



EspaceMétéo: Ein Datenraum für Wetter- und Klimadaten für eine krisenfeste Schweiz

	In Arbeit	in Prüfung (durch PA-/ PAB oder andere Gremien)	Nutzung (abgenommene Version)
Bearbeitungsstatus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Version: 1.0



Dokumentverwaltung

Zuständigkeiten

Erstellung/Bearbeitung	Petra Zimmermann, Jörg Klausen, Marc Musa
Prüfung	DTI
Genehmigung	DTI
Zur Information und Anwendung	frei

Versionenkontrolle

Das vorliegende Dokument basiert auf CD-Bund und stellt die Standardvorlage für Projektberichte dar.

Version	erstellt durch	Datum	Tätigkeit
0.1	Petra Zimmermann	12.08.2025	Erster Entwurf zuhanden BK DTI
0.2	J. Klausen	24.09.2024	Grundlegende Überarbeitung
1.0	J. Klausen	27.10.2025	Anwendung CD Bund, Tabelle 2 als Anhang

Inhaltsverzeichnis

KAPITEL 1.	Ausgangslage	4
KAPITEL 2.	Motivation für einen Datenraum EspaceMétéo im Schweizer Datenökosystem	5
KAPITEL 3.	Bedeutung eines EspaceMétéo für MeteoSchweiz	6
	3.1. MeteoSchweiz als Datenraumteilnehmerin	6
	3.2. MeteoSchweiz als Datenrauminiciatorin bzw. Datenraumbetreiberin	6
KAPITEL 4.	Anwendungsfälle	8
	4.1. Übersicht	8
	4.2. Ausformulierte Anwendungsfälle	9
KAPITEL 5.	Zielarchitektur	11
KAPITEL 6.	Datenkatalogisierung	13
KAPITEL 7.	Herausforderungen	15
KAPITEL 8.	Vorgehen und Ressourcenbedarf	16
	8.1. Umsetzung in Phasen	16
	8.2. Ressourcenbedarf für Aufbau und Betrieb der Datenplattformen (technisch)	16
KAPITEL 9.	Fazit	18
KAPITEL 10.	Dank	19
ANHANG 1.	Use Case 'Notfallplanung mit Wetterdaten'	20

Abbildungen

Abbildung 1:	MeteoSchweiz verfügt bereits heute über ein schweizweites Messnetz und bezieht weitere Daten von Partnern aus dem In- und Ausland	4
Abbildung 2:	Der Datenraum EspaceMétéo leistet einen Beitrag zu sektorübergreifenden Anwendungsfällen anderer Datenräume. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden die entsprechenden Ämter und andere Organisationen einbezogen	8
Abbildung 3:	Zielbild für die modernisierte Infrastruktur	11
Abbildung 4:	Zielbild für Schnittstellen und Erweiterungen zur Integration verschiedener Systeme an Datenräume	12
Abbildung 5:	Zielbild Architektur MeteoSchweiz als Datenraumbetreiberin und -teilnehmerin	12
Abbildung 6:	Der Daten(producte)katalog als zentrales Element	13
Abbildung 7:	MeteoSchweiz als Datenraumteilnehmerin und die Rolle des Datenkatalogs	14
Abbildung 8:	MeteoSchweiz als Datenraumbetreiberin und die Rolle des Datenkatalogs	14
Abbildung 9:	Kostenteiler für einen Datenraum EspaceMétéo in einem Szenario mit MeteoSchweiz als Betreiberin	17

Tabellen

Tabelle 1.	Übersicht über die gesammelten Anwendungsfälle	9
------------	--	---



KAPITEL 1. Ausgangslage

MeteoSchweiz stellt als nationaler Wetterdienst der Bevölkerung, den Behörden und der Wirtschaft rund um die Uhr Wetter- und Klimadaten und darauf aufsetzende Dienstleistungen zur Verfügung. MeteoSchweiz betreibt ein schweizweites Messnetz (Radiosonden, Bodenmessstationen, Radar etc.), das vielfältige Daten liefert, und bezieht Daten anderer Wetterdienste und Organisationen, z.B. Satellitendaten, aber auch Bodendaten von Partnermessnetzen.

Als nationaler Wetterdienst vertritt MeteoSchweiz die Schweiz bei der Weltmeteorologischen Organisation (WMO), die seit vielen Jahrzehnten den weltweiten Austausch von Wetter- und Klimadaten mittels Standardisierung und weltweit verteilten Infrastrukturen befördert und ermöglicht. Das Bundesgesetz über den Einsatz elektronischer Mittel zur Erfüllung von Behördenaufgaben (EMBAG, SR 172.019) liefert seit dem 1. Mai 2025 die gesetzlichen Grundlagen, damit MeteoSchweiz ihre Daten frei über das Internet verfügbar machen kann. Die Umsetzung erfolgt u.a. über opendata.swiss.

MeteoSchweiz leistet damit bereits heute einen zentralen Beitrag für eine krisenfeste Gesellschaft und Wirtschaft, z.B. im Umgang mit [Naturgefahren](#), ermöglicht sektorübergreifende Entscheidungsgrundlagen (z.B. [sonnendach.ch](#), [sonnenfassade.ch](#) für die Einschätzung des Potenzials erneuerbarer Energien), und trägt zur Digitalisierung und neuen Entwicklungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz bei.

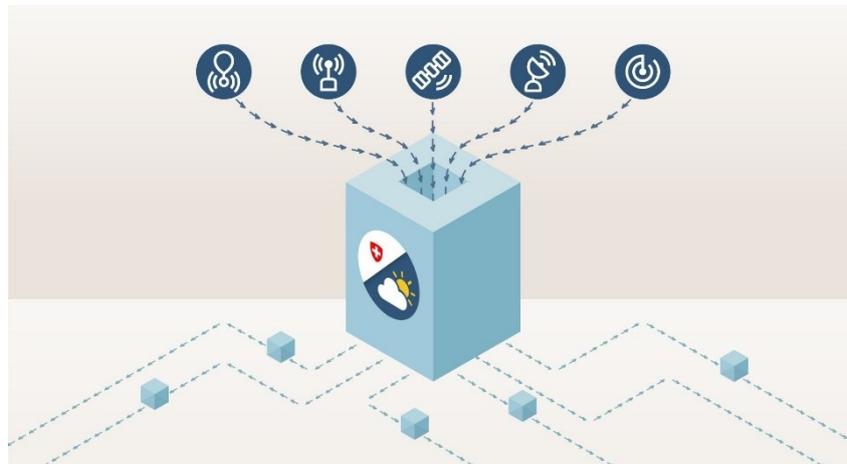


Abbildung 1: MeteoSchweiz verfügt bereits heute über ein schweizweites Messnetz und bezieht weitere Daten von Partnern aus dem In- und Ausland



KAPITEL 2. **Motivation für einen Datenraum EspaceMétéo im Schweizer Datenökosystem**

Die heute bestehenden technischen und organisatorischen Strukturen im Bereich meteorologische und klimatologische Daten in der Schweiz wurden aufgrund konkreter Bedürfnisse und oft langwieriger multilateraler Verhandlungen etabliert. Obwohl bei deren Konzeption schon immer möglichst auf Industriestandards zurückgegriffen wurde, sind häufig Einzellösungen entstanden, deren Pflege aufwändig ist, und die eine weitere Inwertsetzung der Daten und die Einbindung zusätzlicher Partner erschweren.

Der Bundesrat hat am 8. Dezember 2023 die Schaffung von vertrauenswürdigen Datenräumen bzw. des Schweizer Datenökosystems beschlossen. Durch vermehrten Austausch und Sekundärnutzung sollen ganz generell Daten zugunsten der Gesellschaft, der Forschung und der Wirtschaft weiter in Wert gesetzt werden.

MeteoSchweiz sieht in der Schaffung eines Datenraumes EspaceMétéo für meteorologische und klimatologische Daten einen substanziellen Beitrag zum Datenökosystem Schweiz. Mit Unterstützung der Fachstelle der Bundeskanzlei wurden Anwendungsfälle identifiziert und das Vorhaben konkretisiert. Es zeigt sich, dass meteorologische und klimatologische Daten für zahlreiche Anwendungen zwingend und als Datenquelle in allen derzeit angedachten Datenräumen relevant sind. Auf dieser Grundlage und den damit verbundenen Anforderungen wurde eine neue Zielarchitektur für die Dateninfrastruktur des zukünftigen Datenraumes EspaceMétéo erarbeitet, der Finanzbedarf eruiert und eine grobe Planung erstellt.



KAPITEL 3. **Bedeutung eines EspaceMétéo für MeteoSchweiz**

Datenräume bestehen aus Datenraumteilnehmenden und einem Datenraumbetreibenden. Im Rahmen der Zielarchitektur wurde die Rolle von MeteoSchweiz im Datenökosystem beleuchtet.

3.1. MeteoSchweiz als Datenraumteilnehmerin

MeteoSchweiz wird mit ihren Daten sicherlich am Datenökosystem Schweiz teilnehmen und wird damit zur Datenraumteilnehmerin. In dieser Rolle wird MeteoSchweiz einem oder mehreren bestehenden Datenräumen auf nationaler oder auch internationaler Ebene beitreten. Bestimmte Datenraum-Designentscheidungen in Bezug auf Governance oder technische Standards für den Datenraum liegen beim Datenraumbetreiber bzw. allenfalls zentral beim Bund. Als Teilnehmerin muss MeteoSchweiz in der Lage sein, diese Vorgaben und Standards erfüllen. Dafür muss MeteoSchweiz sich folgendermassen vorbereiten:

Anwendungsfälle: MeteoSchweiz muss evaluieren und entscheiden, an welchen Anwendungsfällen im Datenraum sie sich beteiligen kann und möchte. Dies kann davon abhängen, welche Daten von als Teil des Datenraums benötigt werden und was der Anreiz oder das 'Geschäftsmodell' für MeteoSchweiz ist, diese Daten bereitzustellen. Es ist zu klären, ob es eine Abgrenzung zwischen open-government-data und dem Datenraum geben wird.

Datenmanagement und Datenkatalogisierung: Um Daten im Datenraum teilen zu können, muss MeteoSchweiz zunächst einen internen Datenkatalog einrichten mit Metadaten und Richtlinien für den Datenzugriff und die Datennutzung für externe Datennutzer. Auf dieser Grundlage können die bestehenden internen Datenangebote mit den im Datenraum angeforderten Daten abgeglichen und die Wertschöpfungskette überprüft werden.

Serviceangebot: Neben der Bereitstellung von Daten muss MeteoSchweiz evaluieren, welche (datenbasierte) Services sie im Datenraum anbieten kann und möchte. Dies könnten z. B. Services für Datenaggregationen oder -aufbereitungen sein. Ob und welche Services von MeteoSchweiz in einem Datenraum angeboten werden, ist abhängig von der Datenraum-Domäne (z. B. Landwirtschaft oder Mobilität) sowie dem Bedarf der anderen Teilnehmenden.

Technologie und Standards: MeteoSchweiz muss prüfen, inwieweit Datenformate, Austauschprotokolle und interne Prozesse angepasst werden müssen, um die Anforderungen der Datenräume, denen MeteoSchweiz beitrifft, zu erfüllen. Viele bestehende Datenraumprojekte erfordern einen Connector, eine standardisierte Schnittstelle, um Daten im Datenraum anbieten und nutzen zu können. Dieser Connector muss in die bestehende Infrastruktur integriert und mit den relevanten Datenquellen verbunden werden.

Skalierbare Infrastruktur: Die Infrastruktur von MeteoSchweiz muss für steigende Anforderungen an Datenvolumen, -geschwindigkeit, -verfügbarkeit und -aktualität befähigt werden. Diese Infrastruktur sollte über mehrere Jahre stabil betrieben werden können, um ad-hoc Anpassungen zu vermeiden und einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

3.2. MeteoSchweiz als Datenrauminitiatorin bzw. Datenraumbetreiberin

MeteoSchweiz kann mandatiert werden, einen eigenen Datenraum EspaceMétéo innerhalb des Datenökosystems Schweiz aufzubauen, zu verwalten und zu betreiben, an dem andere Parteien teilnehmen



können. Für einen dauerhaften Betrieb müssen geschäftliche und organisatorische Aspekte, sowie technische und betriebliche Aspekte in Einklang gebracht werden.

Der erste Schritt besteht darin, Unternehmen, Organisationen und andere Interessengruppen zu identifizieren, die sich an dem neuen Datenraum EspaceMétéo beteiligen möchten. Gemeinsam wird dann geprüft, inwieweit Daten über einen Datenraum ausgetauscht werden können, um einen Mehrwert für alle Beteiligten zu generieren. Potenzielle Teilnehmer an einem Datenraum EspaceMétéo werden im Anhang bei den ausformulierten Anwendungsfällen vorgestellt.

In einem zweiten Schritt müssen gemeinsam mit den beteiligten Akteuren erste gemeinsame Anwendungsfälle für die Umsetzung innerhalb des Datenraums entwickelt werden. Erste mögliche Anwendungsfälle für einen Datenraum EspaceMétéo werden bereits nachfolgend vorgestellt.

Im dritten Schritt müssen eine Organisationsstruktur und eine Trägerschaft des Datenraumes definiert werden. Für MeteoSchweiz als Datenraumbetreiberin bedeutet das, zusammen mit anderen Stakeholdern viele der Regeln und Standards des Datenraums zu etablieren. Alternativ könnte gemeinsam mit anderen Stakeholdern eine neue juristische Entität gegründet werden. Diese Fragestellungen waren nicht Bestandteil der Machbarkeitsstudie.



KAPITEL 4. Anwendungsfälle

4.1. Übersicht

In mehreren Workshops wurden über 30 sektorübergreifende Anwendungsfälle identifiziert, bei denen Wetter- und Klimadaten zentral sind, u.a.: Schutz und Bewältigung von extremen Wetter- und Klimaereignissen, Sicherung einer stabilen Stromproduktion sowie Koordination von Einsätzen bei Notfällen. Diese adressieren aktuelle und zukünftige Herausforderungen. Einbezogen wurden u.a. Bundesämter wie z.B. BAV, BAG, BAFU, swisstopo, spezialisierte Fachhochschulen z. B. SUPSI im Tessin und Vertreter der Energiebranche. Die Anwendungsfälle wurden systematisch erfasst, kategorisiert und priorisiert. Auf den folgenden Seiten findet sich eine Liste der ausformulierten Anwendungsfälle und ein Beispiel.

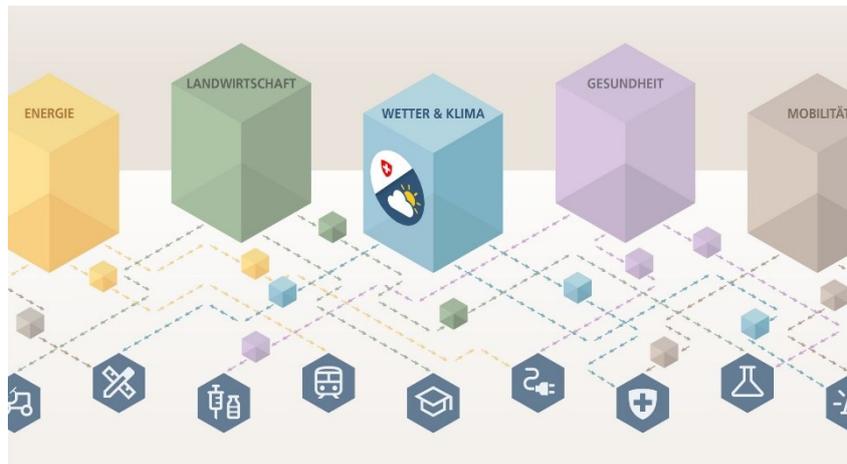


Abbildung 2: Der Datenraum EspaceMétéo leistet einen Beitrag zu sektorübergreifenden Anwendungsfällen anderer Datenräume. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden die entsprechenden Ämter und andere Organisationen einbezogen.

Gesellschaftliche Anwendungsfälle: Wetter- und Klimadaten tragen zur Verbesserung von öffentlicher Sicherheit, Gesundheit und Lebensqualität bei. Eine breitere Nutzung dieser Daten stärkt die Resilienz der Schweiz, insbesondere bei Notfallplanung und Reaktion auf Naturereignisse. Auch Pflegeeinrichtungen profitieren, etwa indem sie bei Hitzeperioden gezielt Massnahmen für gefährdete Personen ergreifen können.

Ökonomische Anwendungsfälle: Ein effizienterer Datenaustausch ermöglicht es Unternehmen und Organisationen, Geschäftsprozesse zu optimieren und Ressourcen gezielter einzusetzen. Das gemeinsame Nutzen von Daten führt zu Kosteneinsparungen und stärkt die Wettbewerbsfähigkeit. Zusätzlich kann die entgeltliche Bereitstellung von Wetter- und Klimadaten neue Einnahmequellen und Geschäftsfelder erschliessen.

Ökologische Anwendungsfälle: Detaillierte Umwelt- und Klimadaten ermöglichen eine gezieltere Planung in Bereichen wie Energie, Mobilität, Städtebau und Umweltschutz. Dies spart Ressourcen und Kosten und unterstützt den Schutz natürlicher Lebensräume. Auch in der Landwirtschaft oder bei der Wasserversorgung helfen präzise Wetter- und Klimadaten, Entscheidungen fundierter zu treffen und besser auf Veränderungen wie Trockenperioden zu reagieren.

Technologische Anwendungsfälle: Wetter- und Klimadaten unterstützen die Entwicklung neuer Technologien und Innovationen mit ökonomischem und ökologischem Mehrwert. Einsatzbereiche sind unter



anderem Smart Buildings, Smart Cities und IoT-Anwendungen – etwa Gebäude, die selbstständig auf Hagel reagieren, oder Züge, die vor Betriebsbeginn automatisch beheizt oder gekühlt werden. In Workshops wurden zahlreiche Anwendungsfälle identifiziert, die sich diesen Clustern zuordnen lassen.

In den Workshops und in der Ausarbeitung hat sich gezeigt, dass diese Anwendungsfälle vor einer späteren Umsetzung unbedingt mit Business Analysten, Datenarchitekten und Anwendern aus anderen Sektoren detailliert werden müssen.

4.2. Ausformulierte Anwendungsfälle

Die nachfolgende Tabelle 1 zeigt auf, welche Anwendungsfälle aufgrund ihrer postulierten besonderen Bedeutung ausformuliert wurden. Im ANHANG 1. Use Case 'Notfallplanung mit Wetterdaten' präsentieren wir ein ausformuliertes Beispiel.

Tabelle 1. Übersicht über die gesammelten Anwendungsfälle

Anwendungsfall	Beschreibung	Mögliche Partner (P), Nutzniesser (N)
Mitigation von Wetterextremen im Kanton Tessin	Mittels eines Klima Resilienz Datenraums für den Kanton Tessin soll zukünftig besser auf Wetterextremereignisse reagiert werden, resp. bessere Vorhersagen gemacht werden können. Dabei sollen unterschiedlich Datenquellen für datengestützte Entscheidungen verwendet werden.	P SUPSI (Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana) N Gesellschaft, Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit (BORS). Diese profitieren direkt von besseren Vorhersagen und Warnungen.
Notfallplanung mit Wetterdaten	Durch die Kombination von Echtzeit-Wetterdaten mit Mobilitäts- und Einsatzinformationen können Notfall- und Evakuierungsmassnahmen optimiert werden. Der Einsatz meteorologischer Daten hilft dabei, sichere Rettungswege zu identifizieren, Menschenmengen gezielt zu steuern und Wetterrisiken frühzeitig zu erkennen. Dabei wird sichergestellt, dass schwierige oder unpassierbare Landstrassen automatisch erkannt und alternative Routen berechnet werden, z. B. bei Glatteis in der Notfallrettung.	N Gesellschaft, Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit (BORS). Diese profitieren direkt von optimierten Notfallrouten und präventiven Wetterwarnungen.
Wetter- & Klimadaten für Energiemanagement	Sowohl die Energieproduktion z. B. aus erneuerbaren Energiequellen wie auch die individuelle Energienutzung hängen massgeblich von aktuellen Wetterverhältnissen wie Wind, Temperatur, Sonne, etc. ab. Für deren Management und Optimierung sind historische und prognostizierte Wetterdaten unabdingbar. Der Meteo Datenraum kann für die Energiebranche gezielt genutzt werden, um aktuelle, für den Energiesektor speziell aufbereitete Wetter- und Klimadaten zur Verfügung zu stellen, aber auch die Sensorik und ggf. Photovoltaik Panels der Energieproduzenten zu nutzen, um Prognosen zu verfeinern.	P Öffentlicher Sektor (BFE) und dem Energiesektor (z. B. Energieproduzenten und Netzbetreiber, Axpo, BKW und Swissgrid).
Austausch und Vorhersage von Bioaerosoldaten	Überwachung und Vorhersage der Verbreitung und Konzentration von Bioaerosolen in der Luft. Durch die Integration von Daten von verschiedenen Partnern zu Sporen, Pollen und Krankheitsträgern können präzisere Analysen und Vorhersagen erstellt werden, die sowohl für den Gesundheitssektor als auch für die Landwirtschaft von Bedeutung sind. Diese Informationen helfen, allergische Reaktionen	P BAG und BLW, sowie die Datenräume SwissHDS agridata. N Vertreter aus der Landwirtschaft, Allergieverbände und dem Gesundheitssektor sein.



Anwendungsfall	Beschreibung	Mögliche Partner (P), Nutzniesser (N)
	und Krankheitsausbrüche zu minimieren und ermöglichen gezielte Massnahmen zur Luftreinhaltung.	
Crowdsourcing von Wetterdaten im Mobilitätssektor	Durch den Bezug von Wetterdaten aus dem Verkehrssektor kann die Datenbasis der MeteoSchweiz erweitert werden. Für den Datenlieferanten ermöglicht dies präzisere und lokalere Wettervorhersagen, die die Planung und Sicherheit im Verkehr verbessern. Öffentliche Verkehrsbetriebe und private Nutzer profitieren von genaueren Informationen zu Wetterbedingungen, was die Sicherheit im Mobilitätssektor erhöht.	P N Gesellschaft, öffentlicher und privater Sektor (BAV, ASTRA, Mobilitätssektor mit z. B. Verkehrsbetrieben, SBB, Fahrzeughersteller), Datenraum MODI.
Datenmarktplatz für Wetter- und Klimadaten	MeteoSchweiz kann einen Datenraum als einen Marktplatz für Wetter- und Klimadaten aufbauen, in welchem Datenprodukte ergänzt mit Service Level Agreements und Qualitätsstandards von MeteoSchweiz und weiteren Partnerorganisationen angeboten werden. Die Möglichkeit für MeteoSchweiz und andere Organisationen, ihre Datenprodukte zu monetarisieren schafft die Möglichkeit für neue Einnahmequellen.	N Öffentliche Institutionen, Unternehmen und Forschungseinrichtungen, die auf verlässliche, standardisierte und gut dokumentierte Daten angewiesen sind.
Vorhersage von Erntezeiten & Entwicklungsstufen in Land- & Forstwirtschaft	Durch die Integration präziser Wetter- und Klimadaten können Landwirte und Forstbetriebe ihre Anbau- und Ernteplanung optimieren. Wetterbasierte Empfehlungen führen zu einer effizienteren Nutzung von Ressourcen, minimiert Ernteverluste und verbessert die Qualität der Produkte. Zudem unterstützt die frühzeitige Einbeziehung von Klimaentwicklungen die nachhaltige Bewirtschaftung und trägt zur Sicherung der Erträge bei.	P öffentlicher Sektor (BLW, BAFU, Kantone, Gemeinden) sowie aus Forst- und Landwirtschaft (z. B. agroscope, INFORAMA, HAFL, Privatunternehmen). N Land- & Forstwirte
Extremtemperaturbelastungen in Städten mitigieren	Durch die Integration präziser Wetter- und Klimadaten können Städte frühzeitig auf extreme Temperaturereignisse reagieren und geeignete Massnahmen ergreifen. MeteoSchweiz kann Messnetze der Städte integrieren und basierend darauf spezifische Datenprodukte aufbauen, welche die Planung und Umsetzung von Kühlungsstrategien wie Grünflächen, Wasserflächen und reflektierende Materialien fördern. Die Einbeziehung von Gesundheitsdaten kann zudem dazu führen, dass gefährdete Bevölkerungsgruppen besser geschützt und die Gesundheitsrisiken minimiert werden.	P N Gemeinden und Städte als Betreiber von Messnetzen, Partner aus dem Gesundheitssektor (Spitäler, Pflegeheime) und dem dazugehörigen öffentlichen Sektor (BAG, Datenraum SwissHDS)
Smart Home Optimierung	Durch den Austausch von Prognosedaten und Standortinformationen von Smart-Home-Geräten wird eine automatisierte Steuerung von Haushalts- und Gebäudekomponenten ermöglicht. Systeme wie Storen, Dachfenster oder Bewässerungsanlagen können in Echtzeit auf meteorologische Veränderungen reagieren, um Schäden zu vermeiden und Ressourcen effizienter zu nutzen.	Mögliche Nutzniesser: Versicherungen, Smart-Home-Plattformanbieter, Gerätehersteller und Versicherungsunternehmen, die durch optimierte Steuerungssysteme Kosten senken und Effizienz steigern können.



KAPITEL 5. Zielarchitektur

Auf technischer Ebene muss die Anschlussfähigkeit der Infrastruktur und der Data Governance an Datenräume sichergestellt werden. Dies gilt unabhängig von der zukünftigen Rolle der MeteoSchweiz im Datenraum. Um die Anschlussfähigkeit zu gewährleisten, müssen die relevanten Komponenten in der Infrastruktur auf ein stabiles und zukunftstaugliches Niveau gebracht werden. Eine Liste von notwendigen Zieleigenschaften sind in Abb. 3 bis 5 dargestellt. Besonders hervorzuheben sind dabei Erwartungen an:

- Skalierbarkeit auf allen Ebenen
- Verstärkte Realtime-Verarbeitung von Daten
- Systemübergreifende semantische Interoperabilität
- Klare Governance von modular gebauten Komponenten und Services
- Verwendung von open source und Cloud-fähigen Technologien

Zentrale Voraussetzung zur Teilnahme am Datenökosystem ist die Ablösung des derzeitigen Data Ware House (DWH) durch eine besser skalierbare Infrastruktur, die den erhöhten Anforderungen gerecht wird. Dabei wird das existierende DWH in drei grosse Komponenten aufgespalten.

BDR (Business Data Repository): Dies ist eine zentrale Applikation, die sämtliche Stammdaten allen Applikationen zentral via API zur Verfügung stellt. Aktuell werden diese im Data Ware House gespeichert.

DLH (Data Lakehouse): Die filebasierte Datenhaltung soll als Data Lakehouse realisiert werden, das beliebige Files speichert und in die drei logischen Bereiche Raw, Business und Analytics ablegt (siehe Abb 4).

Point data Integration Storage and Access (PISA): Aufbau der Kerndatenhaltung für Punktdaten.

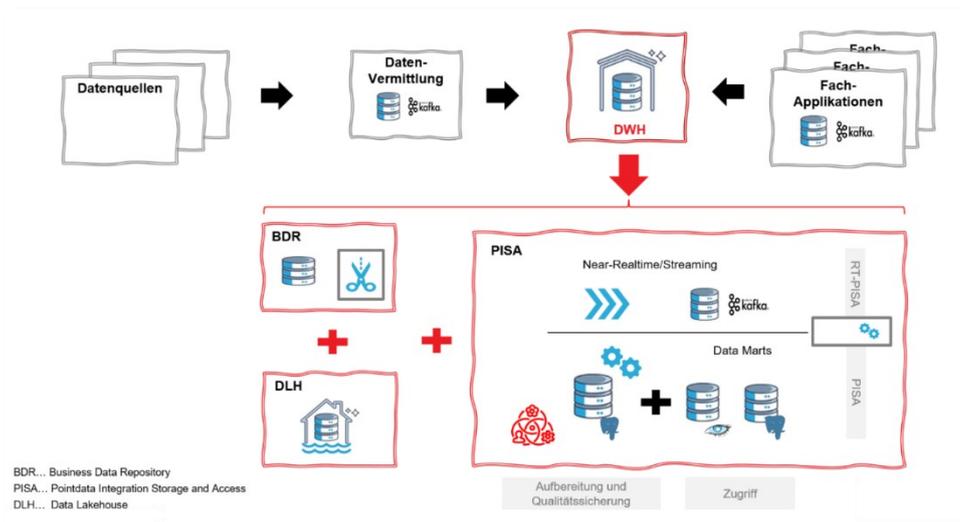


Abbildung 3: Zielbild für die modernisierte Infrastruktur

Im Rahmen der Datenhaltungsstrategie wurde eine Trennung von lesendem und schreibendem Zugriff auf die Daten beschlossen. Diese Entkopplung erfolgt über anwendungsfallsspezifische Data Marts, die die Daten von PISA für externe Nutzergruppen aufbereitet und lesend zur Verfügung stellt.

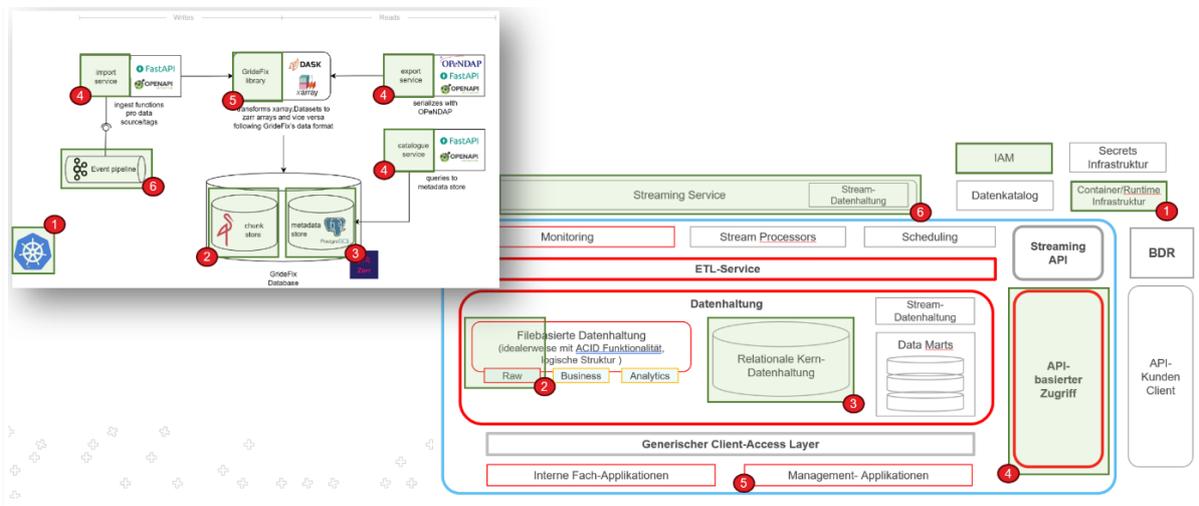


Abbildung 4: Zielbild für Schnittstellen und Erweiterungen zur Integration verschiedener Systeme an Datenräume

Relevante Komponenten der MeteoSchweiz-Infrastruktur werden über einen Datenraum-Konnektor (engl. Connector) und eine Konnektor-Erweiterung (engl. Connector Extension) mit dem Datenraum verbunden. Ein Datenraum-Konnektor ist eine Software-Komponente, die die Kommunikation und den Datenaustausch zwischen verschiedenen Entitäten innerhalb eines Datenraums ermöglicht. Er stellt sicher, dass Daten gemäss vordefinierten Bedingungen und Richtlinien übertragen werden, wobei Interoperabilität, Sicherheit und Souveränität gewährleistet sind. Die Konnektor-Erweiterung ergänzt die Funktionalität eines Konnektors, indem sie spezifische Fähigkeiten oder Funktionen hinzufügt.

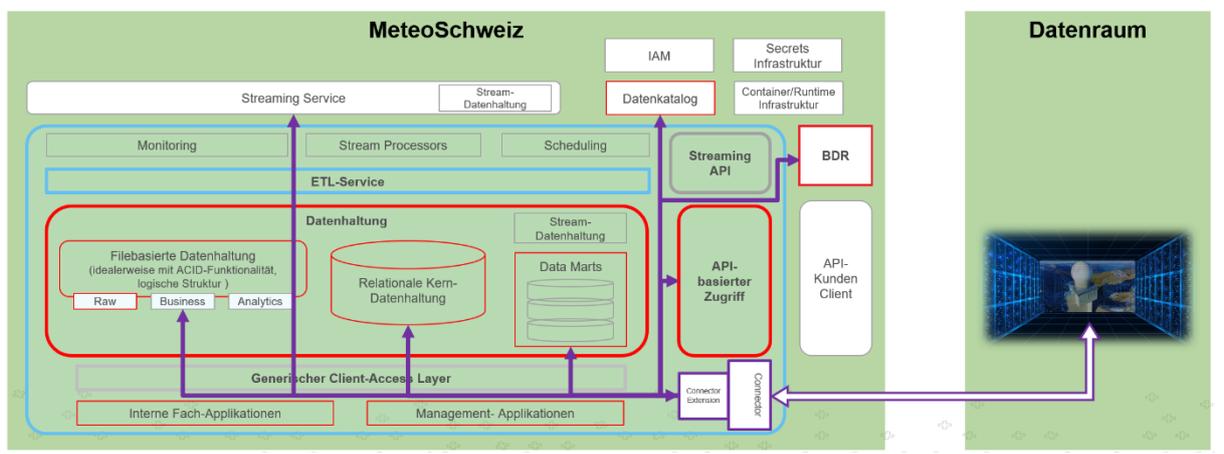


Abbildung 5: Zielbild Architektur MeteoSchweiz als Datenraumbetreiberin und -teilnehmerin

Dadurch können spezifische Anforderungen einzelner Akteure im Datenraum adressiert und spezifische Komponenten der Teilnehmer angebinden werden, ohne die Kernfunktionalität zu verändern. Die Konnektor-Erweiterung greift dann auf die relevanten Komponenten innerhalb der Infrastruktur des Akteurs zu. Im Fall von MeteoSchweiz wird die Konnektor-Erweiterung je nach Anwendungsfall auf mehrere Komponenten zugreifen. Für die verbundenen Elemente ergibt sich ein Erneuerung- oder Ausbaubedarf in der ersten Phase, damit diese den erwarteten erhöhten Anforderungen gerecht werden.



KAPITEL 6. Datenkatalogisierung

Ein konsolidierter Daten(producte)katalog ist essenziell, um die unterschiedlichen meteorologischer Daten für einen zukünftigen Datenraum übersichtlich zu erfassen und strukturiert zu dokumentieren. Gute Metadaten (wie Herkunft, Aktualität, Qualität, Format und Nutzungsrechte) erleichtern das Auffinden und Verstehen relevanter Datensätze, und Zugriffsbedingungen und Lizenzinformationen werden transparent verwaltet. Dadurch werden effiziente und auch automatisierte Nutzung, Interoperabilität, Qualitätssicherung sowie vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Partnern ermöglicht und Redundanzen vermieden.

Zur Herstellung der Anschlussfähigkeit an Datenräume ist deshalb geplant, das Stamm-/Kontext-Datenmanagement der MeteoSchweiz in eine separate Applikation namens Business Daten Repository (BDR) zu verlagern, um diese vom Bestandsystem zu entkoppeln und allen Applikationen bei der MeteoSchweiz über APIs zur Verfügung zu stellen.



Abbildung 6: Der Daten(producte)katalog als zentrales Element

Beschreibende Elemente werden in einem übergreifenden Daten(producte)katalog zur Verfügung gestellt:

Source-aligned Data Products: Sie bilden die Daten möglichst originalgetreu und unverändert ab, oft technisch fokussiert und standardisiert. Zielgruppe sind meist fachliche Expert/-innen, die selbst Daten weiterverarbeiten.

Generisch wiederverwendbare Halbprodukte: Sie stellen generisch verwendbare Datenprodukte dar, welche Daten bereitstellen, die durch Verarbeitungs-, Integrations- und Qualitätssicherungsprozesse veredelt wurden und bereit sind, um für spezifische Kunden-Use Cases zur Verfügung gestellt zu werden.

Customer-aligned Datenprodukte: Diese Produkte richten sich gezielt nach den Bedürfnissen und Anforderungen der Endnutzer. Sie sind speziell aufbereitet, leicht verständlich, anwendungsorientiert und lösen konkrete Nutzerprobleme, oft durch zusätzliche Analysen, Visualisierungen oder Schnittstellen.

Diese Datenprodukte müssen gezielt definiert, gepflegt, weiterentwickelt, konsolidiert bzw. gestrichen werden, damit der Daten(producte)katalog ein aktuelles und «attraktives» Angebot enthält. Dazu muss das Portfolio der Datenprodukte stärker gesteuert, d.h. die Data Governance von MeteoSchweiz überarbeitet werden. Abb. 7 bzw. 8 illustrieren wie dieser Daten(producte)katalog in einem Datenraum zum Einsatz kommt. Ausgewählte Einträge werden an den Katalog des nationalen Datenraums übertragen. Weitere Partnerorganisationen



können ebenfalls Einträge registrieren. Eine Vision Datenökosystem Schweiz könnte sein, aus den verschiedenen Datenraum-Katalogen einen Master-Datenkatalog alle relevanten Datenprodukte des Datenökosystems. .

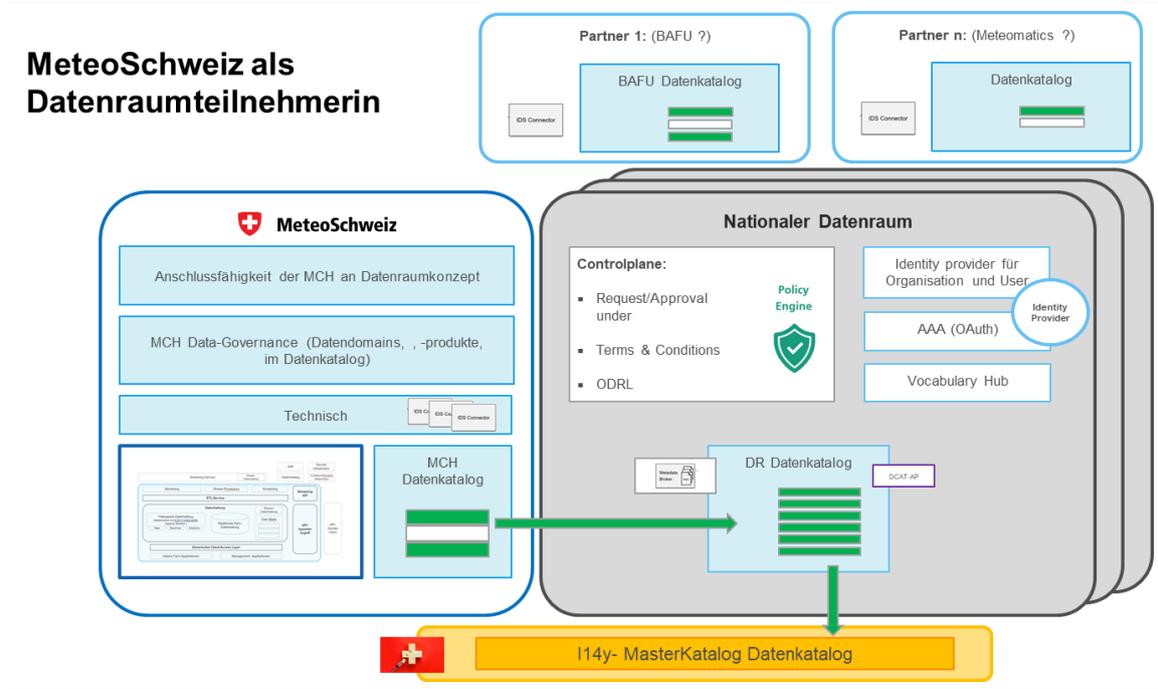


Abbildung 7: MeteoSchweiz als Datenraumteilnehmerin und die Rolle des Datenkatalogs

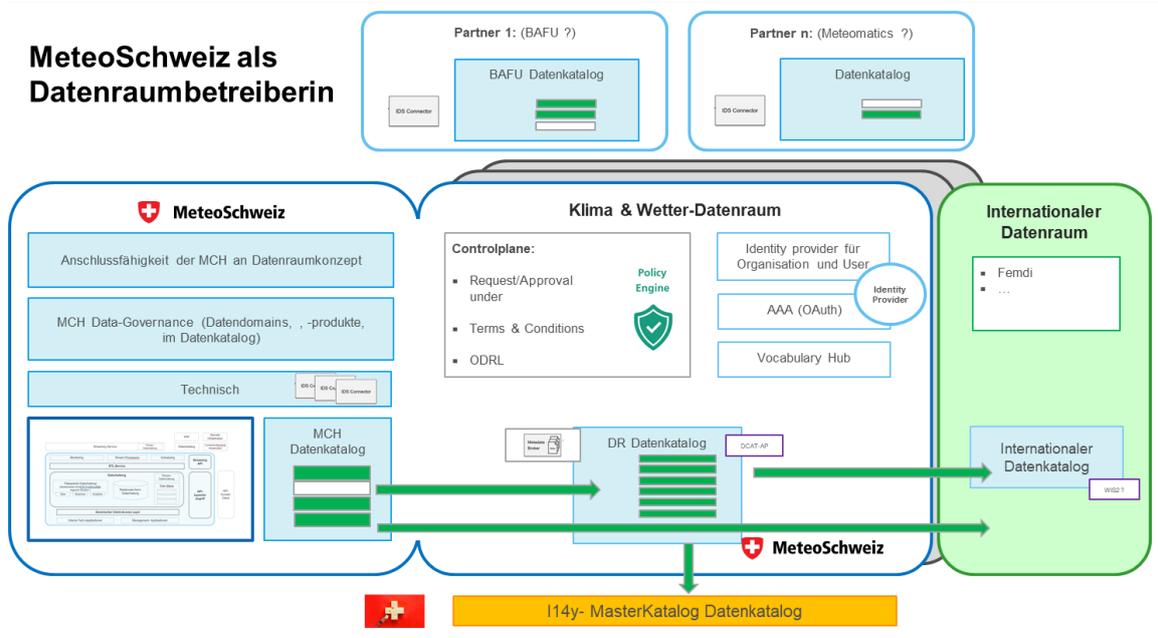


Abbildung 8: MeteoSchweiz als Datenraumbetreiberin und die Rolle des Datenkatalogs



KAPITEL 7. Herausforderungen

Um die identifizierten Anwendungsfälle eines zukünftigen Datenraumes abdecken zu können, bilden die existierenden Messsysteme und -daten eine wichtige Grundlage. Die für einen Datenraum EspaceMétéo ausgelegte, kritische Dateninfrastruktur muss jedoch im Zuge der dringend notwendigen Modernisierung der heutigen Datenplattformen und der bereits laufenden Modernisierung der kritischen IT-Infrastruktur von MeteoSchweiz neu aufgebaut werden und dient gleichzeitig als Grundlage für:

- Schaffung eines zukunftsfähigen Datenraums Wetter & Klima innerhalb des durch den Bundesrat definierten Datenökosystems Schweiz
- eine zukunftsfähigen meteorologischen und klimatologischen Dateninfrastruktur für die schnell wachsenden Datenmengen
- Vereinheitlichung der Wetterdaten zu einem lückenlosen Gesamtbild
- Einfacher und zeitnaher Zugang der Bevölkerung und Wirtschaft zu Informationen bei der Vorsorge und Bewältigung von Extremwetterereignissen
- Vermeidung von Redundanzen und Nutzung von Synergien bei den Modernisierungsvorhaben

MeteoSchweiz baut mit dem Vorhaben EspaceMétéo ausserdem auf den Erfahrungen in der Umsetzung von Open Government Data (OGD) auf. Damit wurde eine erste Grundlage für Publikationsmechanismen geschaffen wie z.B. eine erste Version eines Datenkataloges und die Möglichkeit, Daten maschinenlesbar zur Verfügung zu stellen.



KAPITEL 8. Vorgehen und Ressourcenbedarf

8.1. Umsetzung in Phasen

Mit der Machbarkeitsstudie wurden neben Anwendungsfällen und Zielarchitektur auch das Vorgehen und der voraussichtliche Ressourcenbedarf eruiert:

Phase 1: Die kritische Dateninfrastruktur von MeteoSchweiz wird erneuert. Dieser technisch dringend notwendige Lifecycle der 25-jährigen Infrastruktur führt Modell- und Messdaten standardisiert zusammen. Dies vereinfacht die Nutzung, macht neue Anwendungen möglich und stellt Mehrfachnutzung und Anschlussfähigkeit an andere Datenräume wie Mobilität, Energie, Gesundheit, Landwirtschaft sicher. Dieser Schritt ist auch notwendig, damit MeteoSchweiz in Zukunft den Datenraum EspaceMétéo betreiben könnte. Es werden erste Anwendungsfälle, z.B. mit dem Datenraum MODI umgesetzt.

Phase 2: Der nationale Datenraum EspaceMétéo mit zentralem Datenmarktplatz und dezentraler Anbindung weiterer Datenquellen aus dem öffentlichen Sektor, Wissenschaft und Privatwirtschaft wird realisiert. Der Datenraum EspaceMétéo stellt auch die Anschlussfähigkeit an europäische Datenräume sicher. Damit werden Synergien mit internationalen Initiativen im Bereich Wetter und Klima und zukünftigen digitalen Zwillingen gewährleistet.

Phase 3: Der Betrieb des Datenraums wird operationalisiert und eine Ausweitung und gemeinsame Nutzung mit weiteren Bundesämtern (z.B. BAFU oder swisstopo) als Umweltdatenraum ermöglicht. EspaceMétéo dient zudem als (erweiterungsfähige) Grundlage/Infrastruktur für eine allfällige künftige nationale Daten- und Serviceplattform für Copernicus-Daten und bietet Analyse- und Verarbeitungsmöglichkeiten. Mit dem Aufbau des Swiss GeoLab der ETH wird sich weiteres Synergie- und Innovationspotential ergeben.

8.2. Ressourcenbedarf für Aufbau und Betrieb der Datenplattformen (technisch)

Aufbauend auf Zielarchitektur und Phasenplan wurden für mehrere Szenarien Kosten und Personalaufwand berechnet. Diese sind weitgehend unabhängig von der Organisationsform des Datenraums und ob die Rolle der Datenraumbetreiberin in Zukunft bei MeteoSchweiz liegen wird. Die Szenarien berücksichtigen folgende Dimensionen:

- Einmalige Implementationsaufwände
- Aufwände für Outbound-Traffic zur Datenbelieferung von Datenraumteilnehmern.
- Datenhaltungs- und Compute-Infrastruktur
- Langfristiger Personalaufbau

Die grössten Aufwände fallen in allen Szenarien (siehe Beispiel in Abbildung 9) für den Betrieb der Plattformen an, sowohl in der AWS Cloud als auch im CSCS Hochleistungsrechenzentrum. Zusammen mit dem Outbound-Traffic machen sie mehr als die Hälfte der Gesamtkosten aus.

Zu den Datenmengen und benötigten Rechenkapazitäten können nur Annahmen getroffen werden, basierend auf den bisherigen Datenmengen und deren jährlichen Zuwachs, sowie den Erfahrungen und Annahmen zur Open Government Data Plattform von MeteoSchweiz.

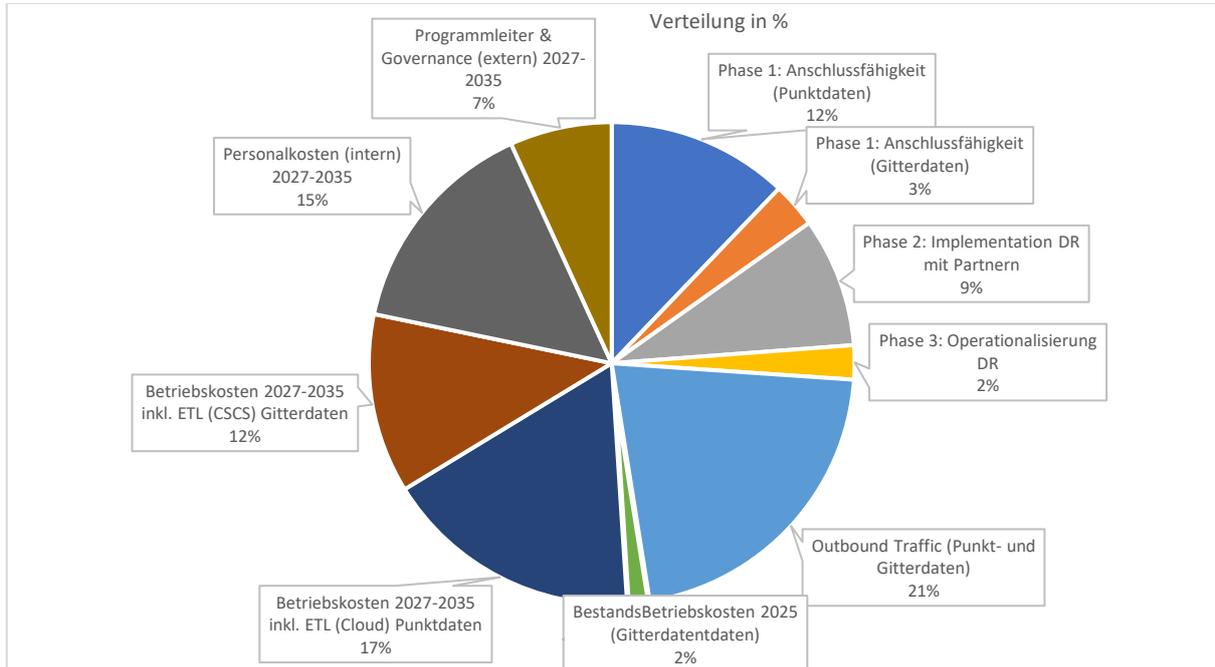


Abbildung 9: Kostenteiler für einen Datenraum EspaceMétéo in einem Szenario mit MeteoSchweiz als Betreiberin



KAPITEL 9. **Fazit**

Der Aufbau eines nationalen Datenraums EspaceMétéo für meteorologische und klimatologische Daten kann anhand von zahlreichen Anwendungsfällen gut motiviert und plausibilisiert werden. Die Anwendungsfälle überlappen teilweise mit den bekannten Anwendungsfällen anderer Datasharing-Initiativen bzw. Datenraumvorhaben in der Schweiz. Ein nationaler Datenraum EspaceMétéo steht deshalb nicht isoliert in der Landschaft, sondern muss als integraler Bestandteil eines Datenökosystems Schweiz gesehen werden.

Die Ausprägung eines EspaceMétéo als Datenraum schliesst die bestehenden Leistungen der MeteoSchweiz im Rahmen der Open Government Data (OGD) mit ein, geht aber über die damit verbundene Funktion der MeteoSchweiz als Data Hub hinaus. Insbesondere ermöglicht er die Teilnahme weiterer, gleichberechtigte Partner, die ebenfalls, wenn auch vielleicht in bescheidenerem Umfang, Daten beisteuern, von den Leistungen aber voll profitieren können.

Aufgrund ihres gesetzlichen Auftrags und der Rolle als nationaler Wetter- und Klimadienst muss MeteoSchweiz zwingend Teilnehmer an einem Datenraum EspaceMétéo sein. Zur Gewährleistung der Anschlussfähigkeit ist die weitere Modernisierung der MeteoSchweiz-eigenen Dateninfrastruktur erforderlich. Dafür reichen die eigenen Mittel allerdings nicht aus und eine Zusatzfinanzierung muss gefunden werden. Als wichtigster öffentlicher Akteur im Bereich Meteorologie und Klimatologie in der Schweiz ist es naheliegend, MeteoSchweiz als Betreiberin für den Datenraum zu postulieren. Dies ist kein Präjudiz für die Organisationsform des Datenraums an sich. Letztere wurde im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie auch nicht untersucht.

Ein nationaler Datenraum EspaceMétéo schafft die Grundlage für die Anbindung der Schweiz an die Datenräume des europäischen Umfelds, und kann eine wichtige Brückenfunktion darstellen, um den Teilnehmern an EspaceMétéo auch den Zugang zu Services oder das Anbieten von Services im internationalen Umfeld zu ermöglichen.



KAPITEL 10. **Dank**

An der Erstellung dieser Studie waren Detecon (Zürich), beyond civic, das Fraunhofer Institut für Software und Systemtechnik ISST (Dortmund), sowie MeteoSchweiz massgeblich beteiligt. Die Studie wurde von DTI finanziell unterstützt.

© MeteoSchweiz, September 2025



ANHANG 1. Use Case ‘Notfallplanung mit Wetterdaten’

Kriterien	Kommentar bzw. Bewertung
Kurzbeschreibung	Durch Kombination von Echtzeit-Wetterdaten mit Mobilitäts- und Einsatzinformationen können Notfall- und Evakuierungsmassnahmen optimiert werden. Der Einsatz meteorologischer Daten hilft, sichere Rettungswege zu identifizieren, Menschenmengen gezielt zu steuern, und Wetterrisiken frühzeitig zu erkennen. Schwierige oder unpassierbare Landstrassen werden automatisch erkannt und alternative Routen berechnet, z. B. bei Glatteis. Dies führt zu einer schnelleren und sichereren Reaktion bei Notfällen, effizienteren Evakuierungen und einer besseren Sicherheitsplanung in urbanen Räumen sowie bei Grossveranstaltungen. Wir gehen davon aus, dass die relevanten Datenprodukte im Datenraum MODI (Mobilitätsdateninfrastruktur) bereitgestellt werden.
Akteure & Nutzniesser <i>Relevanz der Nutzniesser:</i> Sind die identifizierten Nutzergruppen mit den Geschäftszielen von Meteo CH vereinbar? <i>Sektorübergreifende Netzwerke:</i> Werden neue Partnerschaften geformt und neue Sektoren angesprochen? <i>Strategic Fit:</i> Sind die Partnerschaften strategisch auf die Geschäftsziele und den Auftrag der Meteo CH ausgerichtet? <i>Langfristige Partnerschaft:</i> Sind die Partner in der Lage, langfristige und nachhaltige Zusammenarbeit im Rahmen des Datenraums zu pflegen? Erwarten wir Unterstützung in Form einer Interessensbekundung für den Finanzierungsantrag?	Relevanz der Nutzniesser: Die identifizierten Nutzergruppen sind Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit (BORS). Diese profitieren direkt von optimierten Notfallrouten und präventiven Wetterwarnungen. Die Zurverfügungstellung der Daten zur Unterstützung der Überwachung und Prävention von wetterbedingten Schäden, wird als Aufgabe in den existierenden Auftrag der MeteoSchweiz eingeordnet [Quelle: Gesetzlicher Auftrag - MeteoSchweiz]. Sektorübergreifende Netzwerke: Der Anwendungsfall fördert neue Partnerschaften zwischen Wetterdiensten, Rettungsorganisationen und Verkehrsbehörden und stärkt die sektorenübergreifende Zusammenarbeit, u.a. via Datenraum MODI. Strategic Fit: Die sektorübergreifende Kollaboration wird gefördert. Die Partnerschaften sind strategisch relevant, da die Nutzung meteorologischer Daten die Sicherheit und Effizienz von Rettungsmassnahmen verbessert. Der Anwendungsfall liegt innerhalb des gesetzlichen Auftrages der MeteoSchweiz. Langfristige Partnerschaft: Durch die kontinuierliche Nutzung von Wetter- und Mobilitätsdaten ergeben sich langfristige Kooperationsmöglichkeiten mit Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit. Bei den möglichen Partnern handelt es sich um etablierte Organisationen. Wir erwarten von mehreren Partnern eine Interessensbekundung für die Etablierung des Datenraumes erhalten, da ähnliche Anwendungsfälle für die nationale Mobilitätsdateninfrastruktur des Bundes (MODI) formuliert wurden.
Erwarteter Nutzen und positive gesellschaftliche Auswirkungen <i>Nutzen und Mehrwert:</i> Bringt die Partnerschaft einen signifikanten Mehrwert für die Öffentlichkeit, die Nutzerbasis und beteiligte Partner? <i>Transparenz und Vertraulichkeit:</i> Fördert der Anwendungsfall Transparenz und öffentliches Vertrauen?	Nutzen und Mehrwert: Der Anwendungsfall trägt durch sicherere Einsatzwege unter Extremwetterbedingungen, schnellere Evakuierungen und eine optimierte Notfallplanung zur öffentlichen Sicherheit bei. Transparenz und Vertraulichkeit: Der Austausch von Wetterdaten in diesem Bereich wird als unbedenklich eingestuft. Die Nutzung offener Wetterdaten fördert das öffentliche Vertrauen. Für anonymisierte Bewegungs- und Verkehrsdaten von Partnerorganisationen muss Datenschutz gewährleistet sein. Grösse und Wachstumspotenzial: Für smarte Notfallplanung erwarten wir einen kontinuierlichen Bedarf.



Kriterien	Kommentar bzw. Bewertung
<i>Grösse und Wachstumspotenzial:</i> Ist die Nutzerbasis gross genug und wächst?	
Dringlichkeit <i>Dringlichkeit:</i> Löst es ein wesentliches Problem, erfüllt es ein kritisches Bedürfnis (z. B. Umsetzung eines Gesetzes) oder gibt es eine weitere zeitkritische Komponente?	Dringlichkeit: Sichereres Routing zum Einsatzort durch die Nutzung von Wetterdaten wirkt sich direkt auf die Zeit zum Erreichen des Einsatzortes aus. In Extremfällen kann sich dies auf Lebensrettung auswirken.
Klarheit und Abgrenzung <i>Klarheit:</i> Ist der Mehrwert klar definiert und leicht kommunizierbar? <i>Abgrenzung:</i> Bietet der Anwendungsfall einen einzigartigen oder neuen Mehrwert im Vergleich zu bestehenden Initiativen (OGD), und kann die Frage «Warum Datenraum Wetter & Klima?» beantwortet werden?	Klarheit: Der Nutzen des Anwendungsfalls ist klar kommunizierbar. Durch Wetterdaten können Rettungseinsätze unterstützt werden. Abgrenzung: Im Gegensatz zu bestehenden Notfallplänen integriert dieser Anwendungsfall aktuelle Wetterdaten.
Synergien <i>Synergien:</i> Gibt es Synergien zu andern Anwendungsfällen, anderen Initiativen oder Aktivitäten?	Synergien: Der Aufbau von Datenprodukten und deren notwendige Katalogisierung kann sich positiv auf das existierende Service-Angebot und die Data Governance der MeteoSchweiz auswirken. Bestehende Verkehrs- und Sicherheitssysteme und können mit smarten Infrastrukturen, Mobilitätsplattformen und Geoinformationssystemen kombiniert werden.
Innovationspotential <i>Innovationspotential:</i> Welche weiteren Innovationspotentiale ergeben sich aus der Umsetzung des Anwendungsfalles?	Innovationspotential: Die dynamische Kombination von Wetterdaten mit Notfall- und Mobilitätsinformationen eröffnet neue Möglichkeiten für KI-gestützte Risikoanalysen, optimierte Einsatzplanung und die Integration mit Warnsystemen.
Kostendeckung & Effizienz <i>Kostendeckung & Effizienz:</i> Werden Einnahmen erzielt oder Kosten reduziert? Handelt es sich um einen effektiven Einsatz öffentlicher Gelder? Unterstützt die Kostenstruktur weitere Meteo-Ziele?	Kostendeckung & Effizienz: Eine Monetarisierung von Datenprodukten wäre ggf. möglich, um die Tragbarkeit zu gewährleisten. Der Aufbau von Datenprodukten und deren notwendige Katalogisierung kann sich positiv auf die Effizienz der Data Governance auswirken.
Mögliche Ausbaustufen <i>Ausbaustufe 1 - Synergien innerhalb von MeteoSchweiz:</i> Wie werden bestehende Aktivitäten oder Vorgänge in der MeteoSchweiz verbessert? <i>Ausbaustufe 2 - Partnerschaften im öffentlichen Sektor:</i> Welcher Nutzen wird durch die Zusammenarbeit im öffentlichen Sektor generiert?	Ausbaustufe 1: Bestehende Wetterdatenprodukte werden gezielt für Notfallmassnahmen nutzbar gemacht. Innerhalb von MeteoSchweiz werden die Datenprodukte zielgerichtet weiterentwickelt, katalogisiert und bereitgestellt. Durch den Aufbau von verwendeten Datenprodukten in die Governancestruktur des Datenraumes steigt die Transparenz und die Effektivität der Data Governance. Ausbaustufe 2: Als Teilnehmer im Datenraum MODI wird die Interaktion mit Datenräumen erstmals erprobt. Ausbaustufe 3: Wetterdaten werden von Partnerorganisationen über den Datenraum MODI genutzt.



Kriterien	Kommentar bzw. Bewertung
<i>Ausbaustufe 3 - Sektorübergreifende Partnerschaften: Welcher Nutzen wird bei sektorübergreifender Zusammenarbeit generiert?</i>	
Daten Welche Daten oder Datenprodukte sollen ausgetauscht werden? Handelt es sich um existierende Daten oder Datenprodukte, oder werden diese aufgebaut?	Daten von MeteoSchweiz: Meteorologische Echtzeitdaten (Unwetterwarnungen, Windstärke, Temperatur, Niederschlag, Luftqualität); Historische Wetterdaten zur Identifikation von Risikogebieten Daten von Datenraumpartnern: Verkehrs- & Mobilitätsdaten (Staus, Sperrungen, Fluchtwege, Baustellen, schwer passierbare Landstrassen); Live-Daten von Notrufzentralen & Behörden (aktuelle Einsätze, Einsatzorte); Anonymisierte Bewegungsdaten (Mobilfunk, Sensordaten) für die Echtzeit-Evakuierungssteuerung; Historische Mobilitätsdaten zur Identifikation von Risikogebieten
Mögliche Datenquellen Aus welchen Quellen stammen diese Daten? Aus welchen Quellen stammen diese Daten? Müssen ggf. Datenquellen ausgebaut werden?	MeteoSchweiz: Messnetz, Modelldaten Partner: Informationssysteme (BORS); Geoinformationssysteme (Gemeinden, Kantone und Bund), Infos zur Infrastruktur und Signalisation, z. B. (temporäre Fahrverbote). VNCH dahingehend weiterzuentwickeln; Planung und Dokumentation Baustellen; Sensoren, Kameras, Lichtsignalanlagen Verkehrsmeldungen und Navigationsdienste; Drittsysteme wie Mobilfunknetz oder anonymisierte Positionsdaten (OSINT)
Mögliche Partner	Bundesamt für Verkehr (BAV); Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit (BORS); Bundesamt für Umwelt (BAFU); Bundesamt für Strassen (ASTRA); Bund, Kantone, Gemeinde; Geoportale von Kantonen; swisstopo
Nächste Schritte	Review und Vertiefung mit möglichen Partnern
Status	In Review
Quellen und weitere Dokumente	Bericht BAV-Anwendungsfälle-MODI 13 Juni 2024 Stephan Vogt, 2025, Skizzen zu Datenraum EspaceMétéo und MODI (Mobilitätsdateninfrastruktur), MeteoSchweiz intern