



gaia-x

 Hub Germany



Herausforderungen und Lösungsansätze der Gaia-X Förderprojekte

März 2023

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

 **acatech**
DEUTSCHE AKADEMIE DER
TECHNIKWISSENSCHAFTEN

Herausgeber

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

Zusammenfassung	3
1. Hintergrund.....	4
1.1. Gaia-X.....	4
1.2. Rolle des Gaia-X Förderwettbewerbs und der wissenschaftlichen Begleitung.....	4
2. Technische Herausforderungen	7
2.1. Integration von GXFS und Datenraum-Konnektoren	7
2.2. Interoperabilität und Nutzung gemeinsamer Standards.....	8
2.3. Entwicklung von (SSI-)Wallets	9
3. Rechtliche Herausforderungen	10
3.1. Berücksichtigung der rechtlichen Dimension ab Projektbeginn	10
3.2. Berücksichtigung von Kartellrecht	11
3.5. Gestaltung des Betreibermodells für Datenräume und Advanced Smart Services.....	12
4. Ökonomische und Organisatorische Herausforderungen.....	14
4.1. Zusammenarbeit mit externen Partnern.....	14
4.2. Digitale Verantwortung	15
4.3. Effizienzgewinne zeigen.....	16
4.4. Gemeinsames Verständnis zentraler Begriffe	17

Zusammenfassung

Aktuell findet die Umsetzung des Gaia-X Projekts statt. Einen wichtigen Beitrag zu dieser leistet der Gaia-X Förderwettbewerb "Innovative und praxisnahe Anwendungen und Datenräume im digitalen Ökosystem Gaia-X" des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). Im Rahmen dieses Wettbewerbs werden elf Projekte zum Aufbau von Datenräumen und der Entwicklung von Smart Services gefördert. Mittlerweile befinden sich diese Fördervorhaben seit etwa einem Jahr in der Umsetzung. In dieser Zeit begegneten die Projekte bereits zahlreichen Herausforderungen.

Der vorliegende Kurzbericht gibt einen Überblick über einige dieser Herausforderungen sowie über beispielhafte Lösungsansätze. Veranschaulicht werden wichtige Tätigkeitsfelder der Projekte im letzten Jahr. Somit werden erste Erfahrungen (*First Practices*) beschrieben, die für andere Projekte im Gaia-X-Umfeld als Erfahrungsgrundlage und Orientierungshilfe dienen können.

Die aufgeführten Herausforderungen werden nach technischen, rechtlichen und organisatorischen Aspekten beleuchtet, wobei zu beachten ist, dass viele Themen übergreifender Natur sind. Als technische Herausforderungen werden die Integration der derzeit in Entwicklung befindlichen Gaia-X-Föderationsdienste (GXFS), die Entwicklung geeigneter sogenannter Wallets, Interoperabilität und die Formulierung und Anwendung von Standards gezählt. Rechtliche Herausforderungen beziehen sich unter anderem auf die frühzeitige Berücksichtigung rechtlicher Aspekte im Projektmanagement, die kartellrechtskonforme Gestaltung der Zusammenarbeit in Konsortien und die Entwicklung von Trägermodellen. Unter den organisatorischen Herausforderungen werden die Integration von externen Kooperationspartnern, die Berücksichtigung digitaler Verantwortung, die Erzielung von Effizienzgewinnen und die Festlegung eines gemeinsamen Vokabulars erläutert.

Im Folgenden werden diese Herausforderungen zunächst beschrieben und einzelne Lösungsbeispiele aufgeführt. Um dabei Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden Lösungsansätze, die eine weitere Verbreitung gefunden haben, in der Regel an wenigen Beispielen gezeigt. Ansätze, die in einzelnen Fällen Anwendung gefunden haben, werden in der Regel nicht erläutert.

Der Bericht veranschaulicht wichtige Aktivitäten des ersten Jahres der (in der Regel) dreijährigen Projektlaufzeit. Dabei wird deutlich, dass die Projekte zum einen große Herausforderungen meistern müssen und zum anderen sehr aktiv an Lösungen arbeiten. Deutlich werden so erste Fortschritte der Projektarbeit, die derzeit intensiv fortgesetzt wird. Hervorzuheben ist, dass die Lösungsfindung andauert und es sich bei dem vorliegenden Bericht daher nicht um einen abschließenden Überblick handelt.

1. Hintergrund

1.1. Gaia-X

Mit Gaia-X wird seit dem Jahr 2019 eine internationale Initiative zur Schaffung der Rahmenbedingungen für interoperable, offene und souveräne europäische Datenräume umgesetzt (siehe Reiberg et al. 2022).¹ In deutsch-französischer Partnerschaft initiiert, ist Gaia-X mittlerweile ein paneuropäisches Projekt. In der initialen Phase des Projektes wurden zunächst die notwendigen organisatorischen Strukturen geschaffen. Die Gaia-X Hubs als nationale Anlaufstellen und die AISBL als europäische Instanz für die Entwicklung und den Betrieb von Gaia-X wurden ins Leben gerufen. Zudem wurden erste grundlegende Vereinbarungen beispielsweise bezüglich der technischen Architektur sowie der Regeln und Anforderungen für Teilnehmer getroffen.

Auf diesen Grundlagen hat anschließend die Umsetzungsphase von Gaia-X begonnen. Nun werden erste Gaia-X-konforme Anwendungen und Datenräume geschaffen. In dieser Phase steht die Sammlung praktischer Erfahrungen zur Realisierung und zum Nutzen einer sicheren und vertrauenswürdigen Dateninfrastruktur im Fokus. Um diesen für das Gesamtvorhaben entscheidenden Prozess zu fördern, hat das BMWK im Jahr 2021 den Gaia-X-Förderwettbewerb „Innovative und praxisnahe Anwendungen und Datenräume im digitalen Ökosystem Gaia-X“ initiiert.

1.2. Rolle des Gaia-X Förderwettbewerbs und der wissenschaftlichen Begleitung

Teilnehmer des Förderwettbewerbs sind Konsortien aus Verbänden, Forschungseinrichtungen, öffentlichen Einrichtungen sowie großen, mittleren und kleinen Unternehmen. Somit ist die gesamte Bandbreite von Organisationen abgedeckt, die einen Beitrag zur Entwicklung der neuen Dateninfrastruktur leisten können.

Gefördert werden seit Ende 2021 bzw. Jahresbeginn 2022² unterschiedlichste Vorhaben, mit welchen intelligente, innovative Dienste entwickelt oder Datenräume realisiert werden: Die Vorhaben müssen zu marktwirksamen Innovationen beitragen und ein hohes Marktpotenzial aufweisen. Gefördert werden somit Projekte, die zum einen bereits wichtige Mehrwerte bieten und zum anderen Leuchtturmcharakter haben. Sie dienen als praktische Umsetzungsbeispiele und Vorbilder für weitere Vorhaben im Gaia-X Ökosystem (Kraemer et al. 2022)³.

¹ Reiberg, A. Niebel, C. Kraemer, P. (2022), 'Was ist ein Datenraum', Gaia-X Hub Germany, White Paper 1/2022.

² Der Projektbeginn war wie folgt: HEALTH-X und TELLUS: November 2021, iEco: Dezember 2021, alle übrigen Förderprojekte: Januar 2022.

³ Kraemer, P., Reiberg, A., & Prosotowitz, M. (o. J.). *Mit Gaia-X zur digitalen Souveränität—Leuchtturmprojekte aus dem Förderwettbewerb*. acatech.

Folgende Projekte werden durch das BMWK gefördert:

Autowerkstatt 4.0 (AW 4.0): Ziel des Projektes ist es, eine Plattform für den sicheren und vertrauenswürdigen Austausch von branchenspezifischen Daten und KI-Modellen zu schaffen, um die Digitalisierung der mittelständisch geprägten Werkstattbranche voranzutreiben und Werkstätten sowie Anbieter von Messsystemen über Gaia-X zu einem Innovations- und Wertschöpfungsnetzwerk zu verknüpfen.

COOPERANTS (*Collaborative Processes and Services for Aeronautics and Space*): Hierbei handelt es sich um ein Projekt der Luft- und Raumfahrtbranche zur Entwicklung Gaia-X-konformer Dienste, welche effiziente Prozesse und dezentrale Formen der Zusammenarbeit über den gesamten Produkt-Lebenszyklus hinweg erlauben.

EuroDaT (*European Data Trustee*): Im Zuge dieses Projekts erfolgt die Entwicklung eines Gaia-X-kompatiblen Datentreuhänders, der durch eine Kapselung der Datenverarbeitung ebendiese im Falle sensibler Daten vereinfacht.

HEALTH-X dataLOFT: Ziel des Projekts ist die Schaffung einer legitimierten, offenen und förderierten dataLOFT Plattform gemäß Gaia-X-Standards, bei der die Bürger:innen ihre eigenen Gesundheitsdaten aus den beiden Gesundheitsmärkten bereitstellen und deren Nutzung selbst kontrollieren

iECO (*intelligent Empowerment of Construction Industry*): Das Projekt iECO entwickelt ein digitales Ökosystem für die Bauwirtschaft: Gaia-X-konforme, intelligente Dienste ermöglichen die Nutzbarmachung eines digitalen Bauwerkszwillings über den gesamten Lebenszyklus von der Planung bis zum Gebäudebetrieb und Abriss. Dadurch werden unter anderem die parallele Bearbeitung, der Austausch sowie die Aktualisierung von Daten eines Bauprojektes in Echtzeit ermöglicht.

Marispace-X: Dieses Projekt zielt darauf ab, ein maritimes Daten-Ökosystem zu schaffen, das Akteuren aus Industrie, Wissenschaft, Behörden und NGOs erlaubt, aus dem Meer gewonnene Daten auf Grundlage europäischer Standards und Werte souverän, sicher und effizient zu verwalten, zu teilen und zu analysieren.

MERLOT (*Marketplace for Lifelong Educational Dataspaces and Smart Service Provisioning*): Das MERLOT-Konsortium plant besonders geschützte Bildungsdatenräume und -dienste innerhalb des Gaia-X-Ökosystems. Diese stellen sicher, dass die Inhaber von Bildungsdaten stets die Souveränität über ihre Daten behalten und diese je nach Bedarf gezielt anderen Nutzer:innen oder Diensten interoperabel zur Verfügung stellen können.

OpenGPT-X: Das Ziel von OpenGPT-X ist die Erstellung von Gaia-X-kompatiblen Advanced Smart Services durch innovative Sprachtechnologien. Die neu entwickelten, GPT-3-artigen großen KI-Sprachmodelle sollen datenbasierte Business-Lösungen ermöglichen, die sich insbesondere für europäische Bedürfnisse eignen.

POSSIBLE (*Phoenix Open Software Stack for Interoperable Engagement in Dataspaces*): In diesem Projekt erfolgt die Entwicklung einer Gaia-X-konformen Kollaborationssoftware auf Open Source Basis, die die souveräne Verarbeitung, Speicherung und den Austausch von

Daten und Dokumenten insbesondere für öffentliche Einrichtungen, kleine Unternehmen und Privatpersonen gewährleistet.

TEAM-X (*Trusted Ecosystem of Applied Medical Data eXchange*): TEAM-X arbeitet an einer verantwortungsvollen und patient:innenzentrierten Wertschöpfung durch Daten in der Patient:innenversorgung. Hierfür werden Gesundheit und Pflege zusammen gedacht, und die Gaia-X-Kompatibilität von der Cloud bis in Edge Devices (IoT) erarbeitet.

TELLUS: Ziel des Projekts ist es, eine softwarebasierte Vernetzungsebene zu schaffen, die für den jeweiligen Anwendungsfall automatisiert die jeweils beste – den Anforderungen entsprechende – Kombination aus Cloud-Diensten und Vernetzung bereitstellt. Diese Ebene nutzt die vorhandene, physische Infrastruktur des Internets sowie die Dienste und Angebote unterschiedlichster Anbieter und fügt sie per Software als „Network-as-a-Code“ passend zusammen⁴.

Die über maximal drei Jahre geförderten Projekte realisieren Konsortien aus Verbänden, Forschungseinrichtungen, öffentlichen Einrichtungen, Start-ups sowie großen, mittleren und kleinen Unternehmen. Somit ist die gesamte Bandbreite von Organisationen abgedeckt, die einen Beitrag zur Entwicklung einer neuen Dateninfrastruktur leisten können.

Unterstützung erfahren die Konsortien durch die Bundesnetzagentur als administrierende Stelle des Förderwettbewerbs sowie durch acatech – Akademie der Technikwissenschaften – als Instanz der wissenschaftlichen Begleitung (Wissenschaftliche Begleitung, Vernetzung und Ergebnistransfer zum Gaia-X Förderwettbewerb). Die Begleitforschung setzt mit ihrer Arbeit insbesondere an vier Punkten an: Erstens wird durch Vernetzung zwischen den Förderprojekten sowie zwischen Förderprojekten und relevanten anderen Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft, insbesondere auch der *Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL*, ein intensiver Wissens- und Erfahrungsaustausch realisiert. Zweitens werden durch die Begleitforschung systematisch inhaltliche, prozedurale und strukturelle Synergien identifiziert und genutzt. Drittens wird durch Öffentlichkeitsarbeit sichergestellt, dass die gewonnenen Erfahrungen nach außen getragen werden. Viertens wird im Rahmen der Unterstützung des BMWK und der BNetzA der Fortschritt der Förderprojekte erfasst.

Somit trägt die wissenschaftliche Begleitung dazu bei, dass die Projekte aktuelle und bevorstehende Herausforderungen identifizieren und meistern können.

Auf solche Herausforderungen, denen sich die Gaia-X Förderprojekte bereits im ersten Jahr ihres Bestehens stellen mussten, sowie auf Lösungsansätze, die Sie dabei entwickelt haben, wird im Folgenden näher eingegangen. Dabei werden insbesondere solche Punkte aufgeführt, die sich durch projektübergreifende Relevanz besonders hervorgehoben haben. Die Lösungsstrategien zeigen sowohl domänenübergreifende als auch projektspezifische Ansätze. Begleitet wurde die Entwicklung dieser Ansätze insbesondere durch einen intensiven Austausch der Förderprojekte mit der Gaia-X Community, den der Gaia-X Hub Deutschland initiiert und begleitet. Zentrale Bedeutung haben dabei gemeinsame themenspezifische

⁴ Eine vollständige Auflistung und ausführliche Beschreibung der 11 Förderprojekte findet sich in Kraemer et al. (2022).

Veranstaltungen wie Workshops regelmäßige Austauschrunden, Domänensitzungen, Task Forces oder Hackathons. Weitere Informationen zum Förderwettbewerb, den Gaia-X Geschäftsmodellen oder der Thematik Datenraum sind der folgenden Übersicht zu entnehmen⁵.

2. Technische Herausforderungen

2.1. Integration von GXFS und Datenraum-Konnektoren

Was ist die Herausforderung?

Die Gaia-X Federation Services (GXFS) sind ein zentraler Baustein für das technische Fundament des Gaia-X-Ökosystems. Bei den GXFS handelt es sich um ein Software-Framework, das unter Open-Source-Lizenz verfügbar ist. Mit dieser Sammlung von quelloffenen Programmbausteinen lassen sich Gaia-X-konforme Datenräume aufbauen und mit individuellen Entwicklungen erweitern. Die GXFS beinhalten Dienste für: 1. Identitätsmanagement und Authentifizierung, 2. Föderierte Katalogisierung, 3. Souveränen Datenaustausch, 4. Regelkonformität und 5. Zugang über Portale. Die unter Leitung des eco – Verband der Internetwirtschaft entwickelten Softwarekomponenten werden von der Gaia-X-Community zu operativen Diensten weiterentwickelt und kontinuierlich verbessert.

Um den Aufbau von Datenräumen durch zahlreiche Akteure zu ermöglichen, kommt der Interoperabilität der für Gaia-X entwickelten Lösungen eine hohe Bedeutung zu. Die GXFS werden mit dem Ziel entwickelt, solche Interoperabilität zu gewährleisten, wobei insbesondere die Entwicklungen berücksichtigt werden, die im Kontext von Initiativen wie beispielsweise der Data Spaces Business Alliance erfolgen. Hier sind vor allem Bemühungen zu sogenannten Konnektoren – Hilfsmitteln zur Anbindung an den Datenraum, die den souveränen Datenaustausch ermöglichen – von Bedeutung.

Für die Förderprojekte ist es wichtig, die genannten Entwicklungsprozesse im Blick zu behalten, um die für ihre Zwecke sinnvollsten Werkzeuge zu nutzen.

Wie können Lösungsansätze aussehen?

Zu diesem Zweck wird die Entwicklung der GXFS genau verfolgt, ebenso die Entwicklungsprozesse anderer relevanter Komponenten, insbesondere Datenraum-Konnektoren. Bezüglich der GXFS wurde durch entsprechende Veranstaltungen sowie im direkten Austausch ein Wissenstransfer ermöglicht. Dies beinhaltete die Zielsetzung der GXFS, den aktuellen Entwicklungsstand sowie die Voraussetzungen und Möglichkeiten ihrer Implementierung. Bei der Berücksichtigung der GXFS sowie anderer relevanter Software-Komponenten gilt es in erster Linie die verfügbaren Dienste mit den spezifischen Anforderungen des jeweiligen Förderprojektes abzugleichen. Hierzu sind in der Regel zwingend erforderliche sowie wünschenswerte Funktionalitäten zu unterscheiden.

⁵ Siehe auch Publikationen des Gaia-X Hub Deutschland (Online, verfügbar unter: gaia-x-hub.de/publikationen)

Da der Eclipse Data Space Connector (EDC) verschiedene Szenarien für Demonstrationen und einfache tatsächliche Einsätze ermöglicht und Gaia-X-kompatibel ist, war es für viele Konsortien eine praktikable Entscheidung, sich dem EDC zuzuwenden (so zum Beispiel MERLOT, Marispace-X, HEALTH-X dataLOFT und andere). Hier zeigt sich der Vorteil der anvisierten Interoperabilität aller mit Gaia-X verbundenen Vorhaben. Durch diese konnte bei einigen Projekten der EDC fast alle geforderten GXFS-Funktionalitäten zur Verfügung stellen. Hinzu kommt, dass der EDC schon jetzt von vielen Gaia-X-Leuchtturm-Projekten wie beispielsweise Catena-X oder Agri Gaia genutzt wird und entsprechend erprobt ist.

2.2. Interoperabilität und Nutzung gemeinsamer Standards

Was ist die Herausforderung?

Ziel von Gaia-X ist es, den souveränen Austausch von Daten zu ermöglichen. Um dieses Ziel zu erreichen, ist Interoperabilität notwendig, sowohl in Bezug auf die Infrastruktur, über die der Datenaustausch erfolgt, als auch auf die Formate der auszutauschenden Daten selbst. Dies erfordert nicht nur, dass etablierte technische Standards für Prozesse, Methoden und Formate Einsatz finden, sondern auch, dass – wo notwendig – zur Entwicklung neuer Standards, insbesondere in Absprache mit den relevanten Normungsgremien, beigetragen wird. Die Heterogenität der aktuell vorherrschenden Netz- und Cloud-Infrastrukturen und die Diversität von Industriestandards erschwert dies zusätzlich. Damit Nutzer von Datensätzen sicherstellen können, dass sie diese für den vorgesehenen Zweck einsetzen können, ist eine Zertifizierung der Daten notwendig. Das trifft insbesondere für die Entwicklung und das Training von KI-Modellen zu, da hier heterogene Datensätze unterschiedlicher Anbieter genutzt werden. Erfordert die Anwendung den kontinuierlichen Zugriff auf sich ständig verändernde Daten, muss zudem gewährleistet sein, dass die Zertifizierung nach einer Änderung noch gültig ist.

Wie können Lösungsansätze aussehen?

Ein Beispiel für entsprechende Lösungsansätze findet sich im Projekt Autowerkstatt 4.0. Dort werden Diagnosedaten von Oszilloskop-Messungen aus dem Motorraum verarbeitet, um die Fehlererkennung bei Kfz-Reparaturen zu verbessern. Für die entstehenden Messdaten gibt es derzeit keinen industrieweit gültigen Standard, auch weil die Daten selbst sehr divers sein können. Je nach Kontext und gemessener Komponente können sich Formate teils erheblich unterscheiden. So werden meist, aber nicht immer, Spannungen gemessen – und selbst hier gibt es beispielsweise Hoch- oder Niedervoltssysteme. Damit die im Projekt entwickelten KI-Modelle die verschiedenen Datensätze verwenden können, ist eine Überprüfung notwendig. Ein Konsortialpartner entwickelt hierfür Zertifizierungsprozesse, welche dann modellspezifisch genutzt werden können. Das Gaia-X-Ökosystem bietet eine Grundstruktur, damit solche Zertifizierungen entweder vom Anbieter der Daten oder – nach expliziter Anforderung– durch den Nutzer durchgeführt werden können. Auch Projekte wie OpenGPT-X, in dem ein großes europäisches KI-Sprachmodell entwickelt wird, sind auf entsprechende Datenqualität angewiesen. Hierfür könnte die Zertifizierung explizit für die Nutzung als Sprach- und Textdaten erfolgen.

Ein noch häufiger anzutreffender Lösungsansatz neben der Schaffung neuer Zertifizierungsverfahren und Standards ist, bestehende Standards auf ihre Eignung zu prüfen und zu verwenden. Dies ist bei der Errichtung von Datenräumen hilfreich, die darauf abzielen, einen Datenaustausch in ganzen Branchen und Gesellschaftsbereichen zu ermöglichen. Ein Beispiel ist die Verwendung des Standards FHIR (*Fast Healthcare Interoperability Resources*) für die Vorhaben HEALTH-X dataLOFT und TEAM-X. Dieser Standard vereinigt die Vorteile der etablierten HL7-Standard-Produktlinien und legt einen starken Fokus auf eine einfache Implementierung. Somit gibt es eine universell einsetzbare Komponente, die in verschiedensten Kliniken (national und international) verwendet werden kann.

Das Projekt TELLUS arbeitet daran, Infrastruktur-Komponenten unterschiedlicher Provider über standardisierte Schnittstellen gemeinsam nutzbar zu machen. In dem vom Konsortium entwickelten Architekturmodell ist dafür die Erzeugung gleichartiger, modular strukturierter Bausteine vorgesehen, unabhängig davon, ob diese im Netz oder in der Cloud liegen. Ein zentraler Broker oder „Super Node“ übernimmt dabei die Berechnung des für den jeweiligen Anwendungsfall am besten geeigneten Service bzw. einer Kombination mehrerer Bausteine. Physisch kann dieser Broker auf verschiedene Systeme dezentral aufgeteilt werden.

2.3. Entwicklung von (SSI-)Wallets

Was ist die Herausforderung?

Zur Realisierung eines vertrauensvollen Datenaustausches werden im Gaia-X Ökosystem souveräne Identitäten (SSI) genutzt. Um diese zu verwenden, werden sogenannte „Wallets“ bzw. sogenannte ‚*Credential Consent Manager*‘ benötigt, in denen persönliche Datenbausteine (zum Beispiel Zertifikate, sensible Informationen) gespeichert und verwaltet werden können. Durch die schnittstellenoffene Kompatibilität dieser Anwendungen behalten Nutzende die Kontrolle und können selbst entscheiden, welche Informationen sie mit ihren Vertragspartnern teilen wollen. Das beinhaltet, dass einmal gewährter Zugriff zu einem späteren Zeitpunkt wieder entzogen werden kann. Dabei ist ein Identitätsmanagement an zentraler Stelle nicht mehr nötig. Die Gaia-X Federation Services liefern hierfür bereits standardisierte Komponenten, auf die, je nach Anforderung, weiter aufgebaut werden kann. Eine erhebliche Herausforderung ist dabei, die für den Anwendungsfall notwendigen Funktionalitäten so zu entwickeln, dass sie später interoperabel von anderen nutzbar sind.

Wie können Lösungsansätze aussehen?

Um den Abgleich zwischen den Projektanforderungen an eine Wallet als persönlicher Datenspeicher und der GXFS-Referenzarchitektur zu erleichtern, wurde in Kooperation mit der wissenschaftlichen Begleitung und den Projekten MERLOT, POSSIBLE, TELLUS, HEALTH-X dataLOFT, TEAM-X und Autowerkstatt 4.0 eine „Wallet Task Force“ gegründet. Diese fungiert als Austauschplattform und informelle Arbeitsgruppe. Ziel ist es, die Anforderungen und Bedarfe der Konsortien hinsichtlich Wallets zu ermitteln, Synergien zu identifizieren und darauf aufbauend ein gemeinsames Programm-Management zu etablieren. Der Prozess wird von den jeweils zuständigen Entwicklern der GXFS begleitet. Dadurch werden seit Ende des

Jahres 2022 Teile der ermittelten Anforderungen in die GXFS-Spezifikation aufgenommen. Weiterhin arbeitet die Arbeitsgruppe an einem Best-Practice-Beispiel zur Gaia-X-konformen Integration verschiedener Wallet-Bestandteile.

3. Rechtliche Herausforderungen

3.1. Berücksichtigung der rechtlichen Dimension ab Projektbeginn

Was ist die Herausforderung?

Jedes der geförderten Projekte verfolgt hochgesteckte Ziele bei der Entwicklung neuer Technologien. Daher sind nicht nur Fragen zur technischen Entwicklung und ihrer ökonomischen Verwertung zu klären, sondern auch rechtliche Aspekte. Zum einen bestehen bereits gesetzliche Vorgaben, die im Projektverlauf zu berücksichtigen sind – etwa im Bereich Datenschutz mit der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO), die bereits 2018 in Kraft getreten ist. Zum anderen werden aktuell wesentliche neue Vorgaben geschaffen – beispielsweise im Zuge der Digitalstrategie der EU mit Gesetzen wie dem *Data Governance Act* (DGA), welcher 2022 während der Projektlaufzeit veröffentlicht wurde und ab September 2023 anzuwenden ist (siehe auch Reiberg et al. 2023)⁶.

Aus diesem Grund war es für die Konsortien wichtig, von Beginn an die rechtliche Dimension ihrer Vorhaben zu berücksichtigen. In einigen der Förderprojekte war dies bereits durch Einplanung entsprechender Ressourcen vor Projektbeginn angelegt. Ein Teil der Projekte wiederum hat nach Projektbeginn Handlungsbedarf erkannt.

Bei der Einordnung rechtlicher Fragestellungen war es in der Praxis zielführend, wenn diese nicht als eine einmalige Klärung eingeplant wurde, sondern als eine kontinuierliche Bearbeitung rechtlicher Implikationen. Da so im jeweiligen Projektfortschritt unvorhergesehene Entwicklungen berücksichtigt werden können, lässt sich verhindern, dass die technische oder ökonomische Zielsetzung separat und möglicherweise entgegen der rechtlichen Zielsetzung erfolgt. Andernfalls besteht die Gefahr, dass eine vermeintlich leichte technische oder lukrative ökonomische Lösung anvisiert wird, die sich rechtlich kaum oder nur schwer umsetzen lässt.

So gibt der oben angesprochene *Data Governance Act* beispielsweise vor, welche Dienstleistungen Anbieter eines Datenraumes letztlich bereitstellen dürfen. Hier ist sicherzustellen, dass ein Geschäftsmodell sowie die schließlich geschaffene technische Infrastruktur den genannten Vorgaben nicht widerspricht (siehe Datentreuhänder-Publikation). Ein Anbieter von Datenräumen muss zum Beispiel bezüglich Daten und deren Vermittlung auf eine Verwertung für eigene kommerzielle Zwecke verzichten.

⁶ Reiberg, A., Appelt, D., Kraemer, P., & Smoleń, A. (2023). *Datentreuhänder, Datenvermittlungsdienste und Gaia-X*. Gaia-X Hub Germany.

Wie können Lösungsansätze aussehen?

Ein sinnvolles Hilfsmittel zur Bearbeitung rechtlicher Fragen innerhalb eines Konsortiums sind entsprechende Rahmenverträge, wie sie beispielsweise das Projekt HEALTH-X dataLOFT vereinbarte, um eine entsprechende Rechtsberatung sicherzustellen. So wurde sie für das gesamte Konsortium verfügbar, entsprechend der spezifischen Bedürfnisse der einzelnen Konsortialpartner.

Im Projekt EuroDaT ist die juristische Expertise direkt über zwei Konsortialpartner (Institut für Rechtsinformatik der Universität des Saarlandes und Zentrum verantwortungsbewusste Digitalisierung [ZEVEDI], Darmstadt) eingebunden. Während sich das Teilvorhaben des Instituts für Rechtsinformatik auf die Entwicklung einer Datentaxonomie und die rechtliche Ausgestaltung der automatisierten Vertragsabwicklung (*Smart Contracts*) konzentriert, ist GovLegal, das Teilvorhaben von ZEVEDI, federführend an der Ausgestaltung der *Governance* und der Rechtsform des Datentreuhänders beteiligt. Außerdem hat ZEVEDI das rechtliche Neuland der transaktionsbasierten Datentreuhand wissenschaftlich aufbereitet und beschrieben (vgl. Buchheim et al. 2022)⁷.

Ein drittes Beispiel ist das Projekt iECO, welches eine integrale Methodik zur Verzahnung rechtlicher, ökonomischer und technischer Fragestellungen für die Entwicklung technischer Lösungen anwendet. Diese sieht eine kontinuierliche, iterative Bearbeitung und Berücksichtigung rechtlicher Implikationen vor. Mit der Zielstellung – auf Grundlage des jeweils aktuellen Rechtsrahmens sowie mit der Erarbeitung von Use Cases und der technischen Architektur einhergehend – rechtskonforme Lösungen für das Datenteilen und für darauf aufbauende Geschäftsmodelle zu etablieren.

Als vorteilhaft zeigte sich für die Projekte insgesamt, dass besagte Lösungsansätze und Erkenntnisse auch über die einzelnen Projekte hinaus gestreut wurden.

3.2. Berücksichtigung von Kartellrecht

Was ist die Herausforderung?

Alle Projekte des Gaia-X-Förderwettbewerbs umfassen große Konsortien mit einer Vielzahl von Partnern. Diese setzen sich aus Unternehmen der Wirtschaft, aus Forschungsinstituten und Einrichtungen der öffentlichen Verwaltung zusammen, welche in einem bestimmten gesellschaftlichen Bereich oder einer bestimmten Branche tätig sind. Insbesondere die beteiligten Unternehmen standen häufig bereits außerhalb des Projekts in Beziehung zueinander – sei es als Partner oder Konkurrenten. Daraus ergeben sich wichtige rechtliche Anforderungen an die Gestaltung der Zusammenarbeit im Projekt. So sind kartellrechtliche Schranken gesetzt, die es unbedingt zu beachten gilt. Werden diese nicht systematisch berücksichtigt, kann dies die Zusammenarbeit unmöglich machen oder Strafen nach sich ziehen. Daher ist es schon vom ersten Tag der Zusammenarbeit an wichtig, deren rechtliche

⁷ Buchheim, J., Augsberg, S., & Gehring, P. (2022). Transaktionsbasierte Datentreuhand. *JuristenZeitung (JZ)*, 77(23), 1139–1147. <https://doi.org/10.1628/jz-2022-0368>

Basis zu gestalten. Um möglichst alle kartellrechtlichen Risiken zu vermeiden, sind viele Einzelvorgaben zu berücksichtigen.

Wie können Lösungsansätze aussehen?

Ein besonders wichtiger Lösungsansatz, der vielen dieser Vorgaben entspricht oder diese erleichtert, ist eine Vereinbarung zur Zusammenarbeit in Form eines *Code of Conduct*. Dieser sollte insbesondere Vereinbarungen beinhalten, in welcher Form gemeinsame Treffen stattfinden und wie diese vor- und nachbereitet beziehungsweise dokumentiert werden. Grundsätzlich gilt, dass für alle Beteiligten klar und festgehalten sein muss, wer zu welchen Themen mit welchem Ergebnis zusammenarbeitet.

Als passende Beispiele und Orientierungshilfen dienen den Förderprojekten beispielsweise der *Code of Conduct* des Mobility Data Space sowie der Mustervertrag der AISBL. Diese wurden zu Beginn des Förderwettbewerbs als *Best Practices* unter den elf Projekten verteilt. So hat sich zum Beispiel das MERLOT-Konsortium bei den Fragen und Überlegungen rund um das Thema Kartellrecht auf diese bereits bestehende Informationsgrundlage bezogen.

3.3. Gestaltung des Betreibermodells für Datenräume und Advanced Smart Services

Was ist die Herausforderung?

Mit dem Gaia-X-Förderwettbewerb wird sowohl die Entwicklung von *Advanced Smart Services* als auch der Aufbau von Datenräumen gefördert. Dabei weist jedes Projekt ein hohes Marktpotential auf. Um dieses zu nutzen, braucht es entsprechende organisationale Strukturen. Im Fall der Entwicklung intelligenter Dienste bedeutet das beispielsweise, den entsprechenden Diensteanbieter aufzubauen, beim Aufbau eines Datenraums ist es dessen Betreiber. Eine der wichtigsten Entscheidungen, die hierbei zu treffen ist: die Rechtsform der Organisation. Diese kann beispielsweise die Form eines Vereins, einer Stiftung, einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung oder eine andere Form annehmen. Bei der Wahl zwischen diesen Optionen ist eine Reihe von Aspekten zu berücksichtigen.

Mit dem *Data Governance Act* werden Vorgaben für die Neutralität des Betreibers eines Datenraumes gemacht – und auch die Stakeholder eines Datenraumes wünschen sich häufig eine rechtlich bindende Beschreibung der Interessensvertretung. Diese Neutralität kann ein Leitmotiv bei der Wahl einer Rechtsform und der weiteren Ausgestaltung der betreffenden Gesellschaft sein. Dabei bestehen verschiedene Optionen .

Wie können Lösungsansätze aussehen?

Eine dieser Optionen ist die Gründung einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH). Wie in einigen Datenrauminitiativen außerhalb des Gaia-X Förderwettbewerbs wurde auch von einigen der geförderten Projekte die Gründung einer GmbH als Betreibergesellschaft des betreffenden Datenraumes in Betracht gezogen. Im Falle von EuroDaT beispielsweise ist die Gründung einer entsprechenden Gesellschaft weit vorangeschritten.

Ein Vorteil dieser Gesellschaftsform ist, dass diese in der Praxis weit verbreitet ist. Dadurch ist sie vielen staatlichen und privaten Akteuren vertraut und grundsätzlich anschlussfähig. Das kann gerade bei innovativen Geschäftsmodellen etwaigem Misstrauen und Skepsis vorbeugen. Ein weiterer Faktor, der die GmbH für solche, noch nicht etablierte Geschäftsmodelle nützlich macht, ist ihre Flexibilität. Die Aufnahme weiterer Gesellschafter sowie Anpassungen der Satzung lassen sich relativ einfach umsetzen.

So lassen sich – obwohl GmbHs üblicherweise profitorientierte Wirtschaftsunternehmen sind – auch ein Non-Profit-Ansatz sowie Neutralitätsziele berücksichtigen. Beispielsweise kann in der Satzung einer GmbH ein Non-Profit-Ansatz verankert werden. Zudem kann – mit einer entsprechenden Wahl der Gesellschafter – eine Gemeinwohl-Orientierung angestrebt werden. Im Falle von EuroDaT wurde beispielsweise entschieden, dass die EuroDaT GmbH vorerst nur einen, und zwar staatlichen, Gesellschafter haben wird: das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen.

Gerade der Ausschluss bestimmter kommerzieller Ziele kann für die Vertrauensbildung und für die Erfüllung regulatorischer Vorgaben, etwa solche des DGA, nützlich sein. Zu diesem Zweck bietet sich unter Umständen die Wahl einer anderen Option als die der GmbH an, zum Beispiel die Gründung einer gemeinnützigen GmbH, eines Vereins oder einer Genossenschaft. Ein Beispiel für die Wahl einer solchen Gesellschaftsform aus dem Bereich Gaia-X ist Catena-X, das die Association Catena-X als Verein verfasst hat.

Wie an diesen Erläuterungen bereits erkennbar wird, ist die Frage nach der Ausgestaltung der organisationalen Strukturen eines Projektes im Allgemeinen und jene nach der Wahl einer Rechtsform einer zentralen Organisation im Besonderen nicht für alle Projekte und Vorhaben einheitlich zu beantworten. Zu berücksichtigen sind zum einen die spezifischen Anforderungen des jeweiligen Projekts und zum anderen die Vor- und Nachteile bestimmter Rechtsformen. Wie oben angedeutet kann beispielsweise eine verbreitete und erprobte Rechtsform wie die GmbH an viele Anforderungen angepasst werden. Eine mit größeren Vorgaben verbundene Rechtsform wie die GmbH kann wiederum gerade wegen ihrer geringeren Flexibilität nach außen vertrauensbildend wirken.

Von zentraler Bedeutung ist, dass sich die Gaia-X Fördervorhaben bereits frühzeitig mit der Thematik befasst haben. Nur wenn möglichst früh nach Projektbeginn die nötigen Informationen gesammelt und Entscheidungen getroffen werden, kann durch die Gestaltung entsprechender Gesellschaftsverträge und Satzungen eine Implementierung erfolgen.

4. Ökonomische und organisatorische Herausforderungen

4.1. Zusammenarbeit mit externen Partnern

Das Ziel der Gaia-X Initiative und aller hier erwähnten Förderprojekte ist der Aufbau einer vertrauenswürdigen dezentralen Infrastruktur für die Datenökonomie in Europa und darüber hinaus. Zentrales Merkmal dieser Infrastruktur ist, dass diese offen gestaltet ist und für alle Akteure, die am Datenaustausch partizipieren, zugänglich bleibt – vom kleinen mittelständischen Betrieb bis zum international tätigen Konzern. Grundlage dabei ist das Leitbild eines Ökosystems, in dem unterschiedlichste Akteure ihre Nische finden, in Austausch treten und von der Vielzahl an Teilnehmern und deren Interaktionen profitieren. Um dieses Leitbild zu realisieren, haben sich die Projekte des Gaia-X Förderwettbewerbs offen gegenüber möglichen Interessenten und Partnern auch jenseits des initialen Konsortiums gezeigt. Dies hat sich zum einen als nützlich erwiesen, um sicherzustellen, dass die in Entwicklung befindlichen intelligenten Dienste und Datenräume bedarfsgerecht entwickelt werden, zum anderen, um für die Entwicklung selbst externe Expertise und Ressourcen einzubeziehen. Denn um innovative Lösungen zu finden, ist eine Vielfalt an Sichtweisen und Expertenwissen notwendig, welche sich am ehesten in einem breit aufgestellten Netzwerk von Akteuren finden lässt. Um ein solches Netzwerk aufzubauen, haben die Förderprojekte verschiedene Ansätze genutzt:

Wie können Lösungsansätze aussehen?

Viele der im Förderwettbewerb beteiligten Konsortien haben bereits zu Beginn Anstrengungen unternommen, die für sie relevante Branche beziehungsweise den für Sie relevanten gesellschaftlichen Teilbereich möglichst vollständig zu erfassen und Akteure zu identifizieren, die als Stakeholder für das jeweilige Projekt relevant werden können. Einige Beispiele sind die Projekte Marispace-X mit Akteuren im maritimen Bereich, iEco mit Stakeholdern der Baubranche oder TEAM-X mit Akteuren des Gesundheitsbereichs.

Zudem wurden – in der Regel aufbauend auf den erarbeiteten Übersichten – Vorgehensweisen zur Einbindung der relevanten Stakeholder entwickelt. So hat beispielsweise das Projekt Marispace-X juristische Expertise eingebunden, um eine Musterlösung für die Einbindung externer Partner zu entwickeln. HEALTH-X dataLOFT hat mit Veranstaltungen für Start-Ups die Grundlage für informellen Austausch und Zusammenarbeit insbesondere mit kleinen Unternehmen geschaffen.

Ein Beispiel für eine dauerhafte und systematische Einbindung von relevanten Akteuren, auch solche mit relativ geringem, eigenem Organisationsgrad, findet sich im Projekt TEAM-X. Hier wurde mit dem „Federated eXchange“ eine Gremienstruktur, bestehend aus einer weit gefassten „TXFX-Community“ und einer enger gefassten „Multi-Stakeholder Advisory Group“, geschaffen. Erstere stellt einen großen Kreis interessierter Personen dar, die niederschwellig zum Ideenaustausch zusammenkommen. Letztere steht für die agile Umsetzung einer Gremienform, welche erfolgreich von den Vereinten Nationen zur Einbindung diverser

Stakeholder genutzt wird. Das Gremium dient als alternativer Projektbeirat und Forum der Reflektion, in dem Expertise und eine Vielfalt an Perspektiven gleichermaßen vertreten sind.

Diese Beispiele zeigen, dass die Förderprojekte weit über den engen Kreis der Konsortialpartner hinaus mit dem jeweils relevanten Umfeld interagieren, wobei die zweckmäßigste Form – von einem losen Austausch bis zur Schaffung regelmäßig tagender Gremien – gewählt wird.

4.2. Digitale Verantwortung

Was ist die Herausforderung?

Je größer die Menge und Sensibilität erhobener und ausgetauschter Daten ist, desto wichtiger ist ein verantwortungsvoller Umgang damit. Fehlt dieser, ist das nicht nur problematisch, sondern führt in der Folge oftmals zu Vertrauensverlust aufseiten der Datengebenden. Somit bedroht diese Art von Fehlverhalten die Grundlagen der Datenwirtschaft.

Um einen verantwortungsvollen Umgang verpflichtend zu machen, wurden in den vergangenen Jahren auf EU-Ebene Rechtsgrundlagen geschaffen (wie DSGVO, DGA, DSA, DMA) und auch die Gaia-X zugrunde liegenden Prinzipien wie Transparenz und Offenheit leiten zu einem digital verantwortungsvollen Vorgehen an. Über diese Verpflichtungen hinaus ist auf Projektebene ein besonders vorbildliches Vorgehen wichtig, um Vertrauen zu schaffen und die großen Mehrwerte von Datenräumen zu verwirklichen. Dies ist jedoch nicht immer eine einfache Aufgabe, insbesondere beim Aufbau der nächsten Generation von Dateninfrastrukturen – einem an sich schon komplexen und neuartigen Umfeld.

Wie können Lösungsansätze aussehen?

Einige Lösungsansätze für einen bewussten Umgang mit digitaler Verantwortung finden sich beispielsweise in den Projekten TEAM-X, HEALTH-X dataLOFT und MERLOT. Alle Projekte streben einen besonders umsichtigen Umgang mit persönlichen Daten an, wobei im Falle von HEALTH-X dataLOFT und TEAM-X persönliche Patientendaten und im Falle von MERLOT persönliche Bildungsdaten verarbeitet werden.

Ein wichtiger Aspekt dieses umsichtigen Umgangs ist, dass in den Projekten die Bedürfnisse von Datengebenden beziehungsweise Nutzenden systematisch in Erfahrung gebracht wurden. Beispielsweise wurden im Projekt MERLOT sog. „Personas“ (fiktive Charaktere als konkrete Repräsentanten der Nutzenden) entworfen und spezifische Nutzungsszenarien für diese entwickelt. Das war hilfreich, um die Gefahren und Chancen der Nutzung persönlicher Daten sowie der Verwendung bestimmter Dienste zu ermitteln, sodass entsprechende Vorkehrungen getroffen werden konnten.

Um die Bedürfnisse von bestimmten Akteuren zu erfassen und ihnen gerecht zu werden, wurden zum Teil (beispielsweise bei HEALTH-X dataLOFT und TEAM-X) Organisationen mit einer Spezialisierung im Bereich Digitaler Verantwortung in das entsprechende Konsortium aufgenommen oder über Beratungsgremien eingebunden.

Darüber hinaus wurde die Berücksichtigung von Zielen der Digitalen Verantwortung teilweise in der Praxis des Projektmanagements verankert. So hat beispielsweise TEAM-X in den genutzten Projektmanagement-Tools festgelegt, dass jede Aufgabe im Hinblick auf digitale Verantwortung betrachtet werden soll.

Sichtbar wird an diesen Beispielen, dass digitale Verantwortung auf unterschiedlichen Ebenen der Projekte berücksichtigt wurde – angefangen bei der Zusammensetzung der Konsortien, über die Gestaltung von Governance-Strukturen bis hin zur Anwendung bestimmter Methodiken und Tools.

4.3. Effizienzgewinne zeigen

Was ist die Herausforderung?

Bei der Entwicklung neuer digitaler Produkte und Ökosysteme wird als zentraler Vorteil eine Steigerung der Effizienz angepriesen. Dies ist jedoch schwer nachzuweisen, solange das neue Produkt oder Ökosystem noch nicht entwickelt ist. In der Zwischenzeit kann es daher mitunter schwierig sein, genügend Interessenten zu finden und die beträchtlichen Investitionen zu rechtfertigen.

Wie können Lösungsansätze aussehen?

Das Projekt OpenGPT-X konnte zeigen, wie digitale Produkte auf eine nachhaltigere Weise erstellt werden können. Über *Cross-Lingual & Progressive Transfer Learning* ist es dem Projekt gelungen, ein bereits vorhandenes (englischsprachiges) Sprachmodell auf die deutsche Sprache zu transferieren. Dabei wurden bis zu 80% weniger Ressourcen verbraucht, als ein von Grund auf neu entwickeltes Sprachmodell mit den damit zusammenhängenden Trainingsläufen benötigt hätte. Diese Transferleistung lässt sich nicht nur für weniger verbreitete Sprachen oder Branchen mit Spezial-Vokabular gut einsetzen, sondern ist auch eine elementare Voraussetzung, um den Energieverbrauch beim Training großer KI-Modelle umweltverträglich zu reduzieren.

Darüber hinaus ergeben sich aus den Anwendungsbeispielen von OpenGPT-X weitere klare Effizienzvorteile. Im Rahmen verschiedener Use Cases bietet das Projekt ab sofort Demonstratoren an, mit denen die Leistungsfähigkeit eines großen KI-Sprachmodells vom Nutzer direkt nachvollzogen werden kann. Im Fokus stehen hier die Dokumentenanalyse bei der Schadensregulierung im Versicherungswesen, sowie die Entwicklung eines digitalen Assistenten/ Chatbots, der in der Konversation mit Kunden ressourceneffizient weitere Schritte vermitteln und notwendige Informationen strukturiert erheben kann.

Im Projekt Marispace-X haben sich zwei Unternehmen zusammengefunden, die mit *Geodata as a Service* erstmals ein IT-Produkt für die öffentliche Verwaltung entwickeln, das ganz nach den Gaia-X Standards Transparenz, Souveränität, Portabilität und Interoperabilität gestaltet ist. Dabei handelt es sich um den Softwareentwickler north.io aus Kiel sowie den Cloud-Anbieter IONOS aus Karlsruhe. Die north.io GmbH entwickelt die gesamte Plattformtechnologie und Analysefunktionen, der Cloud-Anbieter IONOS die darunterliegende Infrastrukturkomponenten.

Bislang schränkten proprietäre, intransparente und nicht interoperable Technologien den organisationsübergreifenden Datenaustausch zwischen Behörden in Deutschland ein. Mit Hilfe der neuartigen Software sollen Behörden, Städte und Gemeinden ihre Geodaten künftig einfacher übertragen, sichern, verwalten, austauschen und auch analysieren können. Damit sparen sie künftig nicht nur Hardware, Zeit und Personal. Dank Gaia-X wird die Verwaltung zusätzlich sicherer als bisher. In Zukunft könnten dank der Leistungsfähigkeit der Cloud weitere Anwendungen hinzukommen.

4.4. Gemeinsames Verständnis zentraler Begriffe

Was ist die Herausforderung?

Die Konsortien des Gaia-X Förderwettbewerbs setzen sich in der Regel aus einer Vielzahl von Organisationen zusammen. Diese gehören oftmals gänzlich unterschiedlichen Gesellschaftsbereichen an, etwa der (universitären) Forschung, dem Dienstleistungssektor, der Produktion, der öffentlichen Verwaltung und so weiter – und häufig gibt es sehr große (sprich personalstarke) und/oder sehr kleine Akteure. Zudem werden die Konsortien durch Personen vertreten, die oftmals einen gänzlich unterschiedlichen Bildungs- und beruflichen Hintergrund haben. Gleichwohl sind die Konsortien auf eine enge Zusammenarbeit angewiesen, an deren Ende möglichst konkrete Entwicklungen, Produkte und Dienste stehen sollten. Daraus folgte, dass in vielen Fällen zunächst ein gemeinsames Verständnis zentraler Begriffe erreicht werden musste.

Wie können Lösungsansätze aussehen?

Dieser Herausforderung hat sich beispielsweise beim Projekt HEALTH-X dataLOFT im Zuge einer früh angesetzten Gesamtintegration der verschiedenen Softwarebestandteile dieses vielschichtigen Projektes gestellt. In einem mehrtägigen Workshop räumten sich die Verantwortlichen der verschiedenen Projektpartner Zeit dafür ein, ein gemeinsames Vokabular zu definieren. Auf dieser Grundlage begannen sie dann die Integration der Softwarekomponenten. Mit diesem frühen Schaffen eines gemeinsamen Verständnisses und der darauf aufbauenden Gesamtintegration schlossen die Partner weitgehend aus, dass sich gegen Ende des Projektes einzelne Komponenten als inkompatibel oder redundant erweisen.

Auch im Projekt TELLUS begegnete man dieser Herausforderung mehrdimensional. Durch einen extern moderierten Workshop wurde es möglich, bereits zu Beginn des Projekts ein gemeinsames Verständnis von Begriffen und Perspektiven als Basis zu entwickeln. Um diese Basis weiterzuentwickeln und zu vertiefen, werden auf GitLab Fortschritte kollaborativ dokumentiert sowie ein Begriff-Glossar geführt.