

Informationspapier DataHub - Einordnung

Datum 24.02.2022

Version 1.0



Dokumentinformationen

Titel:	Informationspapier DataHub – Einordnung
Veröffentlichungsdatum:	1. März 2022
Klassifizierung:	Nicht Klassifiziert
Projekt:	Umsetzungsziel 14 E-Government Architektur Erarbeiten und Umsetzen, E-Government Strategie Schweiz 2020-2023
Dateiname:	Informationspapier DataHub – Einordnung
Dokumentverantwortlicher:	Jürg Wüst, Digitale Transformation und IKT Lenkung
Geprüft durch:	E-Government Architekturboard Schweiz Architekturboard Bund (ABB) Weitere

Versionen

Version	Datum	Wichtigste Änderungen	Verantwortlich
0.1	23.09.2021	Erstellung der Informationspapier, Initiale Erarbeitung der Inhalte	AWK Autorenteam
0.2	01.10.2021	Umstrukturierung der Kapitel, Erarbeitung der Einleitung	AWK Autorenteam
0.3	17.11.2021	Formulierung Zielbild, Detaillierung der Säulen, Einordnung der Vorhaben und Initiativen	AWK Autorenteam
0.4	01.12.2021	Review des gesamten Dokuments	Jürg Wüst, Franziska Bühler, Andreas Gyger
0.5	03.12.2021	Finalisierung	AWK Autorenteam
0.6	18.01.2022	Einarbeitung der Rückmeldungen aus dem Architekturboard eGov	Jürg Wüst, AWK Autorenteam
0.7	14.02.2022	Einarbeitung der Rückmeldungen aus dem Architekturboard Bund	Jürg Wüst, AWK Autorenteam
1.0	24.02.2022	Finalisierung Version 1.0	Jürg Wüst, AWK Autorenteam

Inhaltsverzeichnis

1	Management Summary	5
2	Einleitung.....	7
2.1	Daten und Datenaustausch	7
2.2	Auftrag.....	7
2.3	Zielsetzung dieses Informationspapiers	8
2.4	Vorgehensmethodik.....	8
3	Zielbild Ökosystem DataHub	9
3.1	Herausforderung Datenaustausch	9
3.2	Vision und Ziele	9
3.3	Zentrale Anwendungsfälle	9
4	Anforderungen an das Ökosystem DataHub.....	10
4.1	Teilnehmende im Ökosystem DataHub.....	10
4.2	Datensouveränität.....	10
4.3	Schrittweises «Opting-in» und Weiternutzung bestehender Lösungen.....	11
4.4	Infrastruktur zur effizienten Datennutzung.....	11
4.5	Datenschutz (Security-by-design), Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit	11
4.6	Werkzeugkasten technischer, organisatorischer und methodischer Art	12
5	DataHub	13
5.1	Was ist der DataHub?.....	13
5.2	Übersicht über die Bestandteile des Ökosystems DataHub	13
5.3	Governance und Architektur	14
5.4	Datensektoren	14
5.5	Vier Säulen des DataHub	14
5.5.1	Directories: Visibilität und Auffindbarkeit für vorhandene Information	15
5.5.2	API-Gateways: Infrastruktur für elektronische Schnittstellen.....	15
5.5.3	Associated Services: Dienste für den Aufbau datenbasierter Services	16
5.5.4	Policies & Standards: Rahmenbedingungen für die optimale Nutzung des DataHub.....	16
5.6	Grundsätze	17
6	Relevante weitere Vorhaben und Initiativen.....	18
6.1	Gaia-X	18
6.2	sedex.....	20
6.3	Interoperabilitätsplattform NaDB	20
6.4	Behördenübergreifende Stammdatenverwaltung aufbauen (UZ9)	21
6.5	LINDAS	21
6.6	OGD Schweiz	22
6.7	Nationale Dateninfrastruktur Mobilität NaDIM	22

6.8	Datahub für den Energiemarkt (BFE)	23
6.9	Trusted Datahub (Die Post)	25
6.10	Swissdec	26
6.11	eCH Standards	26
6.12	eDelivery.....	28
6.13	X-Road	28
7	Einordnung ausgesuchter Vorhaben und Initiativen	30
7.1	Gaia-X	30
7.2	IOP NaDB, sedex, OGD Schweiz, LINDAS, Behördenübergreifende Stammdatenverwaltung aufbauen, eCH Standards	30
7.3	NaDIM, Datahub Energiemarkt, Trusted Datahub, Swissdec	31
7.4	eDelivery, X-Road.....	31
8	Handlungsempfehlungen	32
8.1	Klärung Governance	32
8.2	Architektur Blueprint	32
8.3	Prototypen	33
Anhang		34
A.1.	Beteiligte Personen und Organisationen	34
A.2.	Mögliche relevante Anwendungsfälle	35
A.3.	Grobanforderungen	36
A.4.	Abkürzungen und Begriffe	37
A.5.	Referenzierte Dokumente und weitere Quellen.....	38

1 Management Summary

Der Datenaustausch zwischen den Organisationen der öffentlichen Verwaltung sowie zwischen der öffentlichen Verwaltung und Dritten ist ein Schlüsselement der Digitalisierung. Die Umsetzung des Once-Only-Prinzips und die Mehrfachnutzung von Daten lassen sich ohne einen gut funktionierenden Datenaustausch nicht umsetzen.

Eine einzelne Verwaltungseinheit auf Ebene Bund, Kanton oder Gemeinde trifft heute auf hohe Hürden, wenn sie im Zuge der Digitalisierung die Zugänglichkeit und den Austausch ihrer Daten mit Dritten breitflächig ermöglichen will. Oft fehlt den Verwaltungseinheiten die für den Datenaustausch nötigen Basisleistungen, so dass diese mehrfach und nicht aufeinander abgestimmt aufgebaut werden. Weiter haben Anbieter von zentralen Basisleistungen die Herausforderung, dass sie ihre Lösung nicht an einer übergreifenden Architektur ausrichten können. Dies führt dazu, dass die einzelnen Basisleistungen heute nicht aufeinander abgestimmt sind.

Das vorliegende Informationspapier beschreibt ein Zielbild «Ökosystem DataHub», welches diese Herausforderungen im Datenaustausch ganzheitlich adressiert. Das Ökosystem DataHub schafft die Voraussetzungen für einen effizienten Datenaustausch und datenbasierten Leistungsaustausch zwischen einzelnen Verwaltungsstellen und von Verwaltungsstellen mit Dritten, um effektivere Verwaltungsabläufe zum Nutzen aller zu ermöglichen. Dies mit dem Ziel die Umsetzung des Once-Only-Prinzips und die Mehrfachnutzung von Daten zu fördern.

Der DataHub ist ein Ökosystem bestehend aus verschiedenen Organisationen, technischen Systemen sowie Methoden und Standards, welches den Austausch von Daten und datenbasierten Dienstleistungen zwischen Ökosystem-Teilnehmenden auf kontrollierte Art und unter Wahrung der föderalen Prinzipien ermöglicht. Der DataHub ist also nicht ein zentrales technisches System für den behördlichen Datenaustausch in der Schweiz. Vielmehr bildet das Ökosystem DataHub den Rahmen und die architektonische Grundlage, eine Vielzahl von bestehenden und neuen Systemen bzw. Plattformen zusammenzubringen. Das Ökosystem DataHub ist ein komplexes und ambitioniertes Unterfangen, trägt aber den Besonderheiten der föderalistischen Schweiz und der daraus resultierenden dezentralen Datenhaltung Rechnung.

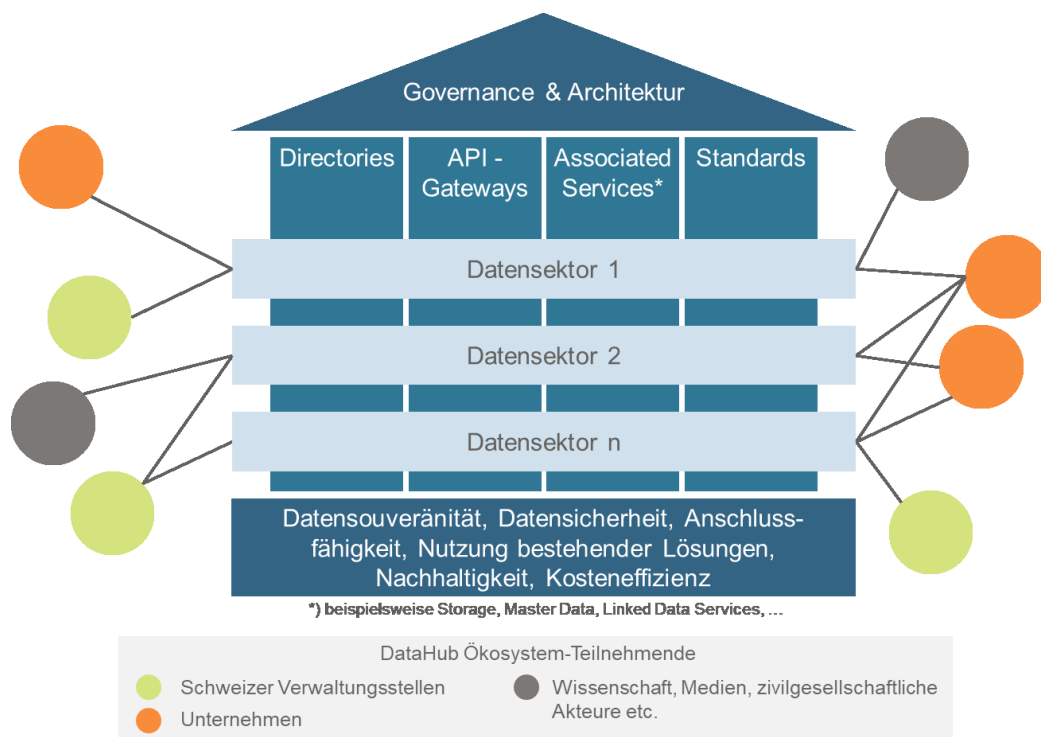


Abbildung 1: Konzeptionelle Übersicht des Ökosystems DataHub und dessen Bestandteile

Das Ökosystem DataHub ist offen für alle Verwaltungsstellen, Unternehmen sowie Drittorganisationen. Eine übergeordnete Governance steuert und entwickelt das Gesamtökosystem. Eine übergreifende Architektur beschreibt, wie die verschiedenen Bestandteile zusammenspielen. Ökosystem-Teilnehmende finden über konkrete Anwendungsfälle in einem Datensektor (Datenraum) zum DataHub. Als Datensektoren sind beispielsweise «Mobilität», «Geoinformation» oder «Landwirtschaft» denkbar. Vier Säulen (Directories, API-Gateways, Associated Services und Standards) umfassen die notwendigen Lösungskomponenten, damit die Ökosystem-Teilnehmenden ihre Daten gemeinsam nutzen können. Das Ökosystem beruht auf Grundsätzen wie Datensouveränität, Datensicherheit, Anschlussfähigkeit, Nutzung bestehender Lösungen, Nachhaltigkeit und Kosteneffizienz, welche zentral für die Teilnahme am Ökosystem und den Datenaustausch sind.

Aus dem aufgezeigten Zielbild «Ökosystem DataHub» und diversen Gesprächen mit Stakeholdern kristallisierten sich die folgenden drei Handlungsempfehlungen heraus:

- **Klärung Governance**
Für den sukzessiven Aufbau, das Management und die Weiterentwicklung des Ökosystems muss die Governance geklärt werden. Es ist festzulegen, welche Organisation welche Verantwortlichkeiten übernehmen und wie die Finanzierung geregelt wird.
- **Architektur Blueprint**
Die in diesem Informationspapier umrissenen Komponenten des Ökosystems DataHub werden im Detail beschrieben und in einer gemeinsamen Architektur zusammengeführt.
- **Prototypen**
Damit die in diesem Informationspapier skizzierten Konzepte konkretisiert werden können, werden ein oder mehrere Prototypen umgesetzt. Damit soll parallel zum konzeptionellen Wiederaufbau des Ökosystems früh Praxiserfahrung gesammelt werden, welche in den weiteren Aufbau des Ökosystems einfließen kann.

2 Einleitung

2.1 Daten und Datenaustausch

Daten und deren Erhebung, Pflege, Nutzung und Austausch stehen im Zentrum der Digitalisierung. Das Anbieten von digitalen Behördenleistungen und die Umsetzung des Once-Only-Prinzips, der offene Zugang zu Behördendaten sowie die Mehrfachnutzung von Daten durch die föderale Verwaltung setzen entsprechende Infrastrukturen, Prozesse und Standards voraus. Dies hat auch das eidgenössische Parlament erkannt und mittels Motionen¹ eine zukunftsfähige Dateninfrastruktur (einen «DataHub») und den sicheren elektronischen Datenaustausch, innerhalb der föderalen Verwaltung sowie zu natürlichen und juristischen Personen, gefordert.

Der digitale Austausch innerhalb der föderalen Verwaltung sowie zur Wirtschaft und der Zivilgesellschaft soll mittels interoperablen, maschinenlesbaren und auf offenen Standards basierenden Schnittstellen verbessert werden. Ein zentraler Zugang im Sinne eines «DataHubs» zu den Daten und datenbasierten Leistungen der gesamten Verwaltung soll geschaffen werden. Trotz Harmonisierung des Datenzugangs muss die Autonomie der einzelnen Verwaltungseinheiten gewahrt bleiben. Dafür sollen Regeln und Standards erstellt werden, die organisationsübergreifend verpflichtend vorgegeben sind und deren Einhaltung überprüft werden kann.

Ein «DataHub» soll den Datenaustausch zwischen Verwaltungsstellen, Unternehmen und der Zivilgesellschaft verbessern und eine wichtige Basis für E-Government Vorhaben schaffen. Der DataHub hilft insbesondere auch das «OnceOnly»-Prinzip zu realisieren, sodass Einwohnerinnen und Unternehmen den Behörden Informationen nur einmal mitteilen müssen.

Der übergreifende Datenaustausch über Verwaltungseinheiten hinweg und die Datennutzung stehen heute vor einer Vielzahl an Herausforderungen. Insbesondere fehlen häufig die einzelnen Infrastruktur-Lösungsbausteine bzw. Basisleistungen, einheitliche Vorgaben und Vorgehensweisen sowie eine durchgehende Governance. Das vorliegende Informationspapier adressiert diese Problematik und beschreibt mit dem «Ökosystem DataHub» einen möglichen Lösungsansatz.

2.2 Auftrag

Im Rahmen des Umsetzungsziels 14 (UZ14) der E-Government Strategie Schweiz 2020-2023 wird eine übergreifende Soll-Architektur erarbeitet. Um die Arbeiten zu koordinieren, bewerten und priorisieren wurde ein Architekturboard bestehend aus Vertretern der Wirtschaft, Wissenschaft, Öffentlichkeit und Verwaltung gebildet. Dieses Architekturboard hat das UZ14 beauftragt das Thema eines DataHubs für die föderale Verwaltung zu beleuchten und ein entsprechendes Informationspapier zu erstellen.

Der Auftrag deckt sich dabei mit den Zielsetzungen der Digitalen Verwaltung Schweiz (DVS), welche in der Agenda «Nationale Infrastrukturen und Basisdienste Digitale Verwaltung Schweiz» fordert, «die Wirtschaft durch den automatisierten Datenaustausch und Schnittstellen mit der Verwaltung administrativ zu entlasten» und «die technischen, semantischen und institutionellen Grundlagen für die Datenbewirtschaftung über Staatsebenen hinweg zu schaffen und umzusetzen». Des Weiteren deckt sich der Auftrag mit den Zielen der von der Schweiz unterschriebenen Deklaration zu E-Government (Talinn declaration²).

¹ 20.4260, 18.4276 und 18.4238

² [Tallinn Declaration on eGovernment \(admin.ch\)](https://www.admin.ch/gov/de/uer/spezielles/e-governance/talinn-declaration)

2.3 Zielsetzung dieses Informationspapiers

Das vorliegende Informationspapier beschreibt ein zukünftiges «Ökosystem DataHub» und dessen organisatorischen und technischen Komponenten. Um der Komplexität des organisationsübergreifenden Datenaustausches gerecht zu werden ist es nicht ausreichend, lediglich die technische Infrastruktur eines «DataHubs» zu beleuchten. Die ganzheitliche Betrachtung eines Ökosystems DataHub, welches aus unterschiedlichen Teilnehmenden besteht, die den gegenseitigen Datenaustausch suchen, adressiert diese Problematik.

Das Ökosystem DataHub hat zum Ziel die Voraussetzungen zu schaffen, dass einzelne Verwaltungsstellen schrittweise ihren Datenaustausch optimieren können – untereinander sowie im Zusammenspiel mit ausländischen Behörden, Unternehmen und weiteren Organisationen. Das Zielpublikum dieses Informationspapiers sind neben dem Architekturboard E-Government Schweiz die Entscheidungsträger der öffentlichen Verwaltung auf allen föderalen Stufen.

Das Informationspapier ordnet das Ökosystem DataHub im Kontext der E-Government Architektur Schweiz ein. Es dient als Grundlage für weitere Umsetzungsschritte des Ökosystems DataHub für alle Verwaltungseinheiten der föderalen, kantonalen und kommunalen Verwaltung und deren Partner. Der DataHub wird in den Kontext von bereits laufenden Vorhaben gestellt. Zudem werden in diesem Informationspapier Handlungsempfehlungen formuliert, welche für das weitere Vorgehen in diesem Vorhaben wegweisend sind.

Die juristischen und regulatorischen Rahmenbedingungen werden in diesem Informationspapier nicht detailliert. Für die Weiterführung dieses Vorhabens sind weitere juristische Abklärungen notwendig, um beispielsweise Anpassungen von Rechtsgrundlagen frühzeitig in die Wege zu leiten. Das Informationspapier macht keine Aussage zur zukünftigen Finanzierung bestehender oder neuer technischer Infrastrukturen oder Organisationen. Beide Aspekte, die rechtlichen Grundlagen sowie die Klärung der Finanzierung, obliegen im Grundsatz der DVS.

Dieses Dokument erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, insbesondere hinsichtlich der Anforderungen an einen zukünftigen behördlichen Datenaustausch und die relevanten Organisationen und Gremien oder an die notwendigen technischen Infrastrukturkomponenten. Vielmehr schafft es eine Diskussionsgrundlage und ist die Grundlage dafür, die nächsten Schritte zur Schaffung des Ökosystems DataHub einzuleiten.

2.4 Vorgehensmethodik

Dieses Informationspapier wurde im Rahmen des Umsetzungsziel 14 «E-Government-Architektur für den strategischen Umsetzungsplan erarbeiten und führen» durch den Bereich Digitale Transformation und IKT-Lenkung (DTI) der Bundeskanzlei in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Statistik (BFS) erstellt.

Es wurde mit Einbezug verschiedener fachlicher und technischer Experten unter der Führung des DTI der Bundeskanzlei im Zeitraum von Oktober 2020 bis Januar 2022 erarbeitet. Involviert bei der Erstellung dieses Informationspapiers in Form von Workshops und Interviews waren zahlreiche Vertreter aus Verwaltung, Politik, verwaltungsnahen Organisationen und Unternehmen. Eine entsprechende Übersicht befindet sich in Anhang A.1.

3 Zielbild Ökosystem DataHub

3.1 Herausforderung Datenaustausch

Aus den verschiedenen Gesprächen mit den Stakeholdern (siehe Anhang A.1) zeigte sich, dass eine reine Betrachtung der technischen Infrastrukturkomponenten eines «DataHubs» für eine erfolgreiche, organisationsübergreifende gemeinsame Datennutzung zu kurz greift. Neben der technischen Infrastruktur benötigen datenaustauschende Parteien insbesondere gemeinsame Regeln zur Datennutzung und ein gemeinsames Verständnis des Dateninhalts («Semantik»). Die Komplexität wird weiter erhöht durch die Tatsache, dass eine Verwaltungsstelle heute nicht abschliessend sagen kann, mit welchen weiteren Organisationen sie in Zukunft welche Daten austauschen wird.

3.2 Vision und Ziele

In Zusammenarbeit mit den Stakeholdern entstand die folgende Vision für ein «Ökosystem DataHub». Die Vision beschreibt den anzustrebenden Zielzustand und warum dieser erstrebenswert ist.

Vision Ökosystem DataHub

- Das Ökosystem DataHub schafft die Voraussetzungen für einen effizienten Datenaustausch und datenbasierten Leistungsaustausch zwischen einzelnen Verwaltungsstellen und von Verwaltungsstellen mit Dritten, um effektivere Verwaltungsabläufe zum Nutzen aller zu ermöglichen. Das Ökosystem schafft die Voraussetzungen für Once-Only und für die Mehrfachnutzung von Daten.

Die folgenden Ziele vertiefen die Vision und präzisieren den zu erreichenden Nutzen:

Ziele für das Ökosystem DataHub

- Das Ökosystem DataHub schafft die Voraussetzungen für die Ökosystem-Teilnehmenden, einen standardisierten Zugang zu Behördendaten und datenbasierten Behördenleistungen aufzubauen.
- Der DataHub stellt technische und organisatorische Lösungskomponenten zur Verfügung, um den Datenaustausch zu ermöglichen und um einzelne Verwaltungsstellen zu befähigen, schrittweise ihren eigenen Datenumgang zu optimieren.
- Der DataHub nutzt vorhandene technische und organisatorische Lösungen.
- Der DataHub vereinfacht die Kollaboration und Kooperation über die Staatsebenen hinweg.
- Der DataHub bringt die föderale Verwaltung der Schweiz schrittweise näher zusammen, indem er sukzessive ausgebaut wird und den Aufwand für den Eintritt in das Ökosystem tief hält.
- Der DataHub ermöglicht Ökosystem-Teilnehmenden den Anschluss an Schweizerische und internationale Lösungen, Organisationen und Gremien.

3.3 Zentrale Anwendungsfälle

Für die Ökosystem DataHub-Teilnehmende stehend die folgenden zentralen Anwendungsfälle im Fokus (siehe auch Anhang A.2):

- Ökosystem-Teilnehmende können zentral zur Verfügung gestellte technische und organisatorische Lösungskomponenten nutzen und dadurch den eigenen Datenaustausch mit Dritten schrittweise ausbauen, ohne dass sie dedizierte eigene Lösungen aufbauen müssen.

- Teilnehmende finden im Ökosystem einen organisatorischen Rahmen sowie Methoden und Vorgaben, um die gemeinsame Datennutzung mit anderen Teilnehmenden möglichst effektiv vorantreiben zu können. Dies umfasst insbesondere die Einigung auf gemeinsame Standards zum Datenaustausch sowie die Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses des Dateninhalts (Semantik).

Das Ökosystem ermöglicht es Teilnehmenden und damit insbesondere Verwaltungsstellen Daten, die in der eigenen Organisation produziert und bewirtschaftet werden, unter Einhaltung aller Rahmenbedingungen anderen Verwaltungsstellen zur Nutzung zur Verfügung zu stellen. Der DataHub ermöglicht die Publikation und garantiert Visibilität und Auffindbarkeit der Daten. Dadurch können Abläufe effizienter gestaltet und die Datenqualität gesteigert werden.

4 Anforderungen an das Ökosystem DataHub

Das Ökosystem DataHub soll den nachfolgenden Anforderungen gerecht werden. Eine detailliertere Auflistung von Anwendungsfällen und Grobanforderungen ist in den Anhängen A.2 und A.3 ersichtlich.

4.1 Teilnehmende im Ökosystem DataHub

Je mehr Teilnehmende am Ökosystem beteiligt sind, desto grösser wird der Nutzen für die Beteiligten ausfallen.

Das Ökosystem DataHub muss deshalb allen Verwaltungsstellen, Unternehmen und weiteren Organisationen im In- und Ausland offenstehen, welche mit den Schweizer Verwaltungsstellen interagieren und Daten austauschen möchten. Die Ökosystem-Teilnehmenden sollen – entsprechende Berechtigungen vorausgesetzt und unter Einhaltung entsprechender Rechtsgrundlagen – Daten austauschen und gemeinsam nutzen können. Dabei werden die folgenden zwei Rollen³ unterschieden:

- Als **Datenanbieter** (data provider) wird ein Teilnehmender im Ökosystem bezeichnet, der Daten und datenbezogene Leistungen im DataHub Ökosystem bereitstellt. Er definiert und beschreibt sein eigenes Daten- und Serviceangebot einschliesslich den Nutzungsbedingungen.
- Als **Datenbezieher** (data consumer) wird ein Teilnehmender im Ökosystem bezeichnet, der Daten und datenbezogene Leistungen im DataHub Ökosystem sucht und nutzt, um zum Beispiel neue digitale Angebote für Endnutzer zu ermöglichen.

Ökosystem-Teilnehmende können je nach Situation beide Rollen einnehmen.

Das Ökosystem soll prinzipiell offen für alle sein. Der Datenanbieter entscheidet dabei, wer wann auf welche Daten Zugriff hat (siehe auch Kapitel 4.2).

4.2 Datensouveränität⁴

Die Datenanbieter im Ökosystem müssen prinzipiell jederzeit selbst über ihre Daten bestimmen können. Datenanbieter müssen zu jedem Zeitpunkt die Kontrolle über die eigenen Daten haben und festlegen können, welche Ökosystem-Teilnehmenden unter welchen Bedingungen Zugriff erhalten. Um aber den Datenbeziehern einen verlässlichen, langfristigen Datenzugang zu ermöglichen, gehen Datenanbieter und Datenbezüger eine Vereinbarung ein. Der Datenanbieter hat diese

³ Beide Rollen sind mit den Rollen aus der Architekturvision kompatibel. Unternehmen, Partner und Behörden können jeweils als Datenanbieter und/oder Datenbezieher wirken.

⁴ Definition: Als Datensouveränität wird die vollständige Kontrolle über gespeicherte und verarbeitete Daten verstanden sowie die autonome Entscheidung darüber, wer darauf zugreifen kann (Digital Summit, 2015).

zu befolgen und beispielsweise eine festgelegte Datenverfügbarkeit zu garantieren. Die Vereinbarungen berücksichtigen die rechtlichen Rahmenbedingungen.

Die Datensouveränität trägt dem Föderalismus der Schweiz Rechnung und damit der Tatsache, dass die Verantwortung über die einzelnen Datenentitäten, der vielen verschiedenen Verwaltungsstellen, dezentral liegt.

4.3 Schrittweises «Opting-in» und Weiternutzung bestehender Lösungen

Das Ökosystem DataHub ermöglicht es Verwaltungsstellen und Teilnehmenden, schrittweise in selbstgewähltem Tempo beizutreten und sukzessive dessen technische und organisatorische Lösungskomponenten zu nutzen («Opting-in»).

Bereits bestehende Lösungen und Applikationen sollen nach Möglichkeit weiter genutzt werden und in das Ökosystem integriert werden können, sofern Anforderungen beispielsweise an die Sicherheit erfüllt sind. Dadurch können beispielsweise bereits getätigte Investitionen geschützt und die Eintrittshürde für neue Teilnehmende tief gehalten werden. Das Ökosystem DataHub stellt Werkzeuge zur Verfügung, um vorhandene Lösungen anzuschliessen und zu integrieren.

4.4 Infrastruktur zur effizienten Datennutzung

Der DataHub stellt den Ökosystem-Teilnehmenden technische Infrastrukturkomponenten zur Verfügung, um den Datenaustausch und den datenbasierten Leistungsaustausch zu ermöglichen. Viele Komponenten sind bereits heute dezentral bei einzelnen Verwaltungsstellen vorhanden; diese sollen nach Möglichkeit weiter genutzt werden können. Der DataHub macht diese dezentralen, vorhandenen Komponenten sichtbar und für alle Ökosystem-Teilnehmenden auffindbar. Er zeigt Integrationsstrategien auf, wie zentral und dezentral genutzte Infrastrukturkomponenten in Zukunft gemeinsam genutzt werden können.

Für Verwaltungsstellen, welche noch nicht über die nötige eigene Infrastruktur verfügen, bietet der DataHub Infrastrukturkomponenten zentral an. Dies senkt die Eintrittshürden für neue und insbesondere kleinere Teilnehmende signifikant. Diese zentral verfügbaren Infrastrukturkomponenten umfassen insbesondere sichere Schnittstellen-Lösungen zur Kommunikation mit Dritten sowie Speicherplatz, welcher beispielsweise im Bereich von Open Government Data durch kleinere Verwaltungsstellen gefragt ist. Vor allem aber sollen Ökosystem-Teilnehmende die Möglichkeit erhalten herauszufinden, ob relevante Daten bereits bei einem anderen Ökosystem-Teilnehmenden vorhanden sind und wie diese bezogen werden können (Datenkatalog).

4.5 Datenschutz (Security-by-design), Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit

Sensible Daten in den falschen Händen können gravierende Konsequenzen haben. Die Infrastrukturkomponenten des DataHub entsprechen deshalb höchsten Anforderungen des Datenschutzes und der Datensicherheit. Zentrale technische Komponenten des DataHub sind hochverfügbar und möglichst ausfallsicher, damit deren Funktionsweise garantiert werden kann. Die Cybersecurity ist im Ökosystem DataHub gewährleistet.

Nur authentifizierte und autorisierte Benutzer und Systeme können auf Daten des Ökosystems zugreifen. Die datenanbietende Verwaltungsstelle bestimmt dabei den Nutzerkreis (siehe Kapitel 4.2). Die Berechtigungen basieren dabei auf den gesetzlichen Rahmenbedingungen und auf Vereinbarungen zwischen den Ökosystem-Teilnehmenden. Die Infrastruktur des DataHub kann aber auch genutzt werden, um beispielsweise im Rahmen von Open Government Data die eigenen Daten für die Öffentlichkeit frei verfügbar zu stellen.

Datenintegrität, also die Nachverfolgbarkeit von Änderungen und die Sicherheit, dass Daten nicht von Unberechtigten unbemerkt verändert wurden, ist zentral für verschiedene Behördentätigkeiten.

Für den Bezug von nicht offenen Daten soll das Zero Trust-Prinzip gelten. Das DataHub Ökosystem soll auch hier Lösungsmöglichkeiten bieten.

4.6 Werkzeugkasten technischer, organisatorischer und methodischer Art

Der DataHub liefert Werkzeuge technischer, organisatorischer und methodischer Art, damit Verwaltungsstellen bei der Nutzung des Ökosystems und im Allgemeinen bei der weiteren Umsetzung des Once-Onlyv Prinzips unterstützt werden. Die Unterstützung wirkt auf die vier Ebenen der Interoperabilität nach European Interoperability Framework (EIF: Recht, Organisation, Semantik und Technik).

Dies umfasst beispielsweise Anleitungen und Best Practices zur Nutzung und Bereitstellung von APIs, zu «open by default» und «shared by default» im Rahmen der gesetzlichen Grundlagen, zur strukturierten und standardisierten Veröffentlichung von Metadaten und Daten, Beratungsleistungen sowie zu architektonischen Referenzmodellen und organisatorischen Rollenmodellen.

5 DataHub

5.1 Was ist der DataHub?

Der DataHub ist ein Ökosystem bestehend aus verschiedenen Organisationen, technischen Systemen sowie Methoden und Standards, welches den Austausch von Daten und datenbasierten Dienstleistungen zwischen Ökosystem-Teilnehmenden auf kontrollierte Art und unter Wahrung der föderalen Prinzipien ermöglicht.

Der DataHub ist also **nicht** ein zentrales technisches System für den behördlichen Datenaustausch in der Schweiz. Vielmehr bildet das Ökosystem DataHub den Rahmen, eine Vielzahl von bestehenden und neuen Systemen, Applikationen, Plattformen und deren Daten zusammenzubringen und mittels Vorgaben, Konzepten und der entsprechenden Governance eine gemeinsame Nutzung zu ermöglichen.

Das Ökosystem DataHub ist ein komplexes und ambitioniertes Unterfangen, trägt aber den Besonderheiten der föderalistischen Schweiz und der daraus resultierenden dezentralen Datenhaltung Rechnung. Zentral für den Erfolg dieses zukünftigen Ökosystems ist dasselbe Kriterium wie bei anderen Ökosystemen: die Anzahl der Ökosystem-Teilnehmenden. Der DataHub wird attraktiv für Teilnehmende sein, wenn er früh erste Anwendungsfälle (siehe A.2) abdecken kann und die Eintrittshürden möglichst tief hält.

5.2 Übersicht über die Bestandteile des Ökosystems DataHub

Aus dem Zielbild und unter Berücksichtigung der Anforderungen ergibt sich folgendes Bild des Ökosystems DataHub:

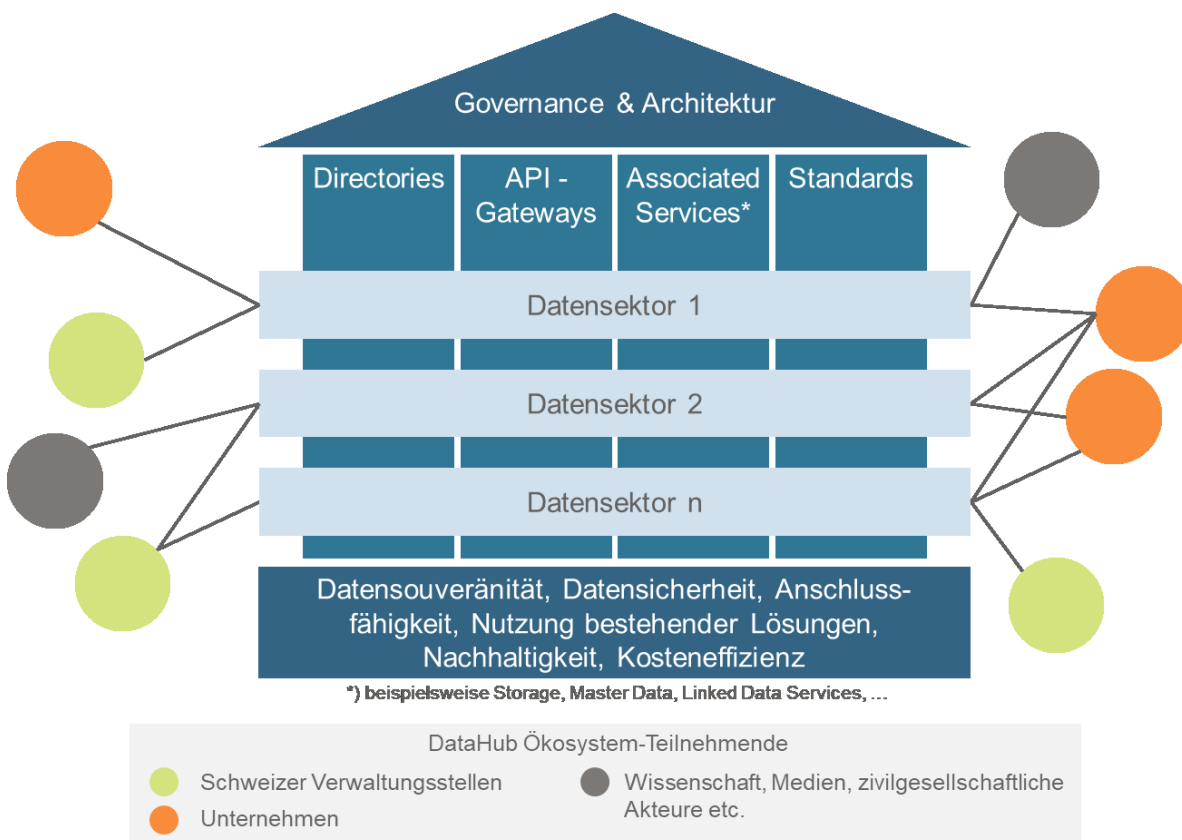


Abbildung 2: Konzeptionelle Übersicht des Ökosystems DataHub und dessen Bestandteile

Eine übergreifende Governance und eine übergreifende Architektur bilden das Dach des DataHub. Die vier Säulen Directories, API-Gateways, Associated Services und Policy & Standards beschreiben die notwendigen Lösungskomponenten, damit Verwaltungsstellen, Unternehmen und Dritte am Ökosystem partizipieren und Daten gemeinsam nutzen können.

Teilnehmende finden dabei primär über konkrete Anwendungsfälle in einem sogenannten Datensektor zum Ökosystem: Sie haben konkrete Herausforderungen in einem spezifischen Datensektor zu lösen und finden sich dadurch mit «Gleichgesinnten» im Ökosystem zusammen. Als Datensektoren sind zum Beispiel Mobilität, Geoinformation, Sicherheitsverbund Schweiz oder Landwirtschaft denkbar.

Das Ökosystem selbst basiert auf gemeinsamen fundamentalen Grundsätzen, die eingehalten werden müssen, wie beispielsweise die Datensouveränität sowie die Implementierung höchster Standards bezüglich Datensicherheit. Nachfolgend werden die verschiedenen Elemente des DataHub näher erläutert.

5.3 Governance und Architektur

Eine gemeinsame Governance steuert das gesamte Ökosystem DataHub und entwickelt es basierend auf der ebenfalls übergeordneten Architektur weiter. Die Architektur setzt Schwerpunkte auf die Konzepte, Prozesse und Sicherheit und beschreibt die Verknüpfung, die Interoperabilität, die Integration, die Überwachung und den Betrieb der Leistungen im Ökosystem und insbesondere das organisatorische Zusammenspiel der Teilnehmenden untereinander. Alle Teilnehmenden haben sich an die daraus resultierenden Spielregeln zu halten.

Ziel der Governance und Architektur ist es, den Rahmen für die Teilnehmenden so weit zu definieren, dass Raum für Innovation gelassen wird, aber gleichzeitig Vertrauen und Interoperabilität kompromisslos im Vordergrund stehen.

5.4 Datensektoren

Ein Datensektor beschreibt eine spezifische Domäne, innerhalb deren verschiedene Ökosystem-Teilnehmende Daten gemeinsam nutzen und austauschen möchten. Als Datensektoren denkbar sind beispielsweise Domänen wie «Raum und Umwelt» (siehe NOGA⁵) oder Themenbereiche wie «Mobilität», «Geoinformation» oder «Landwirtschaft».

Über diese Datenräume finden sich Ökosystem-Teilnehmende zu einem «Datenthema» zusammen. Diese Community entscheidet, gesteuert durch die übergreifende Governance und Architektur, über die konkrete Ausprägung und Gestaltung der vier Säulen für ihr Datenthema, beispielsweise auf gemeinsame Standards zum Datenaustausch oder zur Semantik (siehe auch nachfolgendes Kapitel 5.5). Ziel ist es den Datenzugang auch für Teilnehmende ausserhalb des Datensektors zu ermöglichen und dadurch einen übergreifenden Mehrwert zu generieren.

Neue Ökosystem-Teilnehmende werden voraussichtlich über einen spezifischen Datensektor zum Ökosystem DataHub finden: Eine Verwaltungsstelle hat beispielsweise das konkrete Bedürfnis, bei der anstehenden Ablösung einer Applikation die Datennutzung zukünftig zu verbessern.

5.5 Vier Säulen des DataHub

Für alle vier Säulen gilt, dass der «Reifegrad» bzw. «Ausbaugrad» von Datensektor zu Datensektor variiert und in vielen Fällen elementare Bausteine erst noch zentral oder durch die Ökosystem-Teilnehmenden aufgebaut werden müssen.

⁵ <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/industrie-dienstleistungen/nomenklaturen/noga.html>

5.5.1 Directories: Visibilität und Auffindbarkeit für vorhandene Information

Directories bieten Visibilität und Auffindbarkeit für vorhandene Daten, Leistungen, Informationen und Lösungsbausteinen für alle Teilnehmenden des Ökosystems.

Das Ökosystem DataHub ist eine dezentrale Vereinigung einer Vielzahl von Teilnehmenden und ihrer Daten und datenbasierten Services. Die Säule Directories sorgt in diesem komplexen Geflecht für Transparenz und dass die gewünschten Informationen überhaupt erst aufgefunden werden können. Einem Teilnehmenden ermöglicht diese Säule, Daten und Leistungen im Ökosystem zu publizieren und bekanntzumachen, aber auch gesuchte Daten, Leistungen, Bezugsquellen sowie gewisse Teilnehmende auf Anhieb zu finden.

Das Ökosystem DataHub stellt dazu beispielsweise ein System von föderierten Verzeichnissen zur Verfügung, die miteinander in Verbindung stehen und Informationen austauschen. Verzeichnisse sind grundsätzlich datensektorspezifisch. Die Verbindung zwischen den einzelnen Verzeichnissen hat zum Ziel Metadaten und deren Änderungen austauschbar zu machen und Querverweise zu ermöglichen. Der Zugriff auf ein Verzeichnis kann, muss aber nicht offen für alle Teilnehmenden sein.

Ein Teilnehmender im Ökosystem hat die Möglichkeit über ein passendes Directory Meta-Informationen über seine Daten zu publizieren. Im Directory beschreibt er die Charakteristiken seiner Daten und Leistung in Form von Metadaten (z. B.: Dateninhalt, Umfang der Daten, Formatierung der Daten, Datenqualität, Herkunft etc.). Für alle Directories gilt derselbe Standard zur Beschreibung der Daten und Leistungen. Dadurch wird die Interoperabilität der Metadaten auf semantischer Ebene ermöglicht. Der publizierende Teilnehmende trägt die Verantwortung für die akkurate Beschreibung seiner angebotenen Leistung und die Einhaltung der Vorgaben. Zudem bestimmt er selbst wer die Daten einsehen und beziehen kann.

Die Säule Directories ermöglicht es somit, vorhandene Daten und Leistungen zu finden und sorgt dafür, dass sie zugänglich, interoperabel und wiederverwendbar sind⁶. Für die Teilnehmenden im Ökosystem werden dezentrale Daten und Leistungen so auffindbar und interpretierbar.

5.5.2 API-Gateways: Infrastruktur für elektronische Schnittstellen

Die Säule API-Gateways bietet Infrastruktur für den Datenaustausch zwischen Ökosystem-Teilnehmenden. Dies sind beispielsweise elektronische Schnittstellen (APIs), die Authentifizierung der Nutzenden (IAM) und die automatische Benachrichtigung bei Änderungen (Publish Subscribe).

Die Säule API-Gateways umfasst die benötigte Infrastruktur für den Datenaustausch zwischen den Teilnehmenden des Ökosystems.

API-Gateways dienen als Drehscheiben für die Orchestrierung der im Ökosystem vorhandenen APIs der einzelnen Teilnehmenden. Sie können zentral wie auch dezentral betrieben werden und dienen als Single Point of Information zu den vorhandenen Schnittstellen eines bestimmten Daten-sektors. Sie stellen den Teilnehmenden Informationen zum Zugriff, zur Nutzung und zum Lifecycle Management der entsprechenden APIs zur Verfügung. Mit diesen Informationen können Teilnehmende APIs unter Berücksichtigung der bestehenden Vorgaben nutzen.

Eine Schnittstelle ist auch ein Einfallstor für Schadcode. Security-by-design ist deshalb zentral. Ein durchdachtes Identitäts- und Zugriffsmanagement mit gegenseitiger Authentifizierung und selektiven Freigaben ist notwendig, um ein sicheres digitales Ökosystem zu fördern, ohne sich auf eine zentrale Autorität verlassen zu müssen. Das Ökosystem DataHub nutzt bestehende föderierte Identitäten.

Vertrauen in die Identität eines Teilnehmenden und damit auch Vertrauen in die Korrektheit der Daten wird durch eine gegenseitige Authentifizierung zwischen Datenanbieter und Datenbezieher erreicht. Damit können sie sich der Identität des Gegenübers sicher sein. Da ein Teilnehmender

⁶ Dies entspricht den FAIR-Prinzipien, siehe beispielsweise https://en.wikipedia.org/wiki/FAIR_data

den anderen Teilnehmenden vertrauen muss, ist Transparenz bezüglich der Sicherheitsaspekte und ein korrektes Lifecycle Management der Identitäten erforderlich, welches korrektes Onboarding, Verwaltung und Offboarding von Identitäten sicherstellt. Der DataHub wird keinen zentralen Mechanismus für die Kontrolle von Zugriffen einführen. Die Verantwortung bleibt bei den Anbietern der Daten und Leistungen. Anbieter und Bezieher haben den gleichen nichtdiskriminierenden Zugriff auf das DataHub Ökosystem.

Mit der Säule API-Gateways sind die einzelnen Schnittstellen der Teilnehmenden auffindbar und nutzbar. Somit bieten sie eine Vielzahl an Adaptern an, um eine Integration verschiedener Systeme unabhängig von deren technischen oder anwendungsspezifischen Protokollen zu ermöglichen. Sie sorgen bei der Übertragung für eine eventuelle Konvertierung in ein interoperables Format. Über die API-Gateways kann die Nutzung der APIs nachverfolgt werden. Dies ermöglicht es den API-Anbietenden Nutzen-Analysen durchzuführen.

Für die Teilnehmenden im Ökosystem ist die Funktionalität «Publish Subscribe» der Säule API-Gateways mehrwertbringend. Bezieher (Subscriber) können sich bei einem Anbieter (Publisher) für Updates registrieren und erhalten bei Änderungen an den Daten eine Nachricht mit der entsprechenden Information. Damit können die Bezieher schnell auf Datenänderungen reagieren.

5.5.3 *Associated Services: Dienste für den Aufbau datenbasierter Services*

Associated Services umfassen die nötigen Dienste, damit die Teilnehmenden des Ökosystems ihre eigenen datenbasierten Services erstellen können. Dies umfasst zum Beispiel die Nutzung von Speicherplatz, von Stammdaten, von Linked Data Services oder das Errechnen eines Hashwerts für bestimmte Daten.

Die Säule Associated Services bietet den Ökosystem-Teilnehmenden die notwendigen Infrastruktur- und Supportdienste an, um die Produktion von Daten und datenbasierten Behördenleistungen zu ermöglichen. Initial umfasst diese Säule die wesentlichen technischen Dienste, wie beispielsweise Speicherplatz, Stammdaten und Linked Data. Abhängig von den Bedürfnissen der Teilnehmenden der jeweiligen Datensektoren können diese Services unterschiedlich ausgeprägt sein. Die Dienste können von einer lokalen Infrastruktur aus für einzelne Teilnehmende bereitgestellt oder im Rahmen eines zentralen Service zur Verfügung gestellt werden.

Im Rahmen dieser Säule werden Stammdaten und Register verortet. Als grundlegende Dienste für die Teilnehmenden im Ökosystem erbringen sie einen wesentlichen Beitrag für die Umsetzung des Once-Only Prinzips. Weitere denkbare Services in dieser Säule sind die zur Zurverfügungstellung von Rechenleistung (Compute) oder von analytischen Services.

5.5.4 *Policies & Standards: Rahmenbedingungen für die optimale Nutzung des DataHub*

Policies & Standards umfassen den Rahmen aller gemeinsamen Regeln und Normen, welche die Teilnehmenden des Ökosystems befolgen müssen, um ihre Daten optimal gemeinsam nutzen zu können.

Das Befolgen von gemeinsam festgelegten Regeln und Normen ist entscheidend für den Aufbau eines funktionierenden Ökosystems, in welchem Daten zwischen den unterschiedlichen Ökosystem-Teilnehmenden ungehindert fließen sollen. Die Säule Policies & Standards adressiert die Definition von praxisnahen Regeln für die auszutauschenden Daten, den Datenaustausch selbst sowie der Datensicherheit. Die Ökosystem-Teilnehmenden des jeweiligen Datensektors einigen sich auf ein gemeinsames Datenverständnis (Semantik), was überhaupt erst eine gemeinsame Datennutzung ermöglicht. Wo möglich wird auf akzeptierten internationalen Normen und Best Practices aufgebaut, um insbesondere den internationalen Datenanschluss sicherzustellen.

Die Einhaltung der Regeln ist ein zentrales Element des Onboardings wie auch des Qualitätssicherungsprozesses von Leistungen im DataHub Ökosystem. Alle im Ökosystem angebotenen Daten und datenbasierten Leistungen müssen die Vorgaben einhalten. Werden Vorgaben nicht eingehalten, kann ein Ausschluss aus dem DataHub resultieren.

Diese Regeln sind wann immer möglich übergreifend für das gesamte Ökosystem definiert und insbesondere für die Säulen Directories und API-Gateways systematisch abgebildet, andere sind zugeschnitten auf einen speziellen Datensektor. Der Reifegrad und Umfang der Policies & Standards wird dabei für die einzelnen Datensektoren unterschiedlich ausfallen.

5.6 Grundsätze

Das Ökosystem DataHub basiert auf wenigen Grundsätzen, die zentral für die Teilnahme am Ökosystem und für das Funktionieren des Datenaustausches sind. Die Grundsätze entsprechen den Zielen (siehe Kapitel 3) und den Anforderungen (siehe Kapitel 4): Datensouveränität, Datensicherheit, Anschlussfähigkeit, Nutzung von bestehenden Lösungen sowie Nachhaltigkeit und Kosteneffizienz.

6 Relevante weitere Vorhaben und Initiativen

Die in diesem Kapitel kurz beschriebenen Vorhaben zeigen die Relevanz des Themas «Datenaustausch» auf. Es wurden gezielt Initiativen im Kontext des Ökosystems DataHub ausgewählt. Dadurch erhebt dieses Kapitel keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die nachfolgende Abbildung stellt dar wie die einzelnen Vorhaben in Bezug auf das DataHub-Konzept (siehe Abbildung 2) grob zu verorten sind.

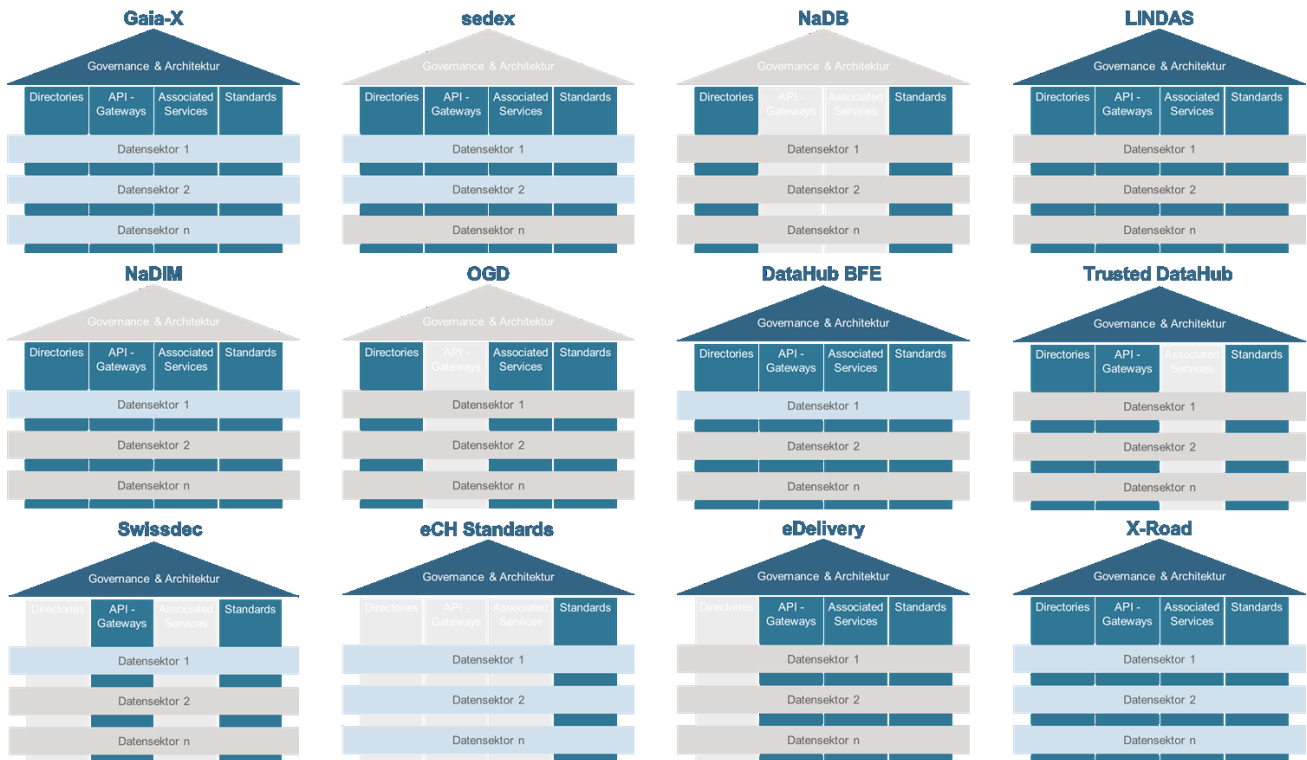


Abbildung 3: Verortung von relevanten Vorhaben im Kontext des DataHub. Blau hervorgehoben sind die Bestandteile des DataHub, welche für das jeweilige Vorhaben relevant sind oder durch das Vorhaben bereits (teilweise) adressiert wird.

6.1 Gaia-X⁷

Gaia-X ist ein Projekt zum Aufbau einer föderierten, sicheren Dateninfrastruktur mit Fokus Europa, das von über 500 Vertreter und Vertreterinnen aus Verwaltung, Wissenschaft und Wirtschaft vorangetrieben wird. Gaia -X wurde 2020 von 22 deutschen und französischen Organisationen gegründet, darunter das deutsche Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, das französische Ministerium für Wirtschaft und Finanzen, BMW, Bosch, die Deutsche Telekom, Orange, SIEMENS, Safran und SAP. Hinzugekommen sind mittlerweile auch die Hyperscaler Microsoft, Amazon, Google und Alibaba. Das Ökosystem Gaia-X ist in nationalen «Hubs» organisiert, wobei es pro Land ein Hub gibt. Unter anderem verfügen Deutschland, Frankreich, Italien und Österreich über einen Hub, die Schweiz aber noch nicht.

Gaia-X zielt darauf ab, ein Ökosystem zu schaffen, in welchem Daten in einer vertrauenswürdigen Umgebung zur Verfügung gestellt, gesammelt und geteilt werden. Dabei behalten die Teilnehmenden stets die Hoheit über ihre Daten. Es entsteht keine Cloud, sondern ein föderiertes System, das viele Cloud-Service-Anbieter und Nutzer miteinander verbindet.

⁷ Quelle: siehe <https://www.gaia-x.eu/>

Gaia-X besteht aus vier Kernelementen: «Federation Services» definieren die technischen Minimalanforderungen und Dienste, die für den Betrieb des föderierten Ökosystems nötig sind. «Data Spaces» stellen ein Datenintegrationskonzept ohne zentrale Speicherung dar. So bleiben die Daten an ihrer Quelle und werden nur bei Bedarf gemeinsam genutzt. Ein Datenraum wird durch die Gesamtheit seiner Teilnehmenden gebildet, die alle den gleichen Regeln folgen. Besonders hervorzuheben ist die International Data Space Association⁸ (IDSA), die aktiv an der Gestaltung von internationalen Datenräumen beteiligt ist und ihren Schwerpunkt auf die Datensouveränität legt. Diese hat zum Ziel globale Standards und Schnittstellen für internationale Datenräume sowie entsprechende Technologien und Geschäftsmodelle zu fördern. «Standards» beschreibt eine Architektur von verschiedenen, aneinander angeglichenen Standards, Richtlinien und Verhaltenskodizes rund um Datenbereitstellung und -nutzung. «Services» stellt gemeinsame Schemata und Regeln für die Zusammenarbeit dar, auf deren Grundlage Dienste entwickelt und angeboten werden können.

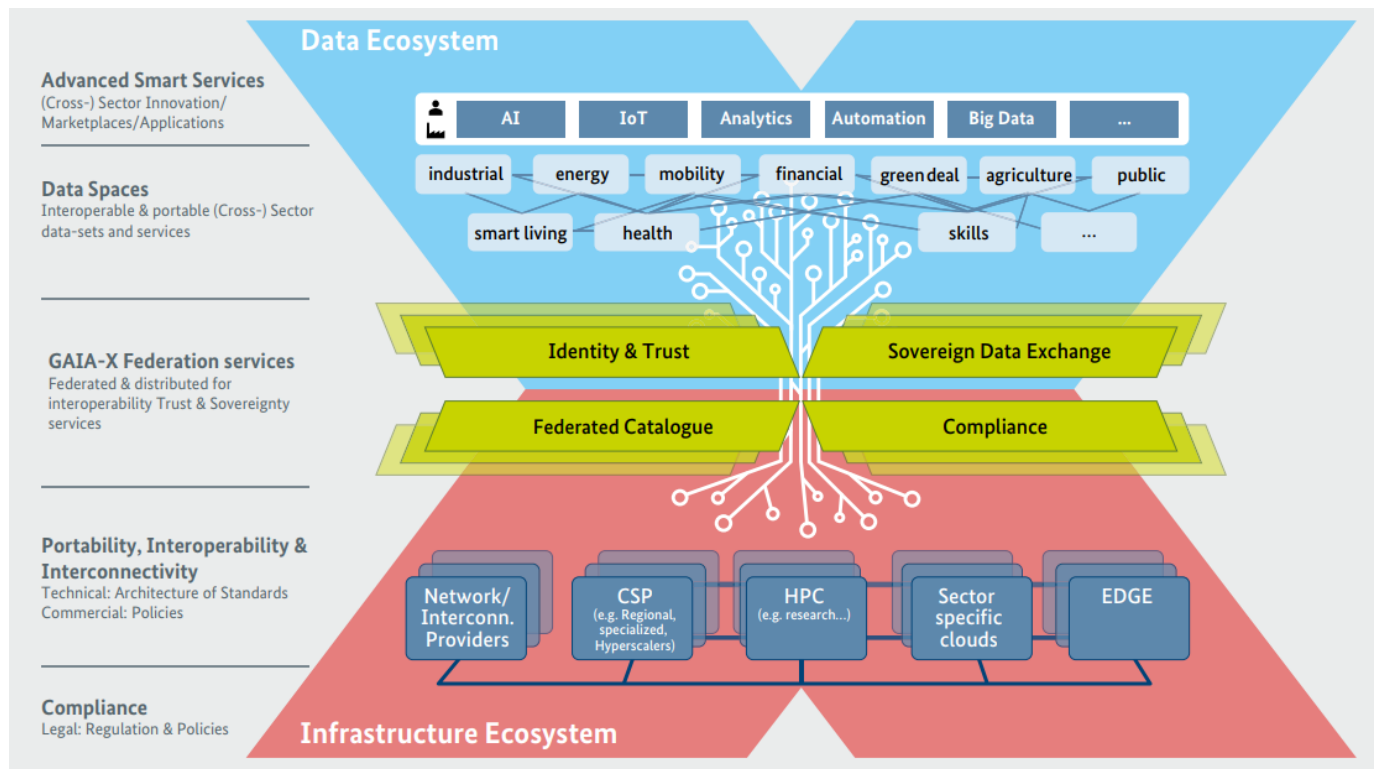


Abbildung 4: Gaia-X Übersicht

Die Struktur von Gaia-X kann den Konzepten vom DataHub gegenübergestellt werden:

Tabelle 1: Gegenüberstellung der Elemente aus Gaia-X und aus dem DataHub

Element Gaia-X	Element DataHub
Advanced Smart Services	Kein entsprechendes Element
Data Spaces	Datensektoren
Gaia-X Federation services: Identity & Trust, Sovereign Data Exchange, Federated Catalogue	Directories, API-Gateways, Governance & Architektur
Portability, Interoperability, Interconnectivity	API-Gateways, Policy & Standards
Compliance	Policy & Standards, Governance & Architektur

⁸ <https://internationaldataspaces.org/>

6.2 sedex

sedex ist eine Dienstleistung des Bundesamtes für Statistik (BFS). sedex steht für secure data exchange und integriert Geschäftsanwendungen im Schweizer eGovernment-Bereich.

Heute setzen über 8'000 Organisationseinheiten (Bundesämter, Kantone, Gemeinden, Verbände usw.) sedex in mehr als 90 thematisch organisierten Bereichen (Domänen) ein. Im Jahr 2021 wurden über 20 Millionen Meldungen via sedex sicher ausgetauscht.

Die sedex-Plattform ist eine hochverfügbare (24/7) Message orientierte Middleware für den sicheren asynchronen Datenaustausch. Sie ermöglicht auch den synchronen Datenaustausch (Bsp. Anbindung des UPI-Service der ZAS und weitere RESTful und SOAP Web Services).



Abbildung 5: Übersicht sedex

Da sensitive Daten ausgetauscht werden, erfüllt die Plattform hohe Anforderungen an die Sicherheit sowie an die Nachvollziehbarkeit:

- Der Inhalt der von sedex übermittelten Meldungen ist einzig für den Sender und den Empfänger einsehbar. Das sedex-System, wie auch der Support haben keinen Zugriff auf den Inhalt, da die Identifizierung der Teilnehmenden über den nach eCH standardisierten von der Meldung getrennten Umschlag (envelope) stattfindet. Zur Verschlüsselung setzt sedex Verschlüsselungsverfahren und Sicherheitszertifikate der Swiss Government PKI ein.
- Das sedex-System erstellt für jede Meldung eine Quittung, über die Sender wie Empfänger den Versand und die Zustellung einer Meldung präzise nachvollziehen können.

Der sedex-Client wird lokal von den sedex-Teilnehmenden betrieben und stellt als Message-Hub die Schnittstelle zwischen einer Geschäftsanwendung und dem sedex-Server dar. Die zentralen Server werden vom BIT laufend weiterentwickelt, hochverfügbar betrieben und permanent überwacht. Als Java-basierte Anwendung kann der Client, mit Hilfe eines Software-Installationsprogramms auf verschiedenen Betriebssystemen (einschließlich Windows, macOS, Linux, AIX etc.) installiert werden. Für den Betrieb des sedex-Client auf einer Container-Plattform wie Docker, Kubernetes, OpenShift usw. stellt sedex ein offizielles Container-Image auf Docker Hub zur Verfügung.

Mit diesem Angebot an Services kann sedex als heutiges Rückgrat der digitalen Datenvermittlung des eGovernment Schweiz betrachtet werden. Dieses Angebot wird durch die Anforderungen der wachsenden Kundengruppe laufend weiter ausgebaut.

6.3 Interoperabilitätsplattform NaDB

Um die Datenbewirtschaftung der öffentlichen Hand durch die Mehrfachnutzung von Daten einfacher und effizienter zu machen, hat der Bundesrat das Bundesamt für Statistik (BFS) mit dem Programm Nationale Datenbewirtschaftung (NaDB) beauftragt.

Anhand von vier Pilotprojekten wird die konkrete Umsetzung des «Once Only»-Prinzips erprobt. Um die Mehrfachnutzung von Daten langfristig zu fördern, wird ein Datenkatalog genutzt, in dem ersichtlich ist, wo welche Daten in welcher Qualität gehalten werden. Diese I14Y-Interoperabilitätsplattform (I14Y-IOP) ist seit Mitte 2021 online⁹ und wird gemäss den Vorgaben des Bundesrats

⁹ www.i14y.admin.ch

ausgebaut. Neben der laufenden Erweiterung der dokumentierten Datensammlungen und Nomenklaturen wird 2022 ein Verzeichnis der elektronischen Schnittstellen (APIs) auf der I14Y-IOP entstehen.

Die beim BFS angesiedelte Interoperabilitätsstelle (IOS) betreibt die I14Y-IOP. Sie begleitet und unterstützt die Harmonisierung und Standardisierung von Daten. Beginnend beim BFS steht diese Unterstützung der gesamten Verwaltung zur Verfügung.

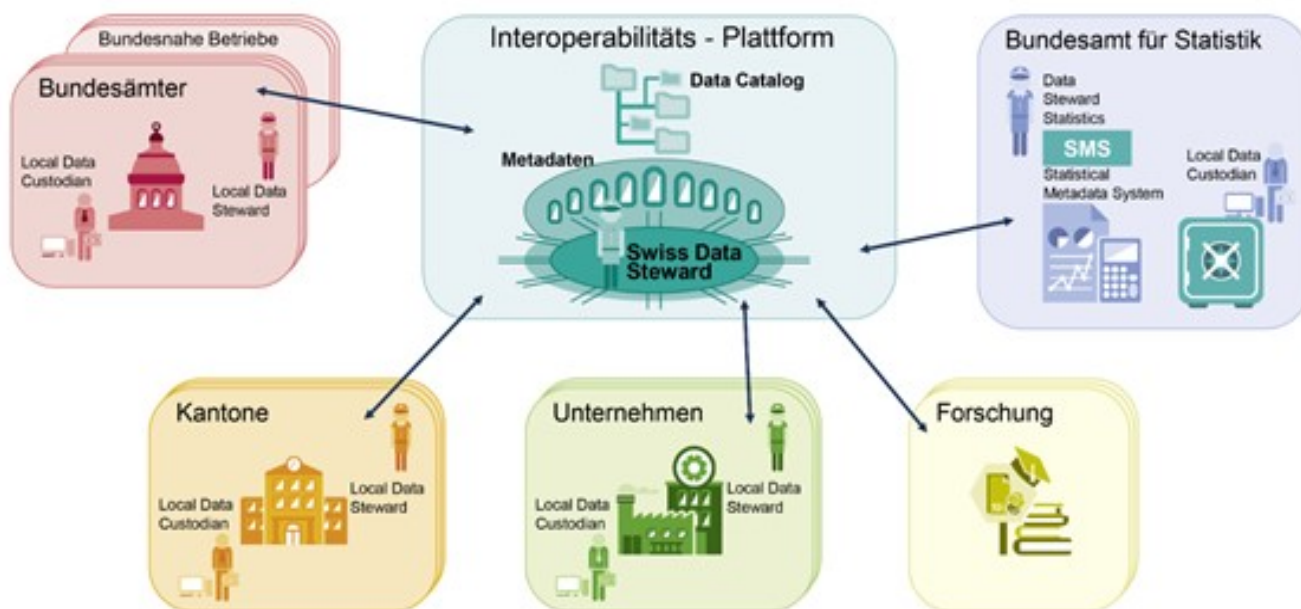


Abbildung 6: Übersicht Interoperabilitätsplattform und beteiligte Organisationen

6.4 Behördenübergreifende Stammdatenverwaltung aufbauen (UZ9)

Im Rahmen des Umsetzungsziels 9 «Behördenübergreifende Stammdatenverwaltung aufbauen» wird eine Übersicht der rechtlichen, organisatorischen und technischen Massnahmen, die notwendig sind, um den Zugriff auf die Bundesstammdaten durch die Kantons- und Gemeindeverwaltungen zu ermöglichen, erstellt. Weiter soll eine Identifikation und Dokumentation erstellt werden die aufzeigt, in welchen Kernregistern oder nationalen Diensten die Stammdaten und dazu gehörige eindeutige Identifikatoren geführt werden. Von besonderem Interesse sind folgende Kernregister und Referenzsysteme: Betriebs- und Unternehmensregister (BUR), Unternehmensidentifikationsregister (UID), Gebäude- und Wohnregister (GWR), Bundes Geodaten-Infrastruktur (BGDI) und der Nationale Adressdienst.

6.5 LINDAS¹⁰

Das Bundesarchiv stellt den Linked Data Service LINDAS bereit. Dieser Dienst umfasst ein Werkzeug zur Datenkonvertierung und Datenintegration sowie eine Datenspeicherinfrastruktur. Über LINDAS können Schweizer Behörden und weitere Organisationen mit einem staatlichen Auftrag ihre Daten als Linked Data zur Verfügung stellen. Ein Metadatenkatalog erbringt die notwendige Übersicht über die vorhandenen Daten unter Verwendung von etablierten Standards. Die Daten können über eine Suchanfrage gefunden und mittels einer API abgerufen werden.

¹⁰ <https://lindas.admin.ch/> letzter Besuch am 26.01.2022

Zum heutigen Zeitpunkt sind unter anderem Daten der SBB, des Statistikamts der Stadt Zürich, der OGD Fachstelle, vom Bundesarchiv, vom Bundesamt für Energie, der Eidgenössischen Elektrizitätskommission (ElCom), vom Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen sowie des SECO abrufbar.

6.6 OGD Schweiz¹¹

Das Bundesamt für Statistik (BFS) koordiniert in enger Zusammenarbeit mit dem Eidgenössischen Departement des Innern (EDI) die Umsetzung der OGD Strategie Schweiz 2019-2023. Mit dieser Strategie sollen der Öffentlichkeit auf dem Portal [opendata.swiss](https://www.opendata.swiss) offene und frei nutzbare Verwaltungsdaten zur Verfügung gestellt werden. Offene und frei nutzbare Verwaltungsdaten fördern Transparenz, Partizipation und Innovation in allen gesellschaftlichen Bereichen. Um dies nachhaltig zu unterstützen und zu verankern, werden die Daten von Bundesstellen zunehmend als offene, maschinenlesbare Verwaltungsdaten («Open Government Data») auf [opendata.swiss](https://www.opendata.swiss) publiziert. Auch bestehende Daten (z. B. Daten der Kantone, Gemeinden, Städte oder bundesnahen Betriebe) werden schrittweise als Open Government Data verfügbar gemacht. Ausgenommen sind Daten, bei denen ein überwiegendes legitimes Schutzinteresse wie z. B. der Datenschutz vorliegt.

Entsprechende Portale gibt es auf allen drei föderalen Ebenen der Verwaltung. Beispiele sind:

- Schweizweit allgemeine Daten:
 - Allgemeine OGD: <https://www.opendata.swiss>
 - Transportdaten: <https://www.Opentransportdata.swiss>
- Schweizweite Geodaten:
 - <https://www.Geoportal.ch>
 - <https://Geo.admin.ch>
- Kantonal allgemeine Daten
 - <https://www.zh.ch/de/politik-staat/opendata.html?keyword=ogd#/home>
 - <https://ge.ch/sitg/donnees/demarche-open-data>
 - <https://daten.sg.ch/>
- Kantonal Geodaten
 - <https://www.zh.ch/de/politik-staat/opendata/offene-geodaten.html#/home>
- Gemeinden allgemeine Daten
 - <https://data.stadt-zuerich.ch/>
 - <https://daten.stadt.sg.ch/>
- International
 - EU: <http://data.europa.eu/euodp/de/home>
 - Österreich: <https://www.data.gv.at/>
 - Frankreich: www.api.gouv.fr
 - Norwegen: <https://www.ssb.no/en/api> und <https://data.norge.no/>

6.7 Nationale Dateninfrastruktur Mobilität NaDIM¹²

Die nationale Dateninfrastruktur Mobilität (NaDIM) hat zum Ziel den Mobilitätsdatenaustausch zwischen Unternehmen und Mobilitäts- und Dienstleistungsanbietern zu vereinfachen. Der Zugang

¹¹ <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/dienstleistungen/ogd.html>

¹² <https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/publikationen/medienmitteilungen.msg-id-79690.html/>

zum öffentlichen Verkehr soll mit der Erleichterung von verkehrsübergreifenden Angeboten für neue Kunden attraktiv werden.

In Zukunft soll es möglich sein, mit einem Klick im Internet oder einer Handy-App massgeschneiderte Angebote mit mehreren Verkehrsmitteln zusammenzustellen und direkt zu kaufen. Die zur Verfügung stehenden Verkehrsangebote können so gezielter genutzt und ausgelastet werden. Das Gesamtverkehrssystem wird dadurch effizienter und nachhaltiger. Im Rahmen von NaDIM sollen die wichtigsten Voraussetzungen für einen einfachen und sicheren Zugang zu Daten ermöglicht werden.

NaDIM soll unabhängig, verlässlich, offen, nichtdiskriminierend, transparent, nicht gewinnorientiert, von hoher Qualität und technisch flexibel ausgestaltet sein. Die Nutzung ist freiwillig, die Daten bleiben bei den jeweiligen Eigentümern und werden auch von diesen gepflegt. Die Umsetzung erfolgt schrittweise. Über NaDIM sollen App-Entwickler und Plattformbetreiber für ihre Kundschaft vernetzte Angebote erstellen und Mobilitätsanbieter ihre Angebote sicht- und buchbar machen können. Grundlagendaten über Verkehrsnetze, Verkehrsmittel und Vertriebssysteme sind heute in vielen Bereichen noch nicht zugänglich und die Verknüpfung zwischen App-Entwicklern, Mobilitätsanbietern und anderen Dateninhabern erfolgt heute einzelfallweise und damit mit hohem Aufwand für alle Beteiligten. NaDIM soll dem positiv entgegenwirken.

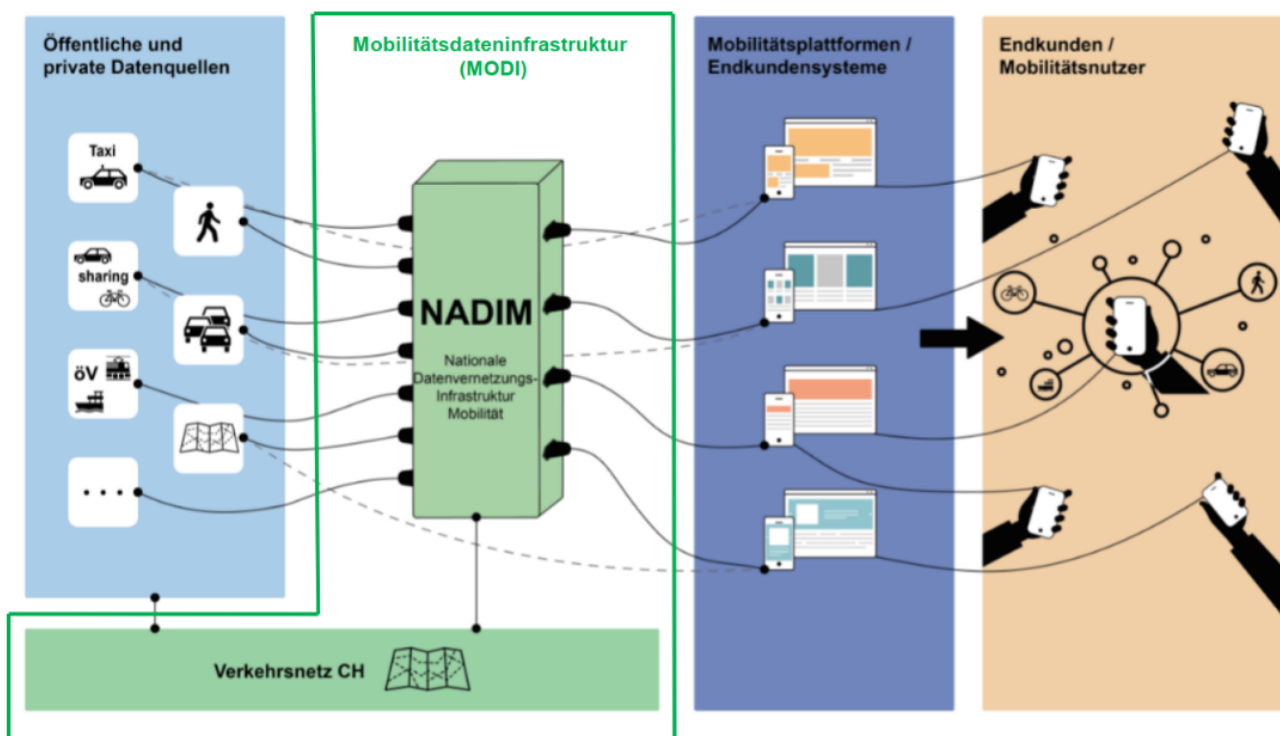


Abbildung 7: Mobilitätsdateninfrastruktur (MODI)

6.8 Datahub für den Energiemarkt (BFE)

Das BFE hat im Rahmen einer Studie «Datahub Schweiz. Kern zukünftiger Dateninfrastruktur digitalisierter Strom- und Gasmärkte»¹³ Ansätze zur Verbesserung des Datenaustausches im Energiemarkt geprüft.

Die parallel und mit hoher Geschwindigkeit voranschreitende Digitalisierung ermöglicht es, der zunehmenden Komplexität im Energiesystem zu begegnen, Optimierungspotentiale zu realisieren, Effizienzen zu heben und Innovationen zu unterstützen. Um diese Potentiale der Digitalisierung

¹³ <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/digitalisierung.html>

wahrzunehmen ist es fundamental, den Zugang und die Nutzung von Energiedaten wesentlich zu verbessern. Im heutigen System des Datenaustausches im Energiemarkt, das einen hohen dezentralen Charakter aufweist, muss hinterfragt werden, inwiefern es der aufkommenden Komplexität und den neuen Anforderungen noch entsprechen kann. Der aktuelle Datenaustausch bzw. die Marktkommunikation in der Schweiz, ist geprägt von einem stark bilateralen Modell, bei dem jede Marktpartei ihre Schnittstellen zu anderen Akteuren selbst aufbaut und pflegt. Ohne eine Automatisierung und Digitalisierung der Prozesse sowie Datenaustausche, ist in Zukunft mit einem starken Anstieg der Aufwände für die manuelle Bearbeitungszeit der Marktakteure zu rechnen.

Die zukünftige Dateninfrastruktur ist entsprechend so zu gestalten, dass Prozesse einfach automatisiert und die Anbindung neuer Marktakteure wesentlich vereinfacht werden. Die Anzahl Schnittstellen sollen reduziert und Schnittstellen standardisiert werden.

Das Resultat dieser Studie ist eine Empfehlung zum Aufbau eines nationalen Datahub für den Strom- und Gasmarkt. Dieser Datahub soll keine Messdaten abspeichern. Er ermöglicht das Routing von Meteringdaten, die Vorhaltung von Stammdaten und Datenregistern, sowie die Bereitstellung von Mehrwertfunktionen wie die Aggregation von Meteringdaten.. Die Umsetzung ist wenig risikobehaftet und kann als Vorstufe zu einem Datahub «Full» dienen, der Messdaten speichert oder auf DLT/Blockchain basiert.

Die folgenden Funktionen sollen vom Datahub durchgeführt werden:

- Zentrales Zugriffsmanagement auf zentral & dezentral verfügbare Daten
- Routing der dezentral verfügbaren Daten
- Qualitätssicherung und Prozessvalidierung
- Aggregatwertbildung

Bei den Schnittstellen des Datahub Light, den Prozessen und dem Format der auszutauschenden Daten soll eine hohe Standardisierung sichergestellt werden. Bei den Schnittstellen ist vornehmlich auf Application Programming Interfaces (API) als Zukunftstechnologie zu setzen.

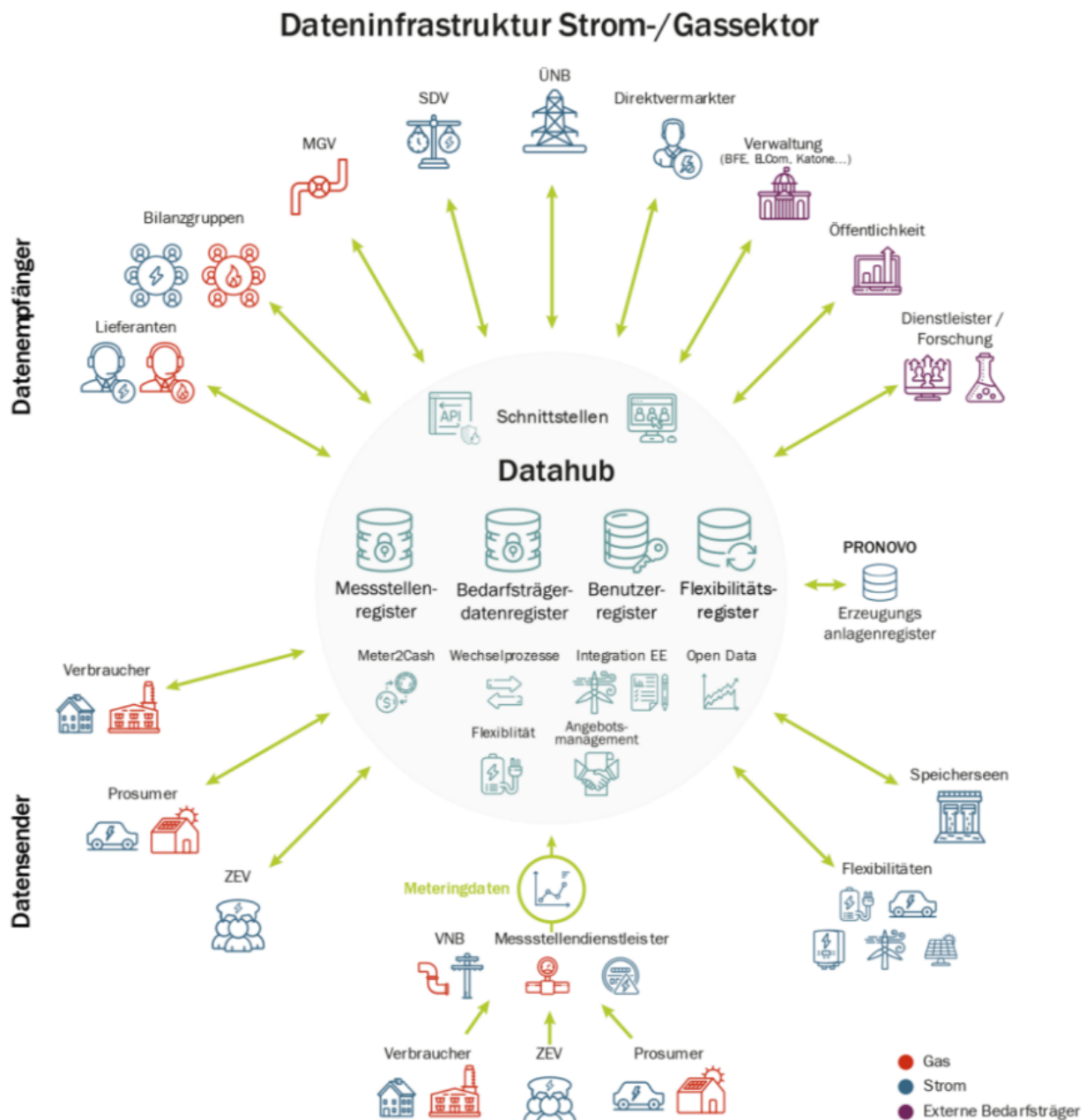


Abbildung 8: Ausgestaltung der Dateninfrastruktur für den Strom- und Gasmarkt mit einem Datahub als Kernelement

6.9 Trusted Datahub (Die Post)

Die Post entwickelt eine Peer-to-Peer Plattform, den Trusted DataHub (TDH), um eine gerichtlich belastbare Zustellungsbestätigung von elektronischen Daten zwischen ihren Kunden anzubieten. Die Post kennt dabei den eigentlichen Inhalt der erfolgten Kommunikation nicht und gewährt damit die Datensouveränität. Der TDH ist eine Plattform mit Schlüsselfähigkeiten als Enabler für Ökosysteme:

- Verschiedene Akteure können Vereinbarungen und Informationen untereinander in einer sicheren, konsistenten, zuverlässigen Umgebung austauschen und aufzeichnen (Multi Party Trust Enabling).
- Teilnehmende können im Netzwerk effizient nach bereits existierenden Services und Informationen, welche sie für ihre Prozesse und Services benötigen, suchen oder diesen anderen Teilnehmenden zur Verfügung stellen (Audience Matchmaking & Information re-use Efficiency).
- Jeder Akteur besitzt und kontrolliert seine Datenhaltung autonom und die Schweizerische Post agiert als alleiniger, neutraler und vertrauensvoller Betreiber dieses Netzwerkes.
- Netzwerkteilnehmende können beim Feststellen relevanter Änderungen an Informationen andere berechnigte Teilnehmende über diese Tatsache informieren und somit die Qualität in Prozessen der Teilnehmenden signifikant erhöhen (Relevance of Change Signaling).

6.10 Swissdec¹⁴

Der Verein Swissdec ist ein nicht gewinnorientiertes Gemeinschaftsprojekt mehrerer unabhängiger Partner, der sich mit dem elektronischen Datenaustausch zwischen Unternehmen und Versicherern sowie Behörden befasst. Swissdec übernimmt dabei im Wesentlichen die drei Aufgaben der Standardisierung, der Zertifizierung der angebundenen Systeme sowie des Betriebs der Datenaustausch-Infrastruktur (Swissdec Distributor).

Der Verein Swissdec wurde gegründet, um eine medienbruchfreie und einheitliche Lohndatenlieferung zu ermöglichen. Im Bereich der Lohndaten stellt Swissdec den Lohnstandard-CH (ELM) bereit. Unternehmen welche ein von Swissdec zertifiziertes ERP-System verwenden (über 100 ERP Systeme sind zertifiziert), können ihre Lohnmeldungen medienbruchfrei an die verschiedenen Bedarfsstellen¹⁵ übermitteln. Dies erfolgt im Rahmen einer einzelnen Lohnmeldung, welcher vom Swissdec Distributor so aufgesplittet wird, dass die Lohndatenempfänger, ausschliesslich die für sie relevanten Daten erhalten. Eine Speicherung der Lohndaten findet auf dem Swissdec Distributor nicht statt.

Neben dem Lohnstandard-CH stellt Swissdec ausserdem den Leistungsstandard-CH (KLE) zur Verfügung. «KLE» eignet sich für alle Unternehmen, die die Schadenregulierung von Absenzen infolge von Krankheiten und Unfällen direkt aus ihrem Lohnprogramm elektronisch erledigen möchten.

Die Teile «Standardisierung» und «Übermittlung (Distributor)» aus dem Swissdec-Ökosystem lassen sich in den Säulen «Policy and Standards», resp. API-Gateways verorten.

6.11 eCH Standards

Der Verein eCH fördert, entwickelt und verabschiedet Standards im Bereich E-Government, für eine effiziente elektronische Zusammenarbeit zwischen Behörden, Unternehmen und Privaten. Mitglieder von eCH sind der Bund, alle Kantone, diverse Gemeinden, rund 120 Unternehmen sowie verschiedene Hochschulen, Verbände und Privatpersonen. Die Organisation besteht aus einem Vorstand, einem Expertenausschuss sowie einer Geschäftsstelle mit zwei Personen. Hinzu kommen aktuell 20 Fachgruppen. Die Mitglieder des Vereins engagieren sich ehrenamtlich.

Warum Standards so wesentlich sind, um die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Akteuren in der Schweiz zu koordinieren, ist auf der Internet-Seite von eCH treffend formuliert:

¹⁴ <https://www.swissdec.ch/de/>

¹⁵ Die Lohndatenempfänger sind die AHV-Ausgleichskassen, BVG-Versicherer, Steuerverwaltungen (Lohnausweis, Quellensteuer), BFS (schweizerische Lohnstrukturerhebung) sowie den Unfall- und Krankentaggeld-Versicherern.

«Damit ein Prozess durchgängig über Verwaltungsgrenzen hinweg funktioniert, braucht es eine Zusammenarbeit. Und damit die Systeme von verschiedenen Verwaltungseinheiten in einem durchgängigen Prozess miteinander zusammenarbeiten können, braucht es eine hohe Standardisierung. Diese beiden Komponenten sind in einem föderal aufgebauten Staat wie der Schweiz unerlässlich für die digitale Verwaltung.»

Ergebnisse der Arbeiten von eCH sind diverse Standards, Best Practices, Hilfsmittel usw. im Bereich E-Government u. a. im Bereich Datenaustausch für das Meldewesen, für polizeiliche Anwendungen etc. Die Ergebnisse sind öffentlich zugänglich.

«Die verabschiedeten Standards von eCH haben den Status von Empfehlungen. Der Bund hat eCH-Standards, welche die Bundesverwaltung betreffen, in seinen Standardisierungsprozess übernommen. Mit der Rahmenvereinbarung zur E-Government-Zusammenarbeit in der Schweiz 2016–2019 haben sich Bund, Kantone und Gemeinden zudem verpflichtet, die Standards des Vereins eCH in der Regel für verbindlich zu erklären - insbesondere bei Beschaffungen und Lösungsentwicklungen.»

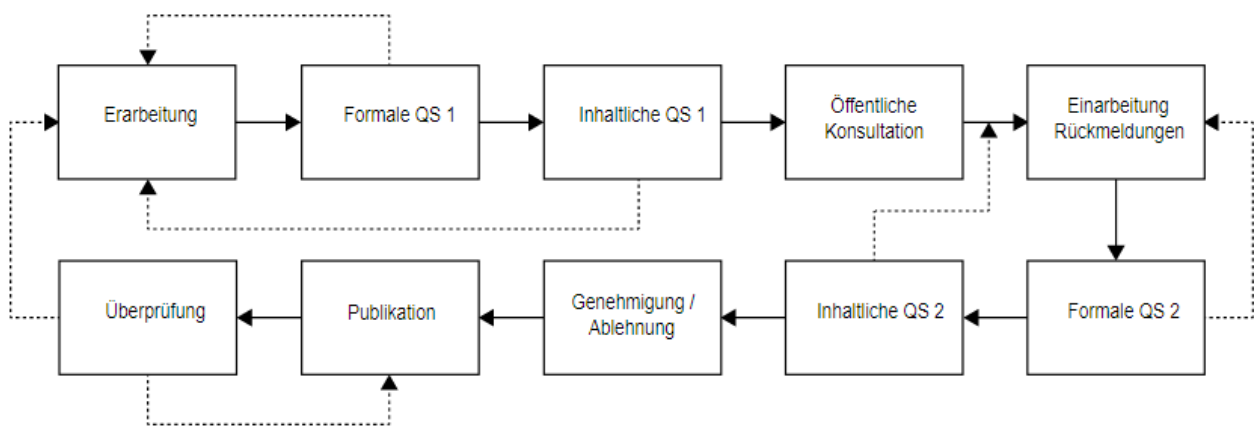


Abbildung 9: eCH Standardisierungsprozess gemäss eCH-0003 Leitfaden zur Genehmigung von Anträgen

Zusammenfassend kann vermerkt werden, dass der Verein eCH wertvolle Pionierarbeit für die engere Abstimmung und Zusammenarbeit zwischen den drei Staatsebenen geleistet hat. eCH Standards erreichen dank der Beteiligung von zahlreichen Fachexperten eine hohe Qualität und sind anerkannt. Ihre Wirkung und Nutzen könnten weiter erhöht werden. Sie sind nur für die Bundesverwaltung verbindlich.

Das Vorhandensein von Standards bedeutet nicht, dass die Themen vollständig standardisiert sind, sondern lediglich, dass Aspekte davon standardisiert wurden. Teilweise werden die Bereiche durch allgemein gültige Standards abgedeckt. Für Bereiche ohne Standardisierung durch eCH oder andere Gremien bedeutet dies, dass die in den Systemen der verschiedenen Verwaltungen gespeicherten Personendaten im Allgemeinen weder standardisiert noch harmonisiert sind¹⁶. Dieser potentiell grosse Umfang an nicht standardisierten Daten wirkt je nach Variante erschwerend auf eine mögliche Umsetzung einer Nachvollziehbarkeitslösung.

¹⁶ Für die Begriffe «Standardisierung» und «Harmonisierung» wird die Bedeutung gemäss NaDB / IOP des BFS verwendet:

Standardisierung: Definition eines allgemein gültigen Standards.

Harmonisierung: Zusammenführen der bisher vorhandenen Daten in eine Form, dass diese dem Standard folgen und eine einheitliche Bedeutung haben.

6.12 eDelivery¹⁷

Jeder politische Bereich der EU, der einen sicheren, zuverlässigen, grenz- und sektorübergreifenden Austausch von Dokumenten und Daten (strukturiert oder unstrukturiert) benötigt, kann die von eDelivery vorgeschriebenen technischen Spezifikationen nutzen. eDelivery wurde von internationalen Organisationen wie OASIS und ETSI entwickelt und basiert auf den rechtlichen und organisatorischen Grundsätzen von eIDAS. Das technische Management von eDelivery liegt bei der Generaldirektion Informatik (DIGIT) der Europäischen Kommission. Für die Umsetzung der EU-Politik in Bezug auf eDelivery ist die Generaldirektion für Kommunikationsnetze, Inhalte und Technologien (GD CONNECT) der Europäischen Kommission zuständig. eDelivery ist bei verschiedenen grossen grenzübergreifenden Initiativen im Einsatz wie PEPPOL, SPOCS, e-CODEX, e-SENS.

eDelivery ist ein Baustein, der technische Spezifikationen und Normen, installierbare Software und Zusatzdienste bereitstellt, um Projekte zur Schaffung eines Netzes von Knotenpunkten für den sicheren digitalen Datenaustausch zu ermöglichen. Durch den Aufbau mit eDelivery können öffentliche und private Organisationen aus verschiedenen Bereichen problemlos einen sicheren und interoperablen Kanal für die Übertragung von Dokumenten und Daten untereinander über ein öffentliches oder privates Netz schaffen.

eDelivery ermöglicht den Austausch von Dokumenten und Daten zwischen heterogenen Informationssystemen über ein standardisiertes Protokoll und schafft damit die Grundlage für eine bereichs- und projektübergreifende Interoperabilität. Die Lösung stellt Datenintegrität und -vertraulichkeit in jeder Datenübermittlung durch die Nutzung von digitalen Signaturen und durch Verschlüsselung sicher.

6.13 X-Road¹⁸

X-Road ist ein, von der Regierung in Estland in Zusammenarbeit mit estnischen Forscher, Programmierer und estnischen Firmen, entwickeltes System aus Konzepten, Rechtsvorschriften, Verfahrensvorschriften, technischen Standards und Regeln, diverser Software, einer Vielzahl dezentraler Datenbanken und jeweils zugeordneten Sicherheitsservern. Das System dient dem Leichten, schnellen und gegen unbefugte Zugriffe und Datenveränderung sicheren Austausch von Daten, von dezentralen Diensten über das Internet. Nicht nur der Austausch der Daten, auch die Daten selbst werden durch das System in hohem Maße gegen unbefugte Manipulation und Löschung geschützt.

X-Road Data Exchange Layer ist eine standardisierte, kohärente, kollaborative, interoperable und sichere Datenaustauschschicht, die Dienstleistern eine neue Möglichkeit bietet, Dienste für Bürger, Unternehmen und Behörden anzubieten. Die Schaffung von Angeboten, die viele verschiedene Dienste und Datenquellen kombinieren, ist einfach und kosteneffizient.

X-Road Data Exchange Layer ermöglicht

- Verbesserung der Qualität bestehender Dienste und Produkte,
- neue Arten von Dienstleistungsinnovationen,
- Einsparungen bei Infrastruktur, Archivierung und anderen Kosten,
- standardisierte Datensicherheit und Schutz der Privatsphäre und
- einfache Implementierung, Datenzugriff über Schnittstellen - nach der Anbindung sind alle enthaltenen Dienste verfügbar.

¹⁷ <https://ec.europa.eu/cefdigital/wiki/display/CEFDIGITAL/eDelivery>

¹⁸ <https://github.com/nordic-institute/X-Road>

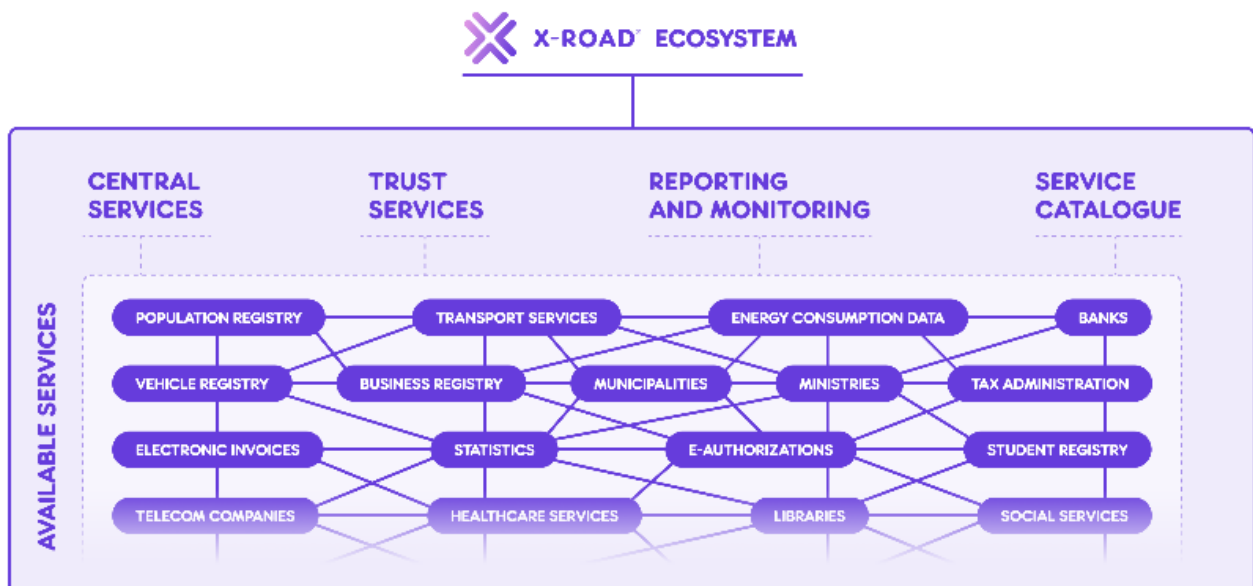


Abbildung 10: Übersicht X-Road Ökosystem

7 Einordnung ausgesuchter Vorhaben und Initiativen

In diesem Kapitel werden ausgewählte Vorhaben und Initiativen des vorangegangenen Kapitels im Kontext Ökosystem DataHub eingeordnet.

7.1 Gaia-X

Das internationale Vorhaben Gaia-X bewegt sich in einem sehr ähnlichen Kontext wie der DataHub. Gaia-X ist ein Ökosystem verschiedenster Teilnehmender, welche sich ebenfalls dem möglichst reibungslosen Datenaustausch verschrieben haben. Gaia-X geht dabei unter anderem von der Prämisse aus, dass ein Ökosystem-Teilnehmender Daten eigentlich gemeinsam mit anderen nutzen möchte, sich aber nicht von der Hoheit über seine Daten trennen will (Datensouveränität).

Zusätzlich zur analogen Ausgangslage stimmen einige Ziele, Konzepte und Ideen des DataHub mit denen von Gaia-X überein. Gaia-X hat diverse Spezifikationen zu Themen wie beispielsweise zur Architektur, zu Policy Regeln, zum Umgang mit Standards, zu den Kernfunktionalitäten eines Katalogs, zur Authentifizierung, zum Lifecycle Management von Teilnehmenden und zum API-Management erarbeitet und veröffentlicht¹⁹. Diese konzeptuellen Resultate sind bereits sehr ausgereift, durchdacht sowie konkret und anwendbar. Für die notwendigen weiterführenden konzeptuellen Arbeiten für den DataHub können diese öffentlich zugänglichen (open-by-default) Spezifikationen von Gaia-X als Ausgangslage verwendet werden. Dadurch können bestehende Resultate wiederverwendet werden, das Rad muss nicht neu erfunden und von erfolgreich umgesetzten Initiativen kann profitiert werden.

Das Vorhaben ist zwar sehr jung, unter den Ökosystem-Teilnehmenden finden sich aber (neben staatlichen Stellen) Schwergewichte wie die Hyperscaler Google, Amazon, Microsoft und Alibaba sowie grosse Konzerne wie BMW und SAP. Das lässt vermuten, dass erstens wichtige Parteien bereits Teil des Ökosystems Gaia-X sind und andererseits die Umsetzung der Ideen Fahrt aufnimmt.

Ein konkretes Gaia-X Ökosystem ist Catena-X. Catena-X hat die Vision eines durchgängigen Datenaustausches für alle Teilnehmenden der automobilen Wertschöpfungsketten. Hierfür verfolgt dieses Vorhaben drei Hauptaufgaben: Die Bereitstellung von initialen Anwendungsfällen für aktuelle Top Themen der Automobilindustrie, die Bereitstellung von Technologie und Netzwerken sowie die Skalierung durch die Anbindung von Anwendern und Anbietern (Fokus auf KMUs). Catena-X bietet die ersten operativen Services, welche auf Gaia-X basieren.

Gaia-X ist in nationalen Hubs organisiert; in der Schweiz existiert im Gegensatz zu unseren Nachbarländern noch kein Hub. Unter Umständen könnte das Ökosystem DataHub in einem Gaia-X Hub Schweiz aufgehen. Im Rahmen der Bedarfsklärung für eine «Swiss Cloud» (EFD) wurde ebenfalls der Bedarf nach der Prüfung der Beteiligung der Schweiz an Gaia-X identifiziert. Das EDA prüft zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Informationspapiers verschiedene Möglichkeiten.

7.2 IOP NaDB, sedex, OGD Schweiz, LINDAS, Behördenübergreifende Stammdatenverwaltung aufbauen, eCH Standards

Diese Vorhaben sind in einem zukünftigen Ökosystem DataHub gut verortbar:

- Der Metadatenkatalog der IOP (I14Y) kann als ein Directory für den DataHub dienen.
- sedex ermöglicht schon heute den sicheren Datenaustausch zwischen Verwaltungsstellen und fungiert damit als ein Element der Säule API-Gateways. Zudem bietet sedex ein sedex-Teilnehmerverzeichnis sowie einen sicheren, nachvollziehbaren und verlässlichen asynchronen sedex-Datentransport an.

¹⁹ Die Spezifikationen sind unter nachfolgendem Link aufrufbar: <https://www.gxfs.de/federation-services/overview-specification-documents/>

- OGD Schweiz mit opendata.swiss dient als Portal für Open Government Data. OGD Schweiz könnte damit Bausteine liefern für die Säulen API-Gateways und Associated Services.
- LINDAS bietet eine Lösung an, welche die vier Säulen abdeckt. Sie bietet einen Metadatenkatalog (Directories) und eine Datenspeicherinfrastruktur (Associated Service) an und gibt Vorgaben, die bei der Publizierung berücksichtigt werden müssen (Policies & Standards). LINDAS basiert auf Standards und Best Practices die national wie auch international etabliert sind. Die Publikation und der Bezug von Daten lassen sich ebenfalls in die Säule API-Gateways verorten, da APIs bereits vorhanden sind. LINDAS bietet somit Grundlagen, welche im Kontext des DataHub wiederverwendet werden können.
- Stammdaten und Register spielen im Kontext der digitalen Transformation der Behörden eine zentrale Rolle. Die auf Bundesebene definierten Stammdaten sollen auch den öffentlichen Verwaltungen, Kantonen und Gemeinden zur Verfügung stehen. Die gemeinsamen Stammdaten werden für alle Ökosystem-Teilnehmenden relevant sein, sektorspezifische Stammdaten finden ihre Hauptnutzung in den Datensektoren und lokale Stammdaten werden nur in eingeschränkten Nutzerkreisen verwendet. Die Stammdaten und Register wirken sich auf das gesamte Ökosystem aus. Die Daten werden mittels Directories sichtbar gemacht, können über API-Gateways bezogen werden und folgen definierten Standards. Das Umsetzungsziel 9 von eGovernment Schweiz wie auch das Ökosystem DataHub verfolgen das gemeinsame Ziel, Daten breit verfügbar zu machen.
- Die eCH Standards sind bereits heute unverzichtbarer Bestandteil des behördlichen Datenaustausches. Beim zukünftigen DataHub Ökosystem sind sie fester Bestandteil der Säule Policies & Standards.

7.3 NaDIM, Datahub Energiemarkt, Trusted Datahub, Swissdec

Die Vorhaben Nationale Dateninfrastruktur Mobilität NaDIM, der Datahub Energiemarkt, der Trusted Datahub der Post sowie der Verein Swissdec und deren zugehörige Organisationen können als Ökosystem-Teilnehmende, rund um die Datensektoren Mobilitätsdaten, Energiedaten und Lohnkosten, verstanden werden. Der DataHub kann von diesen Initiativen lernen; im zukünftigen Ökosystem können sie als Keimzelle für eigene Datensektoren dienen und schlussendlich das Ökosystem massgeblich mitgestalten.

7.4 eDelivery, X-Road

eDelivery ist ein einzelner Baustein für den sicheren digitalen Datenaustausch. Für die Skalierung des Ökosystem DataHub im europäischen Raum ist es relevant, diesbezüglich die Anschlussfähigkeit zu gewährleisten.

X-Road ist ein gutes Beispiel wie eGovernment zentral erfolgreich umgesetzt werden kann. Die föderale Struktur der Schweiz und der bereits bestehende Reifegrad der Infrastruktur stellt jedoch eine Voraussetzung dar, die hinderlich für die Nutzung von X-Road ist. X-Road basiert insbesondere auf verschiedensten Open Source-Lösungskomponenten, deren Quellcode öffentlich publiziert wird. Diese könnten im Rahmen des Ausbaus des DataHubs allenfalls benutzt und weiterentwickelt werden.

8 Handlungsempfehlungen

Basierend auf den durchgeführten Gesprächen mit relevanten Stakeholdern und obigen Ausführungen lassen sich die folgenden Handlungsempfehlungen ableiten.

8.1 Klärung Governance

Für die sukzessive Entstehung und für das Wachstum des Ökosystems DataHub soll der organisatorische Rahmen geschaffen werden. Die Governance und das Management des Ökosystems bedarf der Klärung, um anschliessend den Aufbau des Ökosystems anzugehen.

Im Rahmen dieser Handlungsempfehlung sind folgende Abklärungen durchzuführen:

- Klärung der Frage, welche Verwaltungsstellen welche Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten, insbesondere hinsichtlich Steuerung und Management sowie über die Kontrolle der Einhaltung der Regeln, in diesem Ökosystem einnehmen sollen
- Klärung, welche Organisation zentrale Elemente des DataHub aufbaut, betreibt und weiterentwickelt, wie beispielsweise den API-Gateway
- Klärung der Finanzierung des Vorhabens und Identifikation von Sponsoren
- Klärung der juristischen Grundlagen
- Skizzierung der DataHub Community und deren Wachstumspfad
- Klärung der Frage, ob beispielsweise ein Gaia-X Hub für die Schweiz angestrebt werden soll

8.2 Architektur Blueprint

Für die Umsetzung des DataHub Ökosystem müssen die architektonischen Konzepte des Gesamtsystems in Form eines Architektur Blueprints erarbeitet werden. Ziel dieses Dokuments ist es die high-level Architektur mit Schwerpunkt Konzepte, Technologie-Unabhängigkeit, Datensouveränität der Ökosystem-Teilnehmenden und dezentralen Föderationen anstelle von zentralen Lösungen zu beschreiben. Aus architektonischer Sicht muss die Anschlussfähigkeit an nationale und internationale Daten-Ökosysteme und die Kohärenz an die API-Architektur Bund und der Architekturvision sichergestellt werden. Der Schweizer Föderalismus und die daraus resultierenden Anforderungen an die Architektur sind Teil des Blueprints.

Der Architektur Blueprint richtet sich an alle DataHub Interessenten und Stakeholdergruppen, beispielsweise IT-Leiter und Architekten von Verwaltungsstellen oder von Organisationen, die sich für die konzeptionellen Grundlagen des DataHub interessieren. Der Architektur Blueprint soll als Einstiegspunkt dienen, um sich mit den grundlegenden Konzepten und deren gegenseitiger Wechselwirkung, sowie mit der Ausarbeitung und Spezifikation der DataHub Architektur zu befassen. Der Architektur Blueprint kann auch als Grundlage für die konkrete Teilnahme am Ökosystem dienen. Es soll Entscheider in der öffentlichen Verwaltung frühzeitig ermöglichen, «DataHub-Compliance» anzustreben.

Der Inhalt des Architektur Blueprints deckt nachfolgende Themen ab:

- Beschreibung von relevanten Anwendungsfällen, beispielsweise Teilnahme/Onboarding an einem bestehenden Datensektor des Ökosystems, Beschreibung der eigenen Daten, Publikation der eigenen Daten im Directory, Auffinden von Daten und Services, Erreichen eines «Agreements» zwischen Datenbereitsteller und Datennutzer
- Detaillierung der Anforderungen aus verschiedenen Perspektiven: Verwaltung, Unternehmen, Organisationen und Private sowie aus Optik Datenbereitsteller und Datennutzer
- Architekturprinzipien
- Datensicherheit

- Definitionen der Rollen und deren Abhängigkeiten, beispielsweise Datenanbieter, Datenbezieher aber auch Dateneigner oder Ökosystem-Orchestrator
- Detailbeschreibung der Konzepte/Säulen, um das Ökosystem aufzusetzen: Kataloge zur Auffindbarkeit von Daten und Services, Prüfung der Identität der Teilnehmenden und Sicherstellung von Trust bei der Datenübermittlung, Compliance und Auditierbarkeit, API-Gateway: Austauschportale und Schnittstellen

8.3 Prototypen

Um das weitere Vorgehen in diesem Vorhaben zu konkretisieren, helfen Prototypen in der weiteren Ausgestaltung. Mit den Prototypen

- soll Praxiserfahrung gesammelt werden, parallel zum konzeptionellen Wiederaufbau des DataHub Ökosystems.
- sollen die Konzepte der Säulen auf deren Praxistauglichkeit getestet werden.
- sollen die architektonischen und Governance Konzepte für die Zusammenarbeit im Ökosystem geprüft und konkretisiert werden.
- soll der Bekanntheitsgrad des DataHub Ökosystems vergrößert werden.

Ein Prototyp für den API-Gateway soll aufgebaut werden. Als wesentliches Element des DataHubs soll ein API-Gateway Daten und Datenservices gemeinsam nutzbar machen. Der API-Gateway soll als Eintrittstor dienen, um mehrere Daten-Schnittstellen und -Services nutzen zu können. Der Prototyp soll die Benutzerauthentifizierung, die Zugriffsberechtigungen, ein Rate Limiting, Monitoring und Statistiken umsetzen respektive implementieren. Insbesondere dient der Prototyp der Klärung der Frage zur Förderung von APIs, wie Drittorganisationen (mit z. B. eigener Benutzerauthentifizierung) ihre APIs mitnutzbar machen können. Ebenso soll die Frage geklärt werden, wie APIs automatisch in einem Katalog (wie beispielsweise dem nationalen Datenkatalog I4Y) gelistet werden können, damit die APIs jederzeit auffindbar und somit nutzbar bleiben.

Für die Umsetzung des Prototyps werden die im Kapitel 6 erwähnten Initiativen und Vorhaben einbezogen. Wo sinnvoll und möglich werden bestehende Resultate übernommen.

Zudem soll ein Prototyp für ein Open Government Data (OGD) Use Case aufgebaut werden. Ziel ist es, eine Verwaltungsstelle (beispielsweise eine Gemeinde) zu identifizieren, welche ihre OGD-Daten mittels API, statt beispielsweise als Excelfile, veröffentlichen möchte. Dieser Prototyp baut sich entlang der Säulen des DataHub auf. Der Prototyp soll die Fragen beantworten, wo die öffentlichen zu publizierenden Daten gehostet werden können (Associated Services), wie der API-Gateway Prototyp genutzt werden kann um die OGD Daten mittels API öffentlich nutzbar zu machen (API-Gateway) und wie die OGD-Daten und die dazugehörige API in einem Datenkatalog aufgelistet werden können (Directory).

Anhang

A.1. Beteiligte Personen und Organisationen

Die nachfolgende Tabelle listet in alphabetischer Reihenfolge die an der Erstellung dieses Informationspapiers beteiligten Personen und Organisationen auf:

Organisation	Person	Beteiligung
AHV / IV	Christoph Beer	Interviewpartner
AWK Group	Anthony Buchard, Thomas Kathriner, Andreas Meier, Christian Senning, Adrian Wägli	Projektmitarbeiter
Berner Fachhochschule	Alessia Neuron	Interviewpartnerin, Workshopteilnehmerin
BFS	Manuela Lenk, Franziska Bühler, Andreas Gyger, Matthias Steffen	Workshopteilnehmer, Projektmitarbeitende
Bundeskanzlei	Andreas Spichiger Jürg Wüst	Auftraggeber und Projektmitarbeiter Projektleiter
Die Schweizerische Post AG	Thomas Auer, Michael Rieder, Stefan Guggisberg	Interviewpartner
DVS	Peppino Giarritta, Marcel Kessler	Workshopteilnehmer
ESTV	Haggai Bass	Interviewpartner
Kanton Freiburg	Stéphane Schwab	Interviewpartner
Kanton Bern	Armin Herzog	Interviewpartner
Kanton Zürich	Lukas Weibel	Interviewpartner
Opendata.ch	André Golliez	Interviewpartner
SWICO	Judith Bellaiche	Interviewpartnerin
UZ 14 Architekturboard	Andreas Spichiger, BK Jürg Wüst, BK Peter Kolbe SBB Wirtschaft Thomas Auer, Post Nicolas Degen, Swissmem Stefan Agosti, E3 / eCH Thomas Bächler, Swissdec Matthias Günter, CH Open Alessia Neuron / Matthias Stürmer, BFH Martin Huber, SIK Martin Godel, SECO / easyGov Daniel Krebs, UVEK Thomas Riedo, ESTV Matthieu Overney, Kt. Freiburg / i-GovPortal.ch Lukas Weibel, Kt. Zürich Philipp Achermann, Kt. Bern	Auftraggebende

Tabelle 2: Beteiligte Personen und Organisationen

A.2. Mögliche relevante Anwendungsfälle

Die folgenden Anwendungsfälle sind im Umfeld des «DataHub» von Interesse. Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

ID	Kategorie	Anwendungsfall
UC01	Funktionalitäten	Als Verwaltungsstelle möchte ich z. B. beim Ablösen einer Applikation sicherstellen, dass die neue Applikation bestehende Daten aus Drittsystemen mit nutzt (anstelle diese Daten isoliert zu bewirtschaften), damit weniger Dateneingaben nötig sind, die Transparenz erhöht und die Datenqualität verbessert wird.
UC02	Funktionalitäten	Als Verwaltungsstelle möchte ich die in der eigenen Organisation produzierten/bewirtschafteten Daten unter Einhaltung aller Rahmenbedingungen anderen Verwaltungsstellen zur gemeinsamen Nutzung zur Verfügung stellen, um in Zukunft Abläufe effizienter zu gestalten, die Transparenz zu erhöhen und die Datenqualität steigern zu können («shared by default»).
UC03	Funktionalitäten	Als Verwaltungsstelle möchte ich die in der eigenen Organisation produzierten und bewirtschafteten Daten unter Einhaltung aller Rahmenbedingungen der Öffentlichkeit zur freien Verfügung stellen, um getreu dem Motto «open by default» die Transparenz der eigenen Verwaltungstätigkeiten zu erhöhen und um neue, innovative Datennutzung und Geschäftsmodelle durch Privatpersonen oder Unternehmen zu ermöglichen.
UC04	Funktionalitäten	Als Verwaltungsstelle möchte ich unter Einhaltung aller Rahmenbedingungen Privatpersonen und Unternehmen in die Bewirtschaftung ihrer eigenen Daten und Geschäftsfällen miteinbeziehen, um Self-Service zu ermöglichen, Abläufe zu verschlanken, Dateneingaben zu minimieren und die Datenqualität zu erhöhen.
UC05	Funktionalitäten	Als Verwaltungsstelle möchte ich einen zentralen Hub/Anlaufstelle für den Datenaustausch mit weiteren Verwaltungsstellen nutzen, um nicht unzählige Schnittstellen mit vielen weiteren Verwaltungsstellen einzeln managen zu müssen.
UC06	Funktionalitäten	Als Unternehmen oder Privatperson möchte ich alle Daten der Verwaltung über einen zentralen Hub nutzen können, um nicht unzählige Schnittstellen mit vielen Verwaltungsstellen einzeln managen zu müssen.
UC07	Funktionalitäten	Als Verwaltungsstelle möchte ich meinen bereits existierenden «API-Gateway» weiter nutzen und z. B. in einen «zentralen Gateway» einbinden können, um meine getätigten Investitionen zu sichern und den eigenen Gateway nach meinen Anforderungen selbst managen zu können.
UC08	Funktionalitäten	Als Verwaltungsstelle möchte ich sicheren, skalierbaren und günstigen Speicherplatz des «DataHub» als Service nutzen können, um keinen eigenen Speicherplatz aufbauen und managen zu müssen und beispielsweise diesen Speicherplatz für Open Government Data nutzen zu können.
UC09	Funktionalitäten	Als Verwaltungsstelle möchte ich auf Libraries sowie Tools im Kontext mit Datenaustausch zurückgreifen können, damit sich meine IT effizient in die richtige Richtung weiterentwickelt.
UC10	Governance	Als Verwaltungsstelle möchte ich eine Roadmap für die DataHub-Nutzung, bzw. ein DataHub-Engagement haben. «Klein starten» können und nach eigenem Ermessen meine Involvement steuern können, damit sichergestellt ist, dass meine Bedürfnisse jederzeit adressiert sind.
UC11	Governance	Als Verwaltungsstelle möchte ich auf Anleitungen, Best Practices, architektonische Referenzmodelle, organisatorische Rollenmodelle etc. im Kontext mit Datenaustausch zurückgreifen können, damit ich sicherstellen kann, dass sich meine IT in die richtige Richtung weiterentwickelt.

Tabelle 3: Eine Auswahl von Anwendungsfällen im Kontext DataHub

A.3. Grobanforderungen

Aufgrund der Motionen, der identifizierten Ausgangslage und Gesprächen mit verschiedenen Stakeholdern wurden die nachfolgenden Grobanforderungen formuliert. Diese erheben zum jetzigen Zeitpunkt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

ID	Stichwort	Anforderung
GA01	Once-Only	Der DataHub liefert Lösungsbausteine technischer und organisatorischer/methodischer Art, damit Verwaltungsstellen die Umsetzung des Once-Only-Prinzip weiter realisieren können.
GA02	Datenkonsolidierung	Der DataHub stellt die technischen Mittel zur Verfügung, um den einzelnen Teilnehmenden des Ökosystems einen sukzessiven Aufbau einer konsolidierten Fachlogik zu ermöglichen. Der eigentliche Aufbau dieser konsolidierten Fachlogik ist mit grossem Aufwand und Abstimmungsbedarf verbunden und erfolgt in dedizierten, zusätzlichen Projektgefässen.
GA03	Vertraulichkeit	Lediglich autorisierte und entsprechend berechnigte Nutzende und Systeme können auf Daten und Funktionen zugreifen. Ausnahme können OGD-Daten bilden.
GA04	Datenschutz und Informationssicherheit	Das Speichern und Austauschen von Daten entspricht jederzeit den Anforderungen des Datenschutzgesetzes, der Verordnung über den Schutz von Informationen des Bundes, dem von den Dataownern definierten Schutzbedarf und allfälligen weiteren rechtlichen Vorgaben.
GA05	Integrität	Datenaustausch und Änderung an den Daten sind jederzeit nachvollziehbar.
GA06	Verfügbarkeit	Zentrale technische Komponenten des DataHub genügen höchsten Anforderungen der Verfügbarkeit und sind – sofern möglich – georedundant ausgelegt. Dies ermöglicht Teilnehmenden des Ökosystems, diese Komponenten als Bausteine für kritische eigene Services zu nutzen.
GA07	Interoperabilität	Der DataHub bildet die Basis für die Interoperabilität auf den Ebenen Recht, Organisation, Semantik und Technik.
GA08	Föderiertes IAM	Ein zentrales Identity und Access Management (IAM) regelt den Zugriff auf Daten. Weitere IAMs von Teilnehmenden des Ökosystems können darin eingebunden werden.
GA09	Organisationen	Am Datenaustausch können prinzipiell alle Organisationen (Verwaltung, Privatwirtschaft, Universitäten, NGOs, NPOs etc.) und Privatpersonen teilhaben, welche die Berechtigungsanforderungen erfüllen.
GA10	Kosten	Der DataHub ermöglicht einen kostengünstigen Datenaustausch für die involvierten Parteien. Die anfallenden Kosten werden den Benutzende weiterverrechnet. Ausnahme können OGD-Daten bilden.
GA11	Geschwindigkeit	Die Geschwindigkeit für Download und Upload genügen höchsten Ansprüchen, sind aber im Detail zu einem späteren Zeitpunkt genauer zu definieren.
GA12	Latency	Die Latency für die Kommunikation genügt höchsten Ansprüchen, sind aber im Detail zu einem späteren Zeitpunkt genauer zu definieren.
GA13	Anschlussfähigkeit	Der DataHub als Ökosystem stellt die Anschlussfähigkeit neuer Lösungen aus der Schweiz wie auch aus dem Ausland sicher.
GA14	Technologie agnostisch	Der DataHub muss Technologie agnostisch sein sowie einen diskriminierungsfreien Zugang und Zugriff auf das Ökosystem sicherstellen.
GA15	Lebensweg der Daten	Der DataHub stellt die Funktionalität zu Pflege der publizierten Daten im Lebensweg zur Verfügung.

Tabelle 4: Grobanforderungen im Kontext Datahub

A.4. Abkürzungen und Begriffe

Abkürzung	Beschreibung
API	Eine Programmierschnittstelle (Application Programming Interface) ist ein Teil einer Applikation, der von einem Softwaresystem anderen Programmen zur Anbindung an die Applikation zur Verfügung gestellt wird.
Datenanbieter	Als Datenanbieter (data provider) wird ein Teilnehmender im Ökosystem bezeichnet, der Daten und datenbezogene Leistungen im DataHub Ökosystem bereitstellt. Er definiert und beschreibt sein eigenes Daten- und Serviceangebot einschliesslich den Nutzungsbedingungen.
Datenbezieher	Als Datenbezieher (data consumer) wird ein Teilnehmender im Ökosystem bezeichnet, der Daten und datenbezogene Leistungen im DataHub Ökosystem sucht und nutzt, um zum Beispiel neue digitale Angebote für Endnutzer zu ermöglichen.
Metadaten	Metadaten sind Daten, die einen fachlichen und technischen Kontext für andere Daten liefern. Metadaten beschreiben Merkmale/Ausprägungen der zugehörigen Daten.
Metadatenkatalog	Ein Metadatenkatalog ist ein Katalog von Metadaten, der die Definitionen und Darstellungsregeln für alle Anwendungsdaten und die Beziehung zwischen den verschiedenen Datenobjekten enthält.
Open Government Data OGD	Open Government Data ist das angelsächsische Synonym für offene Verwaltungsdaten, also jene Datenbestände des öffentlichen Sektors, die im Interesse der Allgemeinheit im Sinne eines Open Government ohne jede Einschränkung frei zugänglich gemacht werden.
Ökosystem	Ein Ökosystem ist eine Vereinigung von Organisationen unterschiedlichster Rechtsformen (die Ökosystem-Teilnehmenden), die durch eine übergeordnete Orchestrierung durch Zusammenarbeit Mehrwert schaffen.
Once-Only-Prinzip	Ziel dieses Prinzips ist, dass Unternehmen und Personen bestimmte Angaben der Verwaltung nur einmal melden müssen.
Semantik	Die Semantik beschäftigt sich mit der exakten Bedeutung von Termen in Sprachen. Im Kontext des Datenaustausches versteht man darunter, dass datenaustauschende Parteien sich auf die gemeinsame Bedeutung der ausgetauschten Daten, resp. der Bedeutung des Dateninhalts, einigen und diesen Konsens festhalten müssen.

Tabelle 5: Abkürzungen und Begriffe

A.5. Referenzierte Dokumente und weitere Quellen

Titel	Autor / Herausgeber	Datum	Link / Datei
[1] Architekturvision	Bundeskanzlei	Stand 08.2021	-
[2] eCH-0138 Rahmenkonzept zur Beschreibung und Dokumentation von Aufgaben, Leistungen, Prozessen und Zugangsstrukturen der öffentlichen Verwaltung der Schweiz	eCH	12.04.2012	www.ech.ch/vech-web/page?documentNumber=eCH-0138
[3] Gaia-X	Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL	27.10.2021	gaia-x.eu
[4] eCH-0126 Rahmenkonzept „Vernetzte Verwaltung Schweiz“	eCH	n/a	https://www.ech.ch/de/standards/60339
[5] Bericht zur Bedarfsklärung für eine «Swiss Cloud»	Bundeskanzlei	Dez. 2020	https://www.bk.admin.ch/bk/de/home/digitale-transformation-ikt-lenkung/bundesarchitektur/cloud.html
[6] Trusted Data Hub Introductory White Paper	Post	April 2020	-

Tabelle 6: Referenzierte Dokumente und weitere Quellen