jour Fixes, gemeinsame Gremien, Informationsplattformen und Team-Events als erfolgversprechend angesehen. Das Zusammenspiel der verschiedenen Unternehmen in den Föderationen sei ein wichtiger Baustein bei der Implementierung der GXFS. Eine Zusammenarbeit über Projekte hinweg sei sinnvoll, um den Know-How-Transfer und Austausch zu fördern.

Das Fazit der Studie betont die Relevanz der GXFS als Enabler und notwendiges Fundament für die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft. Die GXFS ermöglichen eine kontrollier- und steuerbare Verwendung von Daten für jeden Dateneigentümer. Dies ist eine große Innovation und Erfolgsfaktor der GXFS. Es wurde verstanden, dass die GXFS eine „Mindestvoraussetzung“ darstellen und zusätzliche Funktionalitäten, die branchen- und projektspezifisch benötigt werden, von den Projekten programmiert werden können und müssen.

## Entwicklungen der letzten 12 Monate

In diesem Kapitel stehen die Entwicklungen in den Förderprojekten im Vergleich zum Vorjahr im Fokus. Die Einschätzungen von 14 Online-Umfrageteilnehmende bilden die Grundlage dieser Analyse. Um tiefere Einblicke zu gewinnen, wurden fünf Teilnehmende der Online-Umfrage für Expert:inneninterviews ausgewählt. Dieser kombinierte Ansatz, bestehend aus quantitativer Auswertung und qualitativer Befragung, erlaubt es, nicht nur Meinungen, sondern auch die Beweggründe hinter den Ansichten der Teilnehmenden zu beleuchten. Die Ergebnisse dieser doppelten Analyse werden in den nächsten Kapiteln präsentiert.

Die unten abgebildete Grafik zeigt Bewertungen zur Veränderung im Wissens- und Umsetzungsstand von Arbeitspaketen und GXFS Komponenten. Der Wissensstand bei Portal und Regelkonformität kann der Evaluierungsphase zugeordnet werden. Der souveräne Datenaustausch zeigt eine deutlichere Verbesserung und ist zwischen der Evaluierungs- und Implementierungsphase, während föderierte Katalogdienste und Identitäts-/Vertrauensdienste am stärksten zulegen und kurz vor der Implementierungsphase stehen. Insgesamt spiegeln die Bewertungen ein gewachsenes Verständnis und eine aktivere Evaluierung und Anwendung dieser Arbeitspakete im Vergleich zum Vorjahr wider.



Grafik 2: Wissens- und Umsetzungsstand der Arbeitspakete

Die erneute Einschätzung zur Relevanz der GXFS Arbeitspakete im Vergleich zum Vorjahr zeichnet ein nuanciertes Bild, wie in der folgenden Grafik dargestellt wird.

Im Rahmen einer statistischen Varianz wurden vergleichbare Aussagen zur Relevanz der GXFS Komponenten getroffen. Erkennbar ist, dass Identitäts- und Datenaustauschverfahren auf höchster Relevanzebene sind. Die Identitäts- und Vertrauensdienste haben ihre Bedeutung gesteigert. Diese Entwicklung spiegelt ein wachsendes Verständnis für ihre zentrale Rolle im Projekt wider.

Es besteht dementsprechend kein Erklärdefizit zu den Funktionen. Stattdessen ist die Frage, wie sie in den jeweiligen Projekten anwendbar sind. Die ersten drei Kategorien haben die höchste Aufmerksamkeit, weil hier die primären technischen Innovationen für föderierte Daten-Infrastruktur Ökosysteme vorliegen.

Die Bewertung der föderierten Katalogdienste ist leicht rückläufig. Ein möglicher Grund dafür ist, dass die Spezifikationsarbeiten für Service-Beschreibungen bei der Gaia-X AISBL noch andauern und es noch weitere Katalogimplementierungen und -angebote wie z.B. EDC und Pontus-X im Gaia-X Ökosystem gibt, die aktuell

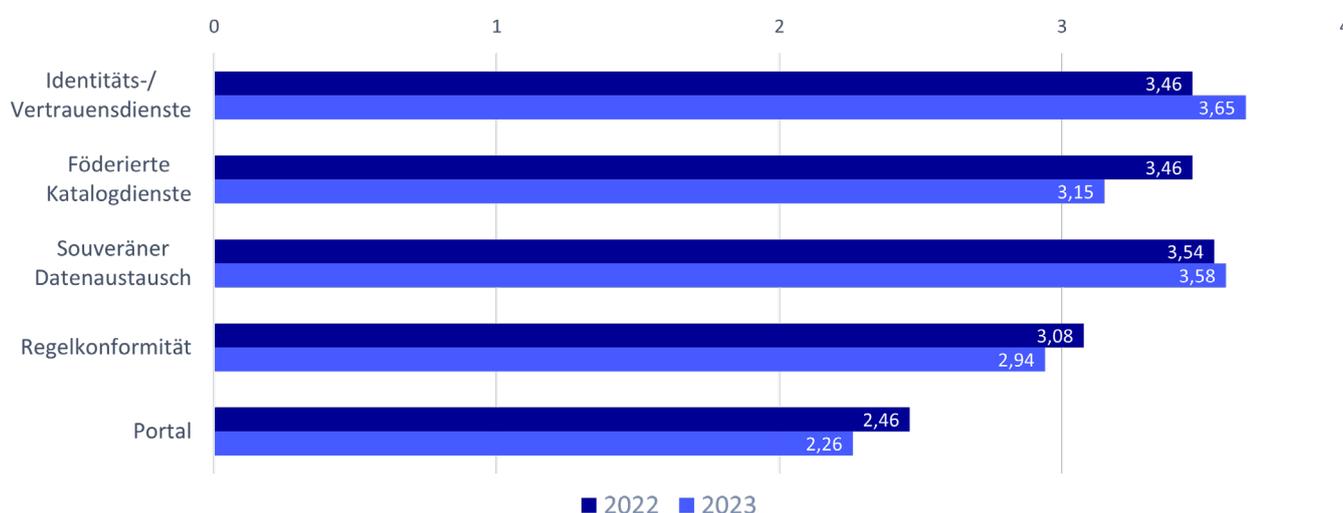
von vielen Projekten evaluiert werden. Grundsätzlich steht hier die Frage der Interoperabilität zwischen verschiedenen föderierten Katalogen im Vordergrund.

Der souveräne Datenaustausch hat sich nahezu konstant gehalten und hat laut den Befragten unmittelbaren Bezug zum zentralen Leistungsversprechen von Gaia-X.

Im Bereich der Regelkonformität gibt es weiterhin offene Fragestellungen, die zunächst in den Arbeitsgruppen der Gaia-X AISBL zu klären sind. Hierbei sind besonders die Fragen rund um Onboarding Prozesse und Label Anforderungen nicht abgeschlossen.

Das Portal hat die niedrigste Relevanz, da hier in hohem Maße individuelle Anforderungen vorliegen. Aktuell ist das Portal lediglich als Demonstrator für die Integration der generellen Funktionen vorgesehen und wird perspektivisch durch die Integration der GXFS Workflow Engine als Low Code Plattform eine stärkere Rolle einnehmen.

**Wir möchten Sie bitten, aus der heutigen Sicht die Relevanz der GXFS Arbeitspakete für Ihr Projekt erneut einzuschätzen.**



Grafik 3: Relevanz der GXFS-Arbeitspakete 2022 und 2023

Insgesamt werden die Arbeitspakete auch in den Interviews als zusammengehörig und von hoher Bedeutung beschrieben und ergänzen somit die Ergebnisse aus der quantitativen Erhebung.

*„Bezüglich der Arbeitspakete arbeiten wir iterativ.“  
- Harald Wagener, Health-X*

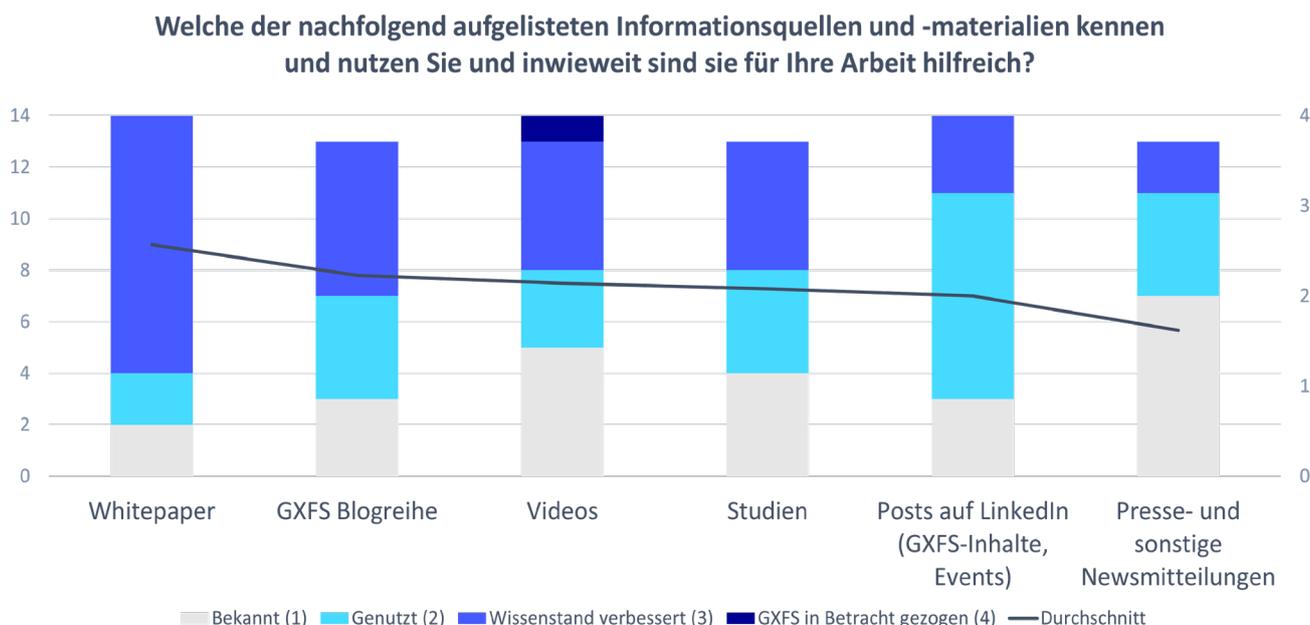
*„Die verschiedenen Arbeitspakete sind sehr relevant!“  
- Jann Wendt, Marispace-X*

Ebenso besteht mit Blick auf die Zukunft zusätzlich der Wunsch nach einem intensiveren Austausch mit den Projekten während der Entwicklung der Arbeitspakete. Mit der Überleitung der [GXFS zur Eclipse Foundation](#) sind allen Projekten die Möglichkeit zur unmittelbaren Zusammenarbeit an den GXFS Komponenten gegeben.

## Informationen und Veranstaltungen

In diesem Kapitel der Studie wird auf Informationen und Veranstaltungen im Zusammenhang mit der Implementierung der GXFS in den Förderprojekten eingegangen. Auch hier beziehen sich die Analysen auf die von Böcker-Ziemen durchgeführte Online-Befragung von 14 Teilnehmenden aus den Förderprojekten, sowie die anschließenden vertiefenden Interviews.

Die vorliegende Darstellung zeigt, dass die befragten Teilnehmenden der Studie eine Vielzahl von Informationsquellen und -materialien für ihre Arbeit nutzen und für nützlich halten:



Grafik 4: Relevanz von Informationsquellen und -materialien

Dabei stechen Whitepaper mit der höchsten Bewertung im Vergleich zu den anderen genannten Quellen hervor. Die GXFS-Blogreihe hat ebenfalls eine hohe Durchschnittsbewertung, gefolgt von Videos und Posts auf LinkedIn im Kontext von GXFS-Inhalten und Events. Auch Presse- und sonstige Newsmittelungen sowie Studien werden als nützliche Informationsquellen wahrgenommen. Besonders die technische Tiefe wird als positiv hervorgehoben, welche beispielsweise mithilfe von Videobeiträgen vermittelt wird. In der Gesamtbetrachtung manifestiert sich eine facettenreiche Anwendung diverser Informationsquellen zur Intensivierung des Wissensstandes und zur gezielten Unterstützung projektbezogener Aktivitäten.

*„Wir sind sehr zufrieden mit den Veranstaltungen, vor allem in Anbetracht der technischen Tiefe.“*

*Zudem finden wir die Videobeiträge als Informationsquelle besonders hilfreich, vor allem die kürzeren 5-Minuten-Videos, welche wir für Innovationsforen nutzen können.“*

*- Harald Wagener, Health-X*

Darüber hinaus wurden die Teilnehmenden gebeten, anzugeben, wie sie im Speziellen den monatlichen GXFS-Newsletters (in den Sprachen Deutsch und Englisch) wahrnehmen. Hierbei lässt sich erkennen, dass eine signifikante Anzahl der Befragten mit dem Newsletter vertraut ist, sei es durch regelmäßiges oder selektives Lesen. Nur wenige lesen ihn nicht, beziehungsweise erhalten oder kennen ihn nicht.

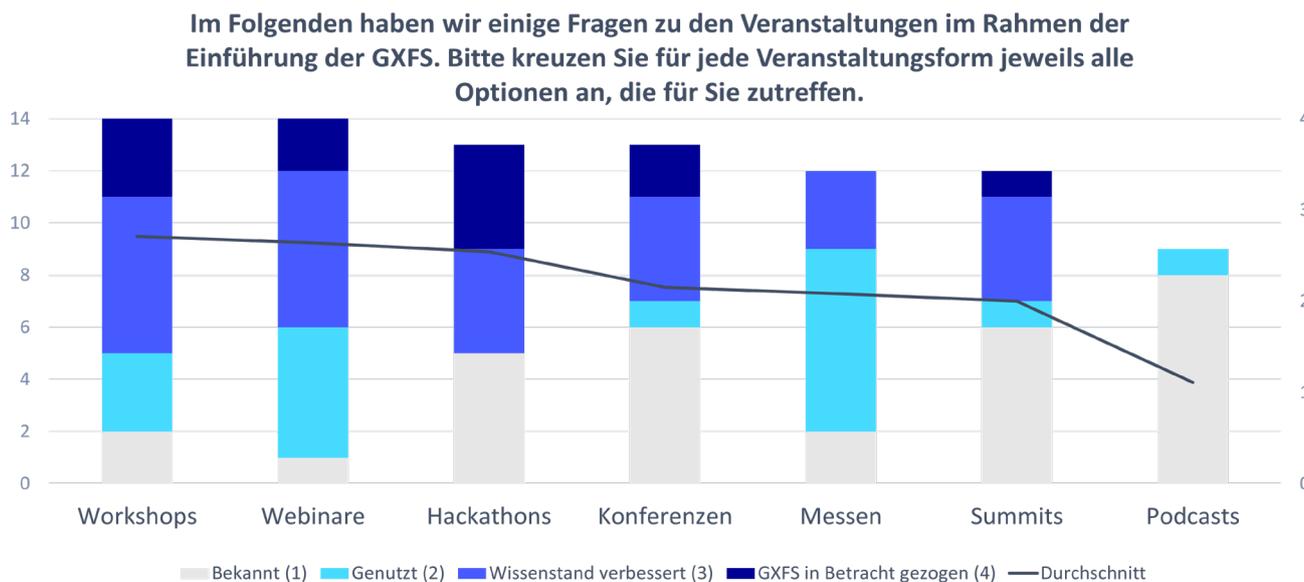
*„Die Newsletter sind ein Startpunkt, um tiefer einzusteigen.“*

*- Jann Wendt, Marispace-X*

Inhaltlich überzeugt der Newsletter insbesondere durch seine Nützlichkeit zum Einstieg in die Materie, sowie durch die fortlaufenden Ankündigungen von künftigen Veranstaltungen, was durch einen Großteil der Interviews bestätigt wurde. Laut der Befragten sollten diese Inhalte beibehalten werden. Beispielhafte Ergänzungsvorschläge beziehen sich auf den Bereich der Dokumentation zu Codes und Software-Komponenten, um eine niedrigere Einstiegsschwelle zu ermöglichen.

*„Der Newsletter bietet uns vor allem in den Inhaltspunkten Veranstaltungen und Veröffentlichungen einen großen Mehrwert.“  
- Harald Wagener, Health-X*

Die vorliegende Darstellung adressiert die Reaktionen der Teilnehmenden bezüglich der diversen Veranstaltungsformate im Rahmen von GXFS-DE:



Grafik 5: Relevanz von Veranstaltungen

Die Resultate zeigen eine breite Akzeptanz für Webinare, Hackathons, Konferenzen, Messen und Summits. Besonders positiv bewertet werden Workshops, denen eine herausragende Rolle bei der Wissensvertiefung sowie dem Austausch zugeschrieben und an denen aktiv teilgenommen wird. Hackathons haben in einigen Fällen dazu geführt, dass die Nutzung der GXFS in Betracht gezogen wurde – mehr als bei anderen Veranstaltungsformen. Insgesamt verdeutlichen die Daten, dass die verschiedenen Veranstaltungsformate im Rahmen der GXFS-Einführung als effektive Mittel zur Wissensgewinnung wahrgenommen werden. Die Rolle des GXFS-DE Projektteams im eco als Orchestrator dieser Veranstaltungen wurde in den Gesprächen betont. Besonders die technische Tiefe der Veranstaltungen wird positiv herausgehoben und leistet einen deutlichen Beitrag für den Fortschritt der Projekte. Dies ist von Bedeutung, um unter anderem eventuelle technische Unklarheiten zu beseitigen.

*„Workshops, Erklärvideos und andere Events sind hilfreich. Viele Unklarheiten konnten dadurch bereinigt werden, sie sind äußerst nützlich!“  
- Gino Barnard, POSSIBLE*

*„Die Workshops sind extrem wichtige Austauschplattformen.“  
- Jann Wendt Marispace-X*

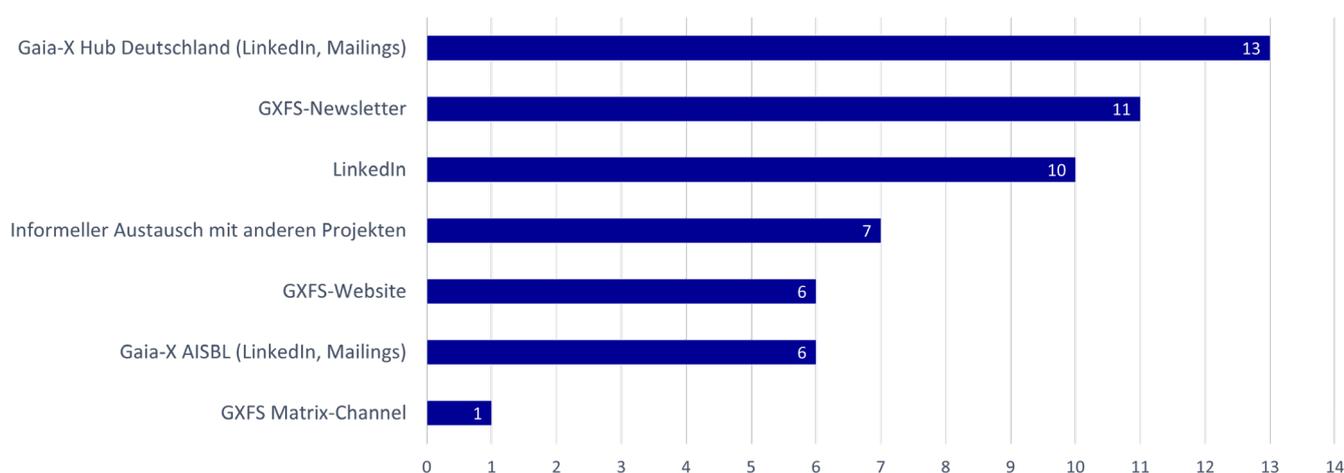
*„Die technische Tiefe der Veranstaltungen und Präsentationen hat zugenommen.“  
- Helko Lehmann, Merlot*

*„Technisch gesehen haben wir beispielsweise ein paar Schwierigkeiten mit dem Code auf unseren Ebenen, aber hier haben wir direkte Kontakte über die GXFS Connect und bearbeiten diese gemeinsam, was für uns sehr lösungsorientiert ist.“*  
- Gino Barnard, POSSIBLE

Deutlich gemacht wurde das gegenwärtige Bedürfnis nach Aufrechterhalten und Erweitern der Events. Diese Notwendigkeit wurde sowohl durch ihre unverzichtbare Rolle im Hinblick auf den Informationsaustausch innerhalb der Projekte als auch als Mittel zur Problemlösung begründet. Besonders Hackathons, Workshops, Webinare und Konferenzen konnten mit ihrem Angebot Teilnehmende dabei unterstützen, die GXFS Komponenten und deren Nutzung zu evaluieren. Das verdeutlicht auch die wichtige Rolle der in Vielzahl angebotenen Informationsquellen.

Eine weitere Frage widmete sich der Thematik, auf welchem Wege die individuellen Teilnehmenden Kenntnis von den durchgeführten Veranstaltungen erlangt haben. Hier zeichnet sich eine hohe Bedeutung des Gaia-X Hub Deutschland ab, dicht gefolgt vom GXFS-Newsletter sowie LinkedIn. Die genauen Zahlen lassen sich in folgender Darstellung erkennen:

Über welche Kanäle haben Sie von den Veranstaltungen erfahren?



Grafik 6: Informationskanäle für Veranstaltungen

Hieraus lässt sich ableiten, dass vor allem Regelmäßigkeit eine Rolle spielt, welche durch wiederkehrende Medien wie Mailings, LinkedIn oder einen Newsletter generiert wird und keine aktive Recherche der Teilnehmenden erfordert. Dies sollte für zukünftige Veranstaltungen, aber auch Ankündigungen oder wichtige Mitteilungen berücksichtigt werden.

*„Was bezüglich der Informationen fehlt, ist die fertige Distribution, welche man ausrollen kann und die im Anschluss funktioniert.“*  
- Harald Wagener, Health-X

Für den zukünftigen Verlauf der Implementierung der GXFS wurden klare Wünsche formuliert. Diese beziehen sich sowohl auf das Weiterbestehen von informellen Kontakten und persönlichen Anknüpfungspunkten als auch auf generelle Informationsbedürfnisse, unabhängig vom Medium, und lassen auf weitere Potenziale der bisher verwendeten Kanäle schließen.

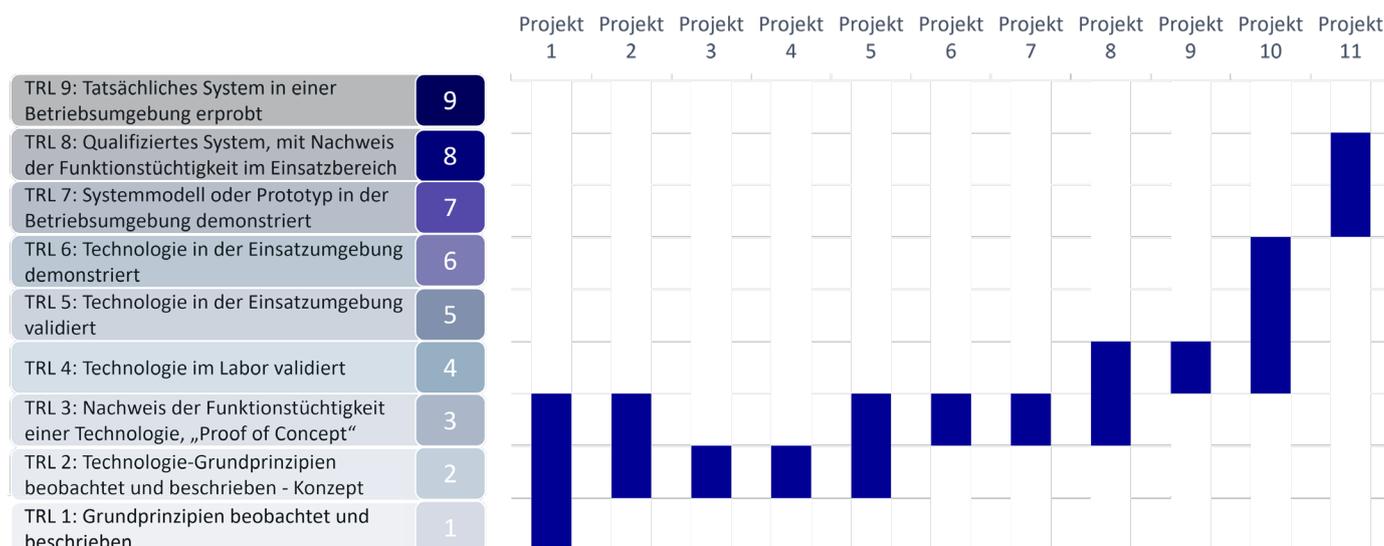
Es besteht hoher Bedarf, die jeweiligen Verantwortlichkeiten bei der Bereitstellung von Softwarekomponenten, sowie den Betrieb und die Gesamtausgestaltung der Ökosysteme zu klären.

## Fortschritt und weitere Erfolgsfaktoren

Im vorliegenden Kapitel der Studie werden technische Anforderungen und Realisierungen näher beleuchtet. Die Analysen beziehen sich erneut auf die Umfrage von 14 Teilnehmenden, die von Böcker-Ziemen durchgeführt wurde, sowie auf die darauffolgenden, vertiefenden Expert:innen-Interviews.

Die Teilnehmenden wurden gebeten, ihr Projekt in den Technologie-Index „Technology Readiness Level“ (kurz: TRL) einzuordnen. Das Ergebnis ist in folgender Grafik dargestellt:

**Technologie-Index: Auf welchem Level ordnen Sie den Stand Ihres Projektes aktuell ein?**



Quelle: Follow-Up Online-Befragung der Konsortial- und technischen Leiter der Förderprojekte; Boecker-Ziemen, Juli 2023; n=14.

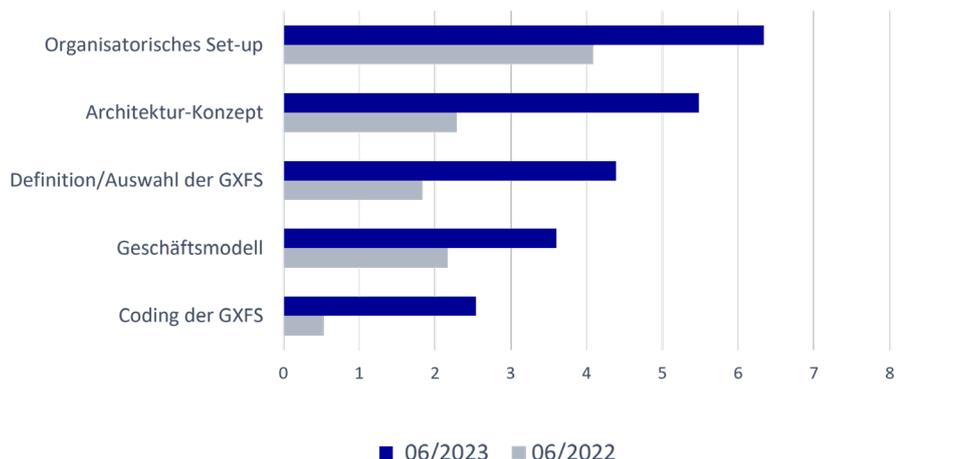
Grafik 7: Selbsteinschätzung anhand des Technologie-Readiness-Index

Nur ein Projekt befindet sich noch im Übergang der Grundlagenforschung (TRL 1) in die industrielle Forschung. Fünf Projekte (Projekt 2 bis 6) lassen sich in die industrielle Forschung einordnen, in der beispielsweise bereits ein „Proof of Concept“ oder ein Labormuster gefertigt werden. Die restlichen Projekte befinden sich zum aktuellen Zeitpunkt in der experimentellen Entwicklungsphase, welche im Bereich TRL 5 – 8 angeordnet ist. Hier werden neben Prototypen auch Demonstratoren oder Nullserien angefertigt beziehungsweise durchgeführt. Kein Projekt hat bislang eine Marktreife (TRL 9) erlangt.

*„Das Health-X Projekt wurde zu einem Datenraumdemonstrator transformiert.“  
- Harald Wagener, Health-X*

Zusammenfassend wurden die Teilnehmer gebeten, anzugeben, wie der eigene Projektfortschritt der letzten 12 Monate eingeschätzt wird, was in der folgenden Grafik veranschaulicht wird:

### Wie schätzen Sie die Projektfortschritte der letzten 12 Monate ein?



Grafik 8: Projektfortschritt 2022 und 2023

Insgesamt gab es in allen Bereichen Fortschritte, die größten beim Architektur-Konzept und bei der Definition bzw. der Auswahl der GXFS Komponenten. Das Organisatorische Set-up war bereits im letzten Jahr Vorreiter und hat sich weiterentwickelt. Die Entwicklung von Geschäftsmodellen war bereits im letzten Jahr ein wichtiges Thema, auch hier gab es eine Weiterentwicklung. Mit der Verfügbarkeit der GXFS Komponenten ab Herbst 2022 haben die Projekte auch hier starke Fortschritt gemacht.

Nachdem einige Fortschritte der Förderprojekte hinsichtlich der Technologieintegration erreicht wurden, liegt der Fokus gemäß der qualitativen Aussagen weiterhin auf der Entwicklung von Geschäftsmodellen. Mit dem Ziel, die Projekte monetarisieren zu können, bedarf es unter anderem auch eines strukturierten Ablaufes von Transaktionen.

Aus den Interviews ging hervor, dass sich die Prioritäten zur Entwicklung von Geschäftsmodellen verlagern, aber nur wenige Projekte die Infrastrukturkomponenten mit eigenen Geschäftsmodellen betreiben können.

*„Was wir hier bauen, das wird nur überleben, wenn es wirtschaftlich überlebt.“*

*– Dr. Jan Hendrik Schoenke, Autowerkstatt 4.0*

Es wird hervorgehoben, dass das Erreichen wirtschaftlicher Nachhaltigkeit entscheidend ist. Weiter wird eine Transaktionssicherheit erwartet, die es beispielsweise ermöglicht Aktionen zu verknüpfen. Generell spielt die Monetarisierung der Daten bei mehreren Projekten eine wichtige Rolle für den zukünftigen Verlauf.

*„Wir wünschen uns, dass Transaktionssicherheit hergestellt wird und man darüber verschiedenste Aktionen bündeln kann.“*

*Innerhalb von Gaia-X sollte abgerechnet und Daten monetarisiert werden können. Insbesondere wenn man sich auf der Zielgeraden der Technologieintegration befindet.“*

*– Dr. Jan Hendrik Schoenke, Autowerkstatt 4.0*

Das Ziel der Steigerung der Transparenz kann effektiv durch die Bereitstellung umfassender Dokumentationen bei der kommenden Entwicklung weiterer Codes umgesetzt werden. So können die Projekte die Entwicklungen nachvollziehen.

Der Austausch mit Entwickler:innen im Matrix-Channel unterstützt laut den Befragten den Projektfortschritt, sollte aber nicht für fehlende Dokumentation in Anspruch genommen werden müssen. Des Weiteren wünschen sich die Teilnehmenden auch, dass der Matrix-Channel organisatorisch ausgebaut wird. Die Erweiterung des Matrix-Channels birgt ihrer Ansicht nach großes Potenzial. Ein Beispiel hierfür

sind einsehbare Tickets, die nicht nur den aktuellen Status und die Bearbeiter:innen anzeigen, sondern auch eine klare Übersicht über den Fortschritt eines Themas ermöglichen. Ein solcher Ausbau kann nicht nur die Transparenz erhöhen, sondern auch die Möglichkeit bieten, die Arbeitslast besser zu verteilen und Engpässe frühzeitig zu identifizieren. Der Matrix-Channel ist ein sehr wertvolles Instrument für die Zusammenarbeit und den Technikaustausch für die Projekte. Es ist empfehlenswert, sowohl die direkte Kommunikation im Matrix-Channel als auch die Entwicklung einer robusten Dokumentation in den Projektablauf zu integrieren.

Um dies auch weiteren Projekten zu ermöglichen, sollte stärker auf das Ziel einer skalierbaren Datenraumlösung hingearbeitet werden. Durch Use-Cases wird der Datenraumansatz für die Projekte konkreter. Hierbei ist es laut den Befragten für die Sicherstellung des zukünftigen Erfolges von Gaia-X wichtig, die Komplexität von Datenräumen zu reduzieren und Interoperabilität zu erhöhen.

Die Etablierung einer transparenten und klaren Kommunikation sollte angestrebt werden, welche klare Zeitpläne für die Planung von Spezifikationen und Implementierungsprozessen aufzeigt („Strategische Roadmap“). Zusätzlich sollten konkrete Ansprechpartner benannt werden, die hierfür zur Verfügung stehen.

*„Wir wünschen uns zukünftig weiter mehr Klarheit.  
Welche Komponenten werden die höchste Relevanz haben?  
Wir hätten gerne einen besseren Einblick in die Roadmap.“  
- Gino Barnard, POSSIBLE*

Das zukünftige Anliegen der Projekte geht über die rein technische Integration hinaus: Die Interviewten äußerten den Wunsch, dass die Kommunikation sich weiterentwickelt und grundlegende Rahmenbedingungen für die zukünftige Ausgestaltung von Gaia-X definiert werden.

Da rechtliche Aspekte und die Regulatorik der Datenräume in dem Kontext von Gaia-X eine große Rolle spielen, ist eine zukünftige intensivere rechtliche Unterstützung der Projekte ebenfalls wünschenswert.

## Fazit & Ausblick

---

Aus der Online-Befragung und den anschließenden Gesprächen mit den Umsetzungsexpert:innen in den GXFS-Förderprojekten können zusammenfassend folgende Punkte abgeleitet werden:

- **Positive Entwicklung:** Im Vergleich zum Vorjahr 2022 konnten insgesamt positive Veränderungen in Bezug auf Kommunikation und organisierte Veranstaltungen, die Bereitstellung vielfältiger Informationsquellen und die Betonung der technischen Tiefe bei verschiedenen Veranstaltungsformaten festgestellt werden.
- **Erfolgreiche Kommunikation:** Die bereitgestellten Informationsquellen sowie die organisierten Veranstaltungen erhielten äußerst positive Bewertungen. Besonders Whitepapers und die GXFS-Blogreihe stechen hervor. Bei den Veranstaltungen werden Workshops und Webinare besonders geschätzt.
- **Technologieindex (TRL):** Die meisten Projekte lassen sich in eine mittlere Phase der industriellen Forschung einordnen, zwei von elf sind erst in der experimentellen Entwicklungsphase platziert.
- **Transparenz und Kommunikation zukünftiger Entwicklungen:** Die Projekte wünschen sich regelmäßige und frühzeitige Kommunikation zu den weiteren geplanten Entwicklungen bei den GXFS (Codes, Software-Releases und -Updates) in Form einer strategischen Roadmap, um für die teilnehmenden Projekte eine bessere Planbarkeit zu gewährleisten.
- **Die Vielfalt der Informationsquellen sollte genutzt und beibehalten werden:** Es ist empfehlenswert, die vielfältigen Informationsquellen, insbesondere hoch bewertete Quellen wie Whitepaper, GXFS-Blogreihen und kurze Videos, zu nutzen und beizubehalten. Dabei ist sicherzustellen, dass der Zugang zu Inhalten simpel und verständlich ist und den Bedürfnissen der Teilnehmenden entspricht.
- **Betonung der technischen Tiefe bei Veranstaltungen:** Fortsetzung der verschiedenen Veranstaltungsformate wie Workshops, Hackathons, Konferenzen, Messen und Summits. Besonderes Augenmerk sollte auf die technische Tiefe und den Wissensaustausch gelegt werden, um die Projekte in der technischen Implementierung zu unterstützen.
- **Herausforderungen für die Zukunft:** Die Projekte wünschen eine Verbesserung der Technologie-Dokumentation, ebenso wie die weiterführende Informationen zu und Betreuung bei den Themen Monetarisierung und Rechtliches.

## Annex

### Arbeitspaket: Identität & Vertrauen

Identität & Vertrauen auf der Grundlage des Konzepts der selbstbestimmten Identität (Self-Sovereign Identity, SSI) bietet die Möglichkeit, dezentrale Identitäten und digitale Vertrauensstellungen für Identitäten und Vermögenswerte zu verwalten. Das dezentrale Identitätsmanagement auf Basis von W3C-basierten verifizierbaren Beglaubigungen und verteilten Identifikatoren (DID) ermöglicht es Gaia-X-Teilnehmern, die Kontrolle über ihre digitalen Identitäten zu behalten. Die folgenden Dienste sind als Teil der Föderationsdienste Identität & Vertrauen spezifiziert:

#### Authentifizierung/Autorisierung

Die Servicefunktionen ermöglichen es den Gaia-X-Teilnehmern, Nutzer und Systeme auf vertrauenswürdige und dezentralisierte, souveräne Weise zu authentifizieren.

#### Beglaubigungsmanager für Organisationen

Der Beglaubigungsmanager für Organisationen stellt das Vertrauen zwischen den verschiedenen Teilnehmern innerhalb des Gaia-X-Ökosystems her, indem er den Teilnehmern Anmeldeinformationen bietet und die Anmeldeinformationen der Organisation verwaltet.

#### Beglaubigungsmanager für Personen

Der Beglaubigungsmanager für Personen fungiert als Repräsentant des Nutzers, der die erworbenen, distribuierten Identitätsnachweise und Identitätsattribute sicher verwahrt und die technischen Mittel bereitstellt, um die Attribute für die Authentifizierung und die Inanspruchnahme von Diensten selektiv offenzulegen. Der Beglaubigungsmanager für Personen als Gaia-X-Komponente wird von einer natürlichen Person verwendet – typischerweise in Form einer persönlichen, virtuellen Geldbörse für einen Nutzer. Der Dienst ermöglicht es den Nutzern, mit dem SSI-basierten Ökosystem mithilfe von verifizierbaren Beglaubigungen und DIDs auf eine die Privatsphäre wahrende Weise zu interagieren. Der Beglaubigungsmanager für Personen wird sowohl als smartphonebasierte Anwendung sowie für browserbasierte Anwendungen/Add-ons für stationäre PCs und Notebooks implementierbar sein.

#### Vertrauensdienste

Die Vertrauensdienste sind die technische Implementierung zur Durchsetzung von Richtlinien für die Nutzung der dezentralen und souveränen Komponenten von Gaia-X. Die Vertrauensdienste bedienen sich einer kryptografischen Validierung der bereitgestellten Anmeldeinformationen. Der Umfang der Vertrauensdienste umfasst die technologischen Funktionalitäten, um ein einheitliches Maß an Vertrauen zwischen allen Teilnehmern von Gaia-X zu gewährleisten. Weitere Funktionen sind die Verifizierung durch Anwendung von Standards wie LD Proof Chains/Sets, die Etablierung von regelbasiertem Vertrauen, die Bereitstellung der erforderlichen Vertrauensanker und die Sicherstellung von Vertrauensketten zwischen mehreren Teilnehmern.

### Arbeitspaket: Föderierter Katalog

Der föderierte Katalog ist ein Verzeichnis von Gaia-X-Selbstbeschreibungen, durch das sich Anbieter und ihre Dienstangebote leicht finden und auswählen lassen. Die Selbstbeschreibungen sind die Informationen, die die Teilnehmer über sich selbst und ihre Dienste in Form von Merkmalen (Properties) und Selbsterklärungen (Claims) angeben.

#### Katalog

Ein Katalog speichert Selbstbeschreibungen sowohl einzeln als auch aggregiert in einer Graphen-Datenstruktur. Der sogenannte Selbstbeschreibungsspeicher Self enthält die veröffentlichten Rohdaten der Selbstbeschreibungen im Format JSON-LD (JavaScript Object Notation for Linked Data), zusammen mit zusätzlichen Lebenszyklus-Metadaten.

Das Austauschformat für die Selbstbeschreibungen ist JSON-LD. JSON-LD verwendet die JSON-Kodierung zur Darstellung von Subjekt-Prädikat-Objekt-Tripeln gemäß dem W3C Resource Description Framework (RDF). Der Selbstbeschreibungsgraph importiert die Selbstbeschreibungen aus dem Selbstbeschreibungspeicher in eine aggregierte Datenstruktur. Diese bildet die Grundlage für komplexere Abfragemechanismen, die den Bezug zwischen den Selbstbeschreibungen berücksichtigt.

Da Selbstbeschreibungen durch kryptografische Signaturen geschützt sind, sind sie unveränderlich, sie können also nach ihrer Veröffentlichung nicht mehr geändert werden. Dies bedeutet, dass der Teilnehmer, der die Selbstbeschreibung angelegt hat, diese nach jeder Änderung erneut signieren und als neue Version freigeben muss.

## Selbstbeschreibungen

Gaia-X-Selbstbeschreibungen führen Charakteristika von Ressourcen, Dienstangeboten und Teilnehmer:innen auf, die mit ihren jeweiligen Identifikatoren verknüpft sind. Die Anbieter sind für die Erstellung der Selbstbeschreibungen zu ihren Ressourcen verantwortlich. Zusätzlich zu den Selbsterklärungen der Teilnehmer:innen über sich selbst oder über die von ihnen angebotenen Dienste kann eine Selbstbeschreibung verifizierbare Beglaubigungen enthalten, die von vertrauenswürdigen Parteien ausgestellt und unterzeichnet wurden. Solche Beglaubigungen enthalten Angaben über den Anbieter oder die Ressourcen, die der Aussteller der Selbstbeschreibung geltend gemacht hat.

Selbstbeschreibungen in Kombination mit vertrauenswürdigen Verifizierungsmechanismen stärken die Teilnehmer in ihren Entscheidungsprozessen. Insbesondere können Selbstbeschreibungen verwendet werden für:

- Das Auffinden und Zusammenstellen von Dienstangeboten in einem Katalog
- Die Tool-gestützte Evaluierung, Auswahl, Integration und Orchestrierung von Dienstanstanz und Ressourcen
- Die Regelüberwachung, kontinuierliche Validierung sowie die Überwachung der Vertrauenswürdigkeit zusammen mit Nutzungsrichtlinien
- Das Aushandeln von Vertragsbedingungen für die Ressourcen eines Dienstangebots und der jeweiligen Teilnehmer

Gaia-X-Selbstbeschreibungen zeichnen sich wie folgt aus:

- Maschinenlesbar und maschineninterpretierbar
- Technologieunabhängig
- Einhaltung eines allgemeinen Schemas mit aussagekräftiger Semantik und Validierungsregeln
- Interoperabel durch Einhaltung von Standards in Bezug auf Format, Struktur und enthaltene Ausdrücke (Semantik)
- Flexibel, erweiterbar und zukunftssicher, da neue Merkmale leicht hinzugefügt werden können
- Navigierbar und von überall referenzierbar in einer neuartigen, dezentralisierten Weise
- Einhergehend mit Nachweisen (beispielsweise Zertifikate und Signaturen), die den Selbstbeschreibungen Vertrauenswürdigkeit verleihen, indem sie krypto-graphisch sichere, überprüfbare Informationen liefern

## Arbeitspaket: Souveräner Datenaustausch

Datensouveränitätsdienste bieten den Teilnehmern die Möglichkeit, über den Austausch und die gemeinsame Nutzung ihrer Daten selbst zu bestimmen.

Die informationelle Selbstbestimmung für alle Teilnehmer umfasst zwei Aspekte innerhalb des Datenökosystems: (1) Transparenz und (2) Kontrolle der Datennutzung. Die Ermöglichung von Datensouveränität beim Austausch, bei der gemeinsamen Nutzung und der Verwendung von Daten setzt grundlegenden Funktionen und Fähigkeiten voraus, die von Föderationsdiensten in Verbindung mit anderen Mechanismen,

Konzepten und Standards entwickelt und später von Förderatoren bereitgestellt werden. Die Datensouveränitätsdienste bauen auf bestehenden Konzepten der Nutzungskontrolle auf, die über die traditionelle Zugangskontrolle hinausgehen. Die traditionelle Zugangskontrolle konzentriert sich typischerweise auf die Dimension des Datenzugriffs, lässt aber den Aspekt der Datenverarbeitung außer Acht. Die Gaia-X-Datensouveränitätsdienste versuchen, dieses Konzept zu erweitern und bestehende Lücken zu schließen. So befasst sich die Nutzungskontrolle mit Anforderungen, die sich auf zukünftige Datennutzungsmuster beziehen (also auf Verpflichtungen (Obligations)), und nicht auf den Datenzugang (Bestimmungen (Provisions)).

## Datenvertragsdienst

Die Datenvertragsdienst stellt den formellen Handschlag zur Einleitung der Datentransaktion zwischen dem Datenprovider und dem Datenkonsumenten dar. Sie validiert den gesamten Vertrag. Wenn der Inhalt gültig ist und beide Teilnehmer:innen den Vertrag erfolgreich bestätigt haben, fügt der Datenvertragsdienst seine Unterschrift hinzu und sendet den abgeschlossenen Datenvertrag an alle beteiligten Parteien. Somit unterstützt der Dienst Vertragsverhandlungen.

## Datenaustauschprotokollierung

Die Datenaustauschprotokollierung liefert den Nachweis, dass Daten übermittelt und empfangen wurden, dass Regeln und Verpflichtungen (Datennutzungsrichtlinien) angewandt wurden und ob diese eingehalten oder verletzt wurden. Dies unterstützt die Klärung operativer Fragen sowie die Klärung von Transaktionen mit betrügerischem Hintergrund. Die am Datenaustausch beteiligten Parteien sind der Datenanbieter und der Datennutzer; beide erhalten Benachrichtigungen über die Transaktion. In einigen Anwendungsfällen kann es auch erforderlich sein, dass ein berechtigter Dritter, der im Datenvertrag vereinbart wurde, Zugang zu den Benachrichtigungen erhält.

## Arbeitspaket: Regelkonformität

Gaia-X definiert ein Rahmenwerk zur Regelkonformität, das sich in Form eines Verhaltenskodex, in Form von Zertifizierungen/Bestätigungen durch Dritte oder durch die Unterzeichnung von allgemeinen Geschäftsbedingungen ausdrückt. Das Rahmenwerk zur Regelkonformität besteht aus Regeln (zum Beispiel für Verschlüsselung, Datenschutzstandards und Interoperabilität), an die sich die Teilnehmer:innen halten müssen. Diese Regeln sind eine Kombination aus den Regeln, die im Dokument „Policy Rules“ von Gaia-X festgelegt sind, und anderen Regeln, die von der Arbeitsgruppe „Labelling & Compliance“ innerhalb der Gaia-X Association definiert wurden (diese Arbeitsgruppe „Labelling & Compliance“ sammelt Beiträge der drei wichtigsten Ausschüsse der Association: dem Data Space Business Committee (DSBC), dem Technical Committee (TC) und dem Policy Rules Committee (PRC)). Das Hauptziel des Arbeitspakets Regelkonformität ist, den Gaia-X-Nutzern die Überprüfung der Konformität mit den angegebenen Charakteristika für jedes der spezifischen Dienstangebote zu ermöglichen. Die Föderationsdienste im Bereich der Regelkonformität bestehen aus drei Komponenten:

## Aufnahme- und Akkreditierungsverfahren

Das Aufnahme- und Akkreditierungsverfahren stellt sicher, dass alle Teilnehmer:innen, Ressourcen und Dienstangebote einen Validierungsprozess durchlaufen, bevor sie in einen Katalog aufgenommen werden. Ein Ziel des Aufnahme- und Akkreditierungsverfahrens besteht darin, den Validierungsprozess zu dokumentieren und einen Prüfpfad zu erstellen, um die Einhaltung der allgemein anerkannten Praktiken bei Konformitätsbewertungen zu gewährleisten.

Registrierung eines Gaia-X-Teilnehmenden: Nach erfolgreicher Validierung wird eine verifizierbare Beglaubigung für die Entität ausgestellt, welche den Status als registrierter Teilnehmer im Gaia-X-Projekt untermauert. Anschließend können die Prinzipale dieser registrierten Anbieter ihre Dienstangebote für Gaia-X registrieren.

- Eine Selbstbeschreibung und zusätzliche Nachweise für die Einhaltung der Gaia-X-Richtlinien (beispielsweise durch einen Code of Conduct, durch Zertifizierungen/Bestätigungen vonseiten Dritter, durch das Akzeptieren der allgemeinen Geschäftsbedingungen) müssen erbracht werden.

- Dokumentation des Validierungsprozesses und Erstellung eines Prüfpfads, um die Einhaltung der allgemein anerkannten Praktiken bei der Konformitätsbewertung zu gewährleisten.

Zusätzlich zum allgemeinen Aufnahmeverfahren müssen folgende spezielle Funktionen vorhanden sein:

- Monitoring der relevanten Grundlagen zur Regelkonformität
- Monitoring von Updates der Dienstangebote, die Revisionen/Rezertifizierungen triggern könnten
- Aussetzung von Dienstangeboten
- Widerruf von Dienstangeboten

## Kontinuierliche automatisierte Überwachung

Die kontinuierliche automatisierte Überwachung ermöglicht ein Monitoring der Regelkonformität auf der Grundlage der oben erwähnten Selbstbeschreibungen im Rahmen des föderierten Katalogs. Die kontinuierliche automatisierte Überwachung wird durch automatische Interaktion mit dem zu prüfenden Dienst erreicht, wobei standardisierte Protokolle und Schnittstellen zum Abrufen technischer Nachweise verwendet werden.

## Notarisierungsdienst

Der Notarisierungsdienst dient dazu, Beglaubigungsanfragen zu verwalten und digitale, rechtsverbindliche und vertrauenswürdige Beglaubigungen auszustellen. Um solche Beglaubigungen auszustellen (inklusive eIDAS-Signaturen und Public Keys im verifizierbaren Beglaubigungsformat), müssen die Teilnehmer:innen relevante rechtskräftige Akkreditierungsdokumente vorlegen, die im Gaia-X Policy & Rules Compliance Framework definiert sind.

## Arbeitspaket: Portal & Integration

Das Gaia-X Portal dient als Beispiel für eine Integrationsschicht, die die Föderationsdienste vorstellt und einen benutzerfreundlichen Zugang zu diesen Diensten bietet. Es unterstützt die Aufnahme und Akkreditierung von Teilnehmer:innen, zeigt wie Dienste gefunden werden können und die Orchestrierung und Bereitstellung von Diensten funktionieren kann.

## Orchestrierung

Mit dem Orchestrierungsdienst kann der Gaia-X-Konsument über das Portal aus den Suchergebnissen des Katalogs heraus Dienste instanziiieren. Die Orchestrierung bietet eine Life Cycle Management Engine (LCM Engine) und eine standardisierte API für LCM-Services. Während erstere ein zentraler Gaia-X Service ist, werden letztere von Diensteanbietern verwaltet. Sie dienen als Schnittstelle zwischen der LCM Engine und der Infrastruktur der verschiedenen Service Provider.

## API Management

Um die verschiedenen Gaia-X-Dienste mit ihren zugehörigen APIs zu orchestrieren, wird ein API-Framework eingeführt, um eine einheitliche Benutzer- und Entwicklererfahrung für den API-Zugang und den Lebenszyklus zu schaffen. Ein API-Gateway wird die Sicherheit (z. B. DDoS-Prävention) für alle integrierten Dienste gewährleisten, einschließlich potenziell angeschlossener externer Dienste wie Authentifizierungsanbieter. Das API-Portal bietet eine zentrale Anlaufstelle für Informationen über verfügbare API-Dienste und die Versionsverwaltung. Ein Analytics-Portal wird kurz- und langfristige Statistiken über Nutzung und Qualität liefern.

## Workflow Engine

Die Workflow-Engine dient hauptsächlich dem Onboarding- und Akkreditierungsprozess, um die Bereitstellung von Diensten zu genehmigen und zu verfolgen. Außerdem verwaltet sie die Benutzerinteraktionsschleife für Benutzerbenachrichtigungen. Die Verwaltung dient dem Föderator vor allem dazu, den Überblick über Beitrittsanfragen und -bestätigungen von Teilnehmer:innen zu behalten, die Interaktion mit den

Teilnehmer:innen zu verwalten, Teilnehmer:innen Anmeldedaten zuzuweisen oder sonstige Zugänge zu genehmigen und zusätzlich die Dienstqualität der Selbstbeschreibungen zu verfolgen, die über die oben beschriebene Katalogfunktion öffentlich zugänglich gemacht werden.

## **Dokumentation von Regelkonformität**

Um zu zeigen, dass ein Föderationsdienst alle definierten Anforderungen erfüllt, ist die Bereitstellung geeigneter Nachweise erforderlich. Diese Nachweise können in verschiedenen Formen erbracht werden (z.B. durch Spezifikationen, Konzepte, Prüfberichte oder Zertifikate). Der Dienst zur Dokumentation von Regelkonformität legt fest, wie die Erfüllung von Security und Privacy by Design von jedem Föderationsdienst dokumentiert werden muss.

# Impressum

---

## Herausgeber:

eco – Verband der Internetwirtschaft e.V.

Ansprechpartnerin: Vivien Witt, eco Verband der Internetwirtschaft e.V.

Telefon: +49 221 7000 48 -0

E-Mail: [pmo@gxfs.de](mailto:pmo@gxfs.de)

Adresse: Lichtstraße 43h, 50825 Köln

Webseite: [www.gxfs.de](http://www.gxfs.de)

## Beauftragter Studienersteller:

Böcker Ziemer Management Consultants GmbH & Co. KG

Ansprechpartner: Prof. Dr. Jens Böcker

Telefon: +49 2241 26 101 -80

E-Mail: [info@boecker-ziemen.de](mailto:info@boecker-ziemen.de)

Adresse: Simrockallee 2, 53173 Bonn

Webseite: [www.boecker-ziemen.de](http://www.boecker-ziemen.de)