

Technologie-Roadmap Daten-Service-Ökosysteme (Kurzversion)

Wien, im März 2025

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie, Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Gesamtumsetzung: Know Center Research GmbH & Data Intelligence Offensive

Fotonachweis: Know Center Research GmbH

Diese Studie wurde von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) und dem österreichischen Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie in Auftrag gegeben und finanziert.

Autorinnen und Autoren:

Dr. Gert Breitfuss, Dipl.-Ing.in Maria Fellner, MBA, Dr. Lucas Iacono, Mag. Jakob Logar - Know Center Research GmbH

Mag.a Veronika Kocher, Anna Neureiter, Mag.a Emilia Schützenhofer, DI Mag. Günther Tschabuschnig, MA - Data Intelligence Offensive

Wir danken allen Teilnehmer:innen der vier Workshops in Graz, Innsbruck, Wien und online sowie allen Teilnehmer:innen der Online-Umfrage. Unser großer Dank geht auch an alle Partner:innen und Expert:innen, die ihr wertvolles Fachwissen und ihre Sichtweise auf die zukünftigen Herausforderungen in Daten-Service-Ökosystemen geteilt und mittels Kommentaren und Korrekturen zur Studie beigetragen haben.

Disclaimer

Die vorliegende Publikation dient ausschließlich zu Informationszwecken und stellt eine Sammlung von Einschätzungen, Analysen und Empfehlungen zum Thema Daten-Service-Ökosysteme dar. Sie basiert auf den Ergebnissen der durchgeführten Stakeholder-Analysen (Online-Umfrage und Workshops), aktuellen Technologietrends sowie bestehenden wissenschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen und Empfehlungen spiegeln die Sichtweise der Autorinnen und Autoren wider und können nicht als verbindlich oder als Empfehlung für spezifische Maßnahmen verstanden werden. Alle dargestellten Daten und Fakten wurden mit größtmöglicher Sorgfalt recherchiert, jedoch wird keine Haftung für die Richtigkeit oder Vollständigkeit übernommen. Jegliche Anwendung der in diesem Dokument enthaltenen Informationen erfolgt auf eigenes Risiko der jeweiligen Organisationen und Akteur:innen. Es wird empfohlen, ergänzende Informationen und rechtliche Beratung einzuholen, bevor Entscheidungen auf Basis dieses Dokuments getroffen werden.

Einleitung und Motivation

Die zunehmende Digitalisierung und der exponentielle Anstieg von Datenmengen erfordern neue Ansätze für deren Nutzung und Wertschöpfung. **Daten-Service-Ökosysteme spielen eine zentrale Rolle** bei der effizienten Bereitstellung, Verarbeitung und Verwertung von Daten in unterschiedlichen Sektoren. Sie ermöglichen den sicheren Austausch und die Nutzung von Daten zwischen Unternehmen, Forschungseinrichtungen und der öffentlichen Verwaltung. Eine funktionierende Datenökonomie kann Innovationspotenziale freisetzen, Geschäftsmodelle transformieren und die Wettbewerbsfähigkeit stärken.

Die vorliegende Technologie-Roadmap zu Daten-Service-Ökosystemen analysiert die zentralen Herausforderungen, gibt strategische Handlungsempfehlungen und skizziert eine Roadmap für den Aufbau eines nachhaltigen Daten-Ökosystems in Österreich.

Problematik und Herausforderungen

Trotz ihres Potenzials stehen Daten-Service-Ökosysteme vor erheblichen Herausforderungen. Eine der zentralen Problematiken ist die **fehlende Standardisierung von Metadaten**, wodurch Interoperabilitätsprobleme entstehen und die effiziente Nutzung von Daten behindert wird. Zudem bestehen **Unsicherheiten bei rechtlichen Rahmenbedingungen**, insbesondere hinsichtlich Datenschutz, Datensouveränität und Haftungsfragen. Dies führt zu einem Mangel an Vertrauen zwischen Akteur:innen und hemmt den Datenaustausch.

Ein weiteres Problem ist die **mangelnde Datenqualität**, die sich negativ auf datengetriebene Geschäftsmodelle auswirkt und den Nutzen von KI- und Machine-Learning-Anwendungen einschränkt. Technische Herausforderungen ergeben sich aus der **geringen Interoperabilität zwischen bestehenden Systemen** und Datenplattformen. Gleichzeitig fehlt es an einer **einheitlichen Dateninfrastruktur**, die den Datenaustausch effizient und sicher gestaltet.

Neben technischen und rechtlichen Aspekten stellt auch der **Fachkräftemangel** eine Hürde dar. Es fehlen Expert:innen mit fundiertem Wissen über Datenmanagement, Datenanalyse und datengetriebene Geschäftsmodelle. Besonders kleine und mittelständische Unternehmen (KMUs) haben Schwierigkeiten, sich in diesem komplexen Umfeld zu positionieren, da ihnen oft finanzielle und personelle Ressourcen fehlen.

Die im Rahmen der Studie durchgeführte Stakeholderanalyse zeigt, dass großes Interesse an datenbasierten Innovationen besteht, jedoch **unterschiedliche Prioritäten zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung** vorliegen. Unternehmen fordern klare rechtliche Rahmenbedingungen, skalierbare Infrastrukturen und wirtschaftliche Anreize zur Teilnahme an Datenökosystemen. Forschungseinrichtungen sehen die Verfügbarkeit hochwertiger und standardisierter Daten als Herausforderung. Die öffentliche Verwaltung spielt eine Schlüsselrolle in der Bereitstellung von offenen Daten, ist jedoch selbst häufig mit veralteten Systemen und Datenschutzvorgaben konfrontiert. Besonders KMUs und Start-ups erkennen das Potenzial von Daten-Service-Ökosystemen, benötigen aber Unterstützung in den Bereichen Infrastruktur und Know-how.

Ein Daten-Service-Ökosystem stößt bei der Umsetzung auf mehrere Herausforderungen, die sowohl technische als auch organisatorische und wirtschaftliche Lücken aufweisen.

Technologische Herausforderungen

- **Inkompatible Datenmodelle und Metadaten-Standards:** Verschiedene Branchen nutzen häufig proprietäre Formate, die nicht interoperabel sind, was den Datenaustausch erschwert. Es fehlen einheitliche Mechanismen zur automatischen Konvertierung zwischen unterschiedlichen Standards, wie beispielsweise zwischen JSON und RDF, was die Datenintegration zusätzlich verkompliziert. Des Weiteren braucht es einheitliche Methoden (beispielsweise standardisierte Assessments), um die Qualität von Datensätzen beurteilen und in weiterer Folge auch heben zu können.
- **Mangelnde Integration bestehender Ontologien:** Insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen (KMUs) verfügen oft nicht über die Erfahrung mit semantischen Technologien, was die Einführung und Implementierung von Ontologien erschwert.
- **Fehlende technische Infrastruktur und Tools:** Der Aufbau einer robusten technischen Infrastruktur sowie die Entwicklung geeigneter Datenkonzepte und Werkzeuge sind für die Implementierung von Data Spaces essenziell. Die Entwicklung, Verfügbarkeit und der Zugang zu Tools und Angeboten in diesem Bereich, insbesondere für KMUs, wird ein entscheidender Faktor sein.
- **Integration heterogener Datenquellen:** Die Zusammenführung von Daten aus verschiedenen Quellen mit unterschiedlichen Formaten und Strukturen erfordert fortschrittliche Datenintegrationsmethoden. Die Lösung dieses Problems wird von zentraler Bedeutung dafür sein, ob quantitativ und qualitativ hinreichend Daten für die Entstehung und Skalierung eines Daten-Service-Ökosystems zur Verfügung stehen.

- **Berücksichtigung der internationalen Technologieentwicklungen:** Die Entwicklung wesentlicher Technologien und Komponenten für Data Spaces, wie beispielsweise des Dataspace-Protokolls, des Eclipse Dataspace Connectors (EDC) und der SIMPL-Middleware, erfolgt derzeit auf europäischer und internationaler Ebene. Diese Technologien befinden sich noch in der Entwicklungsphase und wurden bislang nur begrenzt in der Praxis erprobt. Dennoch ist es wichtig, diese fortschreitenden Entwicklungen zu berücksichtigen, da sie maßgeblich zur Gestaltung zukünftiger Datenökosysteme beitragen werden.
- **Integration von Data Spaces mit Data-Science-Tools, Streaming-Datenverarbeitungs-Engines und föderierten KI- und Machine-Learning-Systemen:** Eine reibungslose Integration von Data Spaces in Machine-Learning- und KI-Modelle ist entscheidend, um das volle Potenzial geteilter Daten auszuschöpfen. Nur durch nahtlose Einbindung dieser Daten in bestehende Services und Workflows kann deren Einfluss maximiert und ein nachhaltiger Erfolg des Datenaustauschs gewährleistet werden.

Organisatorische und wirtschaftliche Herausforderungen

- **Investitionsbereitschaft von KMUs:** Die hohen Kosten für die Implementierung semantischer Standards werden häufig nicht durch ausreichende wirtschaftliche Anreize ausgeglichen, was die Bereitschaft zur Investition mindert.
- **Regulatorische Rahmenbedingungen:** Es mangelt an klaren gesetzlichen Vorgaben, was die Notwendigkeit einer europaweiten Harmonisierung von Datenrichtlinien verdeutlicht. Eine solche Harmonisierung wäre entscheidend, um den länderübergreifenden Austausch von Daten zu erleichtern und somit die Nutzung von Daten über nationale Grenzen hinweg zu ermöglichen.

Lücken

- **Mangel an Fachkräften und Qualifikationen:** Die erfolgreiche Umsetzung von Data Spaces erfordert spezialisierte Kenntnisse in Bereichen wie Datenmanagement, -analyse und -sicherheit. Die Entwicklung von Schulungsangeboten und die Steigerung der Data Literacy wurden zwar in den Empfehlungen behandelt. Ein etwaiger Fachkräftemangel in diesen Bereichen wurde aber nicht hinreichend thematisiert.
- **Betriebs- und Geschäftsmodelle:** Aufgrund der frühen Entwicklungsphase und mangelnder Beispiele wurde in der vorliegenden Arbeit kein großer Fokus auf Betriebs- und Geschäftsmodelle gelegt. Es ist daher erforderlich, diese Aspekte in zukünftigen Untersuchungen genauer zu analysieren.

Handlungsempfehlungen

Um diese Herausforderungen zu bewältigen, sind gezielte Maßnahmen in den Bereichen Forschung, Technologie und Innovation (FTI), Wirtschaft und Organisation erforderlich.

1. Forschung, Technologie und Innovation (FTI)

- Entwicklung und Implementierung **einheitlicher Metadaten- und Datenqualitätsstandards**, um die Interoperabilität zwischen Systemen zu verbessern.
- **Förderung der Nutzung von Machine Learning und KI-Technologien**, um Datenverarbeitung und Analyse effizienter zu gestalten.
- Aufbau eines **Datenqualitäts-Assessment-Frameworks**, das sicherstellt, dass Daten für verschiedene Anwendungsfälle nutzbar und zuverlässig sind.
- Langfristige **Forschungsprogramme zur Datenarchivierung, semantischen Datenverarbeitung** und zu **nachhaltiger Dateninfrastruktur**.

2. Wirtschaftliche Maßnahmen

- Schaffung einer **öffentlichen Dateninfrastruktur**, die als Grundlage für nationale Datenräume dient.
- **Förderung von Data Space-Initiativen**, insbesondere für KMUs, um datengetriebene Geschäftsmodelle zu unterstützen.
- **Finanzielle Anreize und Förderprogramme für Unternehmen** zur Entwicklung innovativer Datenservices.
- **Aufbau von Mini-Daten-Service-Ökosystemen**, die speziell auf branchenspezifische Anforderungen zugeschnitten sind.

3. Organisatorische Maßnahmen

- Etablierung **nationaler sektoraler Data Spaces**, zunächst mit **Leitprojekten** und später mit einer breiten Skalierung sowie Anbindung an Europäische Data Spaces.
- Entwicklung von **Interoperabilitäts-Hubs**, die als Vermittler zwischen Datenanbieter:innen und -nutzer:innen fungieren.
- Einrichtung eines **nationalen Data Space Support Office**, um Unternehmen und Forschungseinrichtungen bei der Implementierung von Datenstrategien zu unterstützen.

- Einführung eines **Data Maturity Assessments**, um Unternehmen und Organisationen eine Standortbestimmung und gezielte Weiterentwicklung im Bereich Datenmanagement zu ermöglichen.
- **Aufbau eines Think Tanks**, der als Plattform für den Austausch zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik dient und strategische Weichenstellungen begleitet.

Daten-Service-Ökosysteme bieten enorme **Potenziale für Innovation, wirtschaftliches Wachstum und gesellschaftlichen Fortschritt**. Um diese Potenziale zu realisieren, sind jedoch klare Standards, einheitliche Infrastrukturen und gezielte Fördermaßnahmen erforderlich. Die vorgeschlagene Roadmap zeigt, dass eine **enge Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Wissenschaft und öffentlicher Hand** essenziell ist, um Österreich als Vorreiter in der datengetriebenen Wirtschaft zu etablieren. Ein **strategischer und koordinierter Ansatz** ist notwendig, um Daten-Service-Ökosysteme nachhaltig und zukunftsfähig zu gestalten.

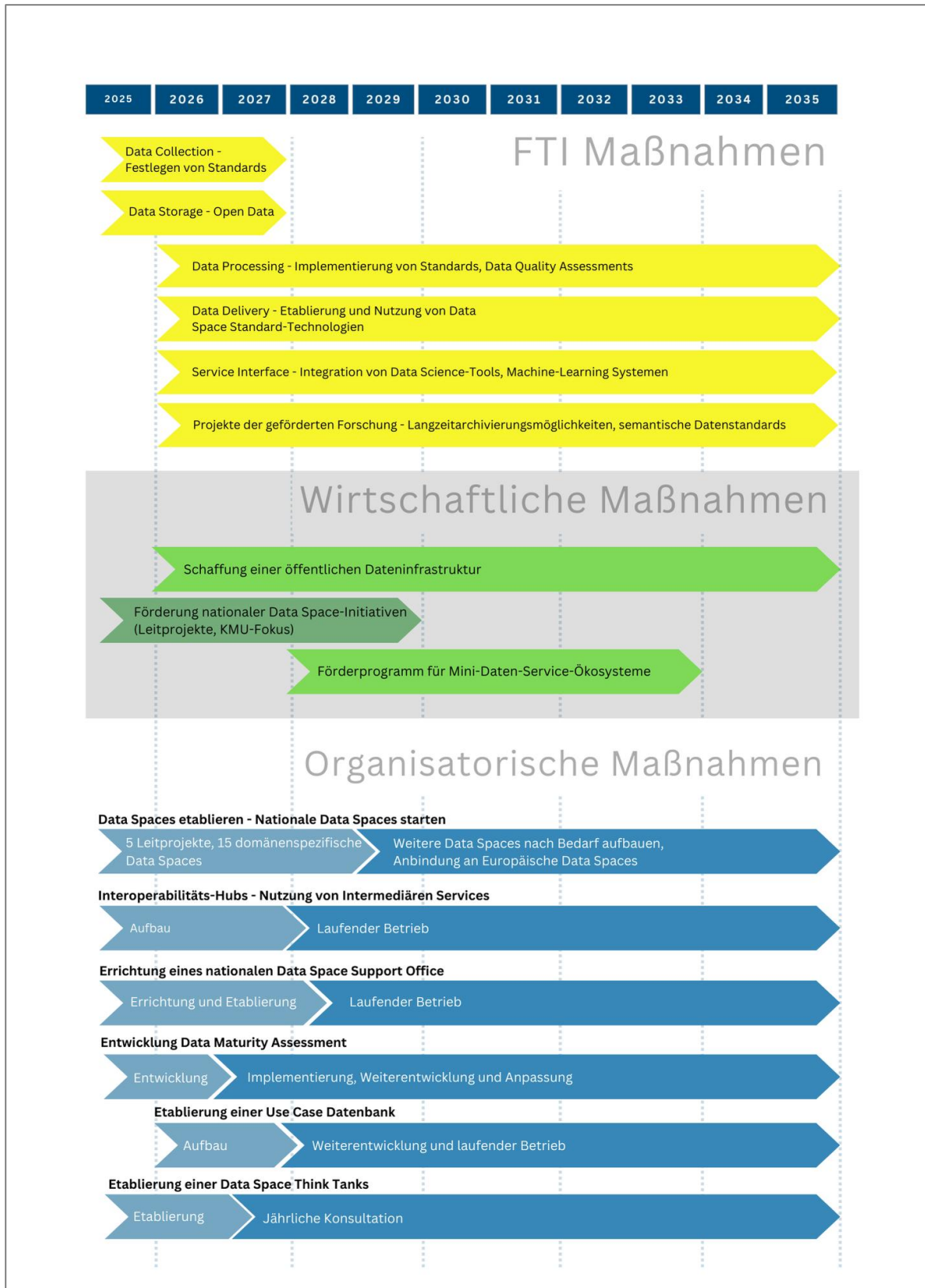


Abbildung: Roadmap - zeitliche Umsetzung der Handlungsempfehlungen

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität,

Innovation und Technologie

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 (0) 800 21 53 59

[bmk.gv.at](https://www.bmk.gv.at)