



Datentreuhandmodell für einen horizontalen Geodatenraum

InGeoDTM – Ein Governance-Modell für domänenübergreifende Geodatenbereitstellung

Inhalt

Management Summary	3
1. Einleitung	4
2. FAIR-Prinzipien	6
3. Data Governance-Modell	7
3.1. Ziele der Data Governance	7
3.1.1. Strategische Ausrichtung	7
3.1.2. Operative Ausrichtung	7
3.2. Organisationsstruktur	8
3.2.1. Rollen und Verantwortlichkeiten	8
3.2.2. Governance Gremien und Beteiligungsstrukturen	9
3.2.3. Rechtssichere Umsetzung des Datenraums	10
3.2.4. Rechte- und Rollenmanagement	11
3.3. Richtlinien und Standards im Datenraum	11
3.3.1. Datenrichtlinien	11
3.3.2. Datenstandards	12
3.3.3. Metadaten-Standards	14
3.3.4. Vertrauensanker und Attributbasiertes Vertrauen	14
3.3.5. Vokabulare und Ontologien	15
3.3.6. Datenschutzkonzept	15
3.3.7. Technische Referenzimplementierung	16
3.4. Prozesse und Workflows	16
3.4.1. Datenlebenszyklus-Management	16
3.4.2. Änderungsmanagement	17
3.4.3. Onboarding-Prozess für Teilnehmer und Dienstleister	17
3.4.4. Mandats- und Datenvertragsmanagement	18
3.4.5. Monitoring und Compliance	19
3.4.6. Legal Entity für zukünftige Ökosystem-Governance	19
3.4.7. Betreibermodell für den Geodatenraum	20
4. Umsetzung der FAIR-Prinzipien im InGeoDTM Data Governance-Modell	21
5. Literaturverzeichnis	23

Management Summary

Das Geodaten-Ökosystem ist durch eine Vielzahl heterogener Datenquellen gekennzeichnet, die für Anwendungsbereiche wie Smart Cities, Klimaschutz und Mobilitätsplanung von hoher Relevanz sind. Gleichzeitig stellen technische und organisatorische Hürden viele Akteure vor Herausforderungen, wenn es darum geht, ihre Daten in Datenräumen bereitzustellen oder zu nutzen.

Das Projekt InGeoDTM adressiert diese Problematik durch den Aufbau eines Geodaten-Treuhänders, der als zentraler Befähiger für den horizontalen Datenraum InGeo-X fungiert. Der Treuhänder ermöglicht Dateneigentümern ein vereinfachtes Onboarding in den Datenraum, ohne dass diese selbst Mitglied werden oder einen eigenen EDC-basierten Connector betreiben müssen. Dabei übernimmt InGeoDTM die technische Anbindung, gewährleistet die Einhaltung rechtlicher Rahmenbedingungen wie DGA, Data Act und DSGVO und sichert durch strikte Neutralität sowie Privacy Enhancing Technologies das Vertrauen der Teilnehmer. Durch InGeo-X soll zudem die horizontale Nutzbarmachung der Daten für andere Domänen ermöglicht werden.

Das zugrundeliegende Data Governance-Modell orientiert sich an den FAIR-Prinzipien und definiert klare Rollen, Verantwortlichkeiten sowie Governance-Gremien. Ergänzt wird dies durch spezifische Datenrichtlinien, etablierte Geodatenstandards (OGC, ISO, INSPIRE) und ein durchdachtes Rechte- und Rollenmanagement. InGeoDTM schafft damit die Grundlage für ein vertrauenswürdiges, skalierbares und domänenübergreifendes Geodatenökosystem.

1. Einleitung

Das Geodaten-Ökosystem ist durch eine Vielzahl von heterogenen Datenquellen gekennzeichnet, die unterschiedliche Arten von Geoinformationen bereitstellen. Dazu gehören beispielsweise Fernerkundungsdaten oder von Katasterämtern bereitgestellte Daten. Diese Daten sind dabei von hoher Relevanz für eine Vielzahl von Akteuren, sowohl Stadt- und Flächennutzungsplanung als auch Bauprojekte und Immobilienentwicklung.

Die Vielfalt der Geodaten bietet ein breites Potenzial für Anwendungen in Bereichen wie Smart Cities, Klimaschutz und Mobilitätsplanung. Gleichzeitig stellt sie hohe Anforderungen an die Interoperabilität, Standardisierung und Datenqualität. Eine geeignete Dateninfrastruktur ist nötig, um Datensouveränität, Datenschutz und die effiziente Nutzung dieser Geodaten zu fördern.

Ziel des Projekts InGeoDTM ist der Aufbau eines nachhaltigen Geodatenökosystems, das einen Reifegrad von TRL (Technology Readiness Level) 7-8 erreicht und auf den Erfahrungen aus Initiativen wie dem BMFTR-Programm „Datentreuhandmodelle“ sowie den Konzepten aus den Forschungsprojekten International Data Spaces und Gaia-X aufbaut.

InGeo-X soll dabei der horizontale Datenraum für Geodaten werden. Aufgrund der hohen Relevanz von Geodaten, auch für andere Domänen, soll InGeo-X ein domänenübergreifender Zugangspunkt für Geodaten werden. Eine Schlüsselrolle spielt dabei das Projekt InGeoDTM, das als Geodaten-Treuhand fungiert. Das Konzept von InGeoDTM fungiert als technischer Befähiger, um Interoperabilität und Skalierbarkeit zu gewährleisten, sodass die verschiedenen Akteure ihre Daten bereitstellen können. Dies ist häufig aufgrund technischer und organisatorischer Hürden ein Hemmnis [1].

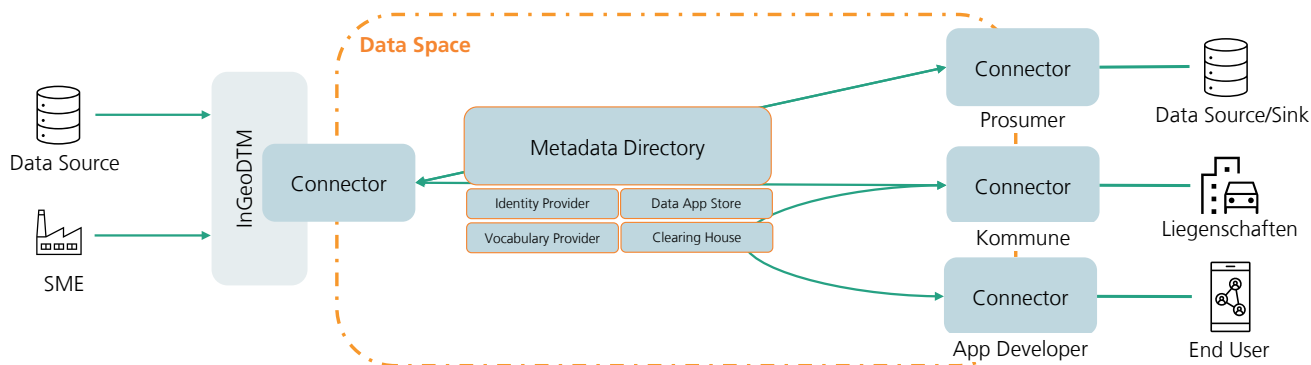


Abbildung 1: Verortung wesentlicher Parteien im Geodaten-Ökosystem



Es ist wichtig die Rolle des Datentreuhänders von den grundlegenden Funktionen eines Datenraums selbst abzugrenzen. Ein Datenraum, wie der angestrebte InGeo-X (basierend auf Prinzipien wie IDSA¹ und Technologien wie den Eclipse Dataspace Components (EDC)², bietet bereits wesentliche technische Komponenten[2,3]:

- **Konnektivität:** Ermöglicht den souveränen Peer-to-Peer³ Datenaustausch zwischen Teilnehmern, oft durch Nutzungsbedingungen-basierte Datenübertragung mittels EDC-basierter Konnektoren.[4]
- **Usage Control:** Stellt Mechanismen zur Definition und technischen Durchsetzung von Vertrags- und Nutzungsregeln bereit (z.B. über ODRL/OPA-Policies) und ermöglicht Audit-Logs.[5]
- **Catalog & Discovery:** Bietet einen (förderierten) Metadaten-Katalog und Selbstbeschreibungen der Teilnehmer zur Auffindbarkeit von Daten.[6]

Der Datentreuhänder InGeoDTM baut auf diesen Datenraum-Funktionen auf und übernimmt darüber hinaus spezifische, erweiterte Aufgaben, die insbesondere durch rechtliche Rahmenwerke wie den Data Governance Act (DGA)[7] und den Data Act[8] geprägt sind:

- **Sicherstellung des Rechtsrahmens:** Dazu gehören die Wahrung strikter Neutralität (z.B. Verbot der Eigennutzung der anvertrauten Daten), die Einhaltung von Dokumentations- und Meldepflichten gegenüber Aufsichtsbehörden.[9]
- **Implementierung einer treuhänderischen Governance:** Dies umfasst die detaillierte Mandats- und Beteiligungsmanagement sowie Mechanismen zur Überprüfung und Vermeidung von Interessenkonflikten.[10]
- **Anwendung von Privacy Enhancing Technologies (PET):** Aktive Unterstützung oder Durchführung von Maßnahmen wie Anonymisierung oder Aggregation zum Schutz der Daten.[11]

In den folgenden Abschnitten wird ein Data Governance-Modell für InGeoDTM vorgestellt, welches die genannten Anforderungen an ein tragfähiges und nachhaltiges Datentreuhandmodell berücksichtigt.

Das Data Governance-Modell orientiert sich dabei an den **FAIR**-Prinzipien; **F**indability, **A**ccessibility, **I**nteroperability und **R**euse von Daten (dt. Auffindbarkeit, Zugänglichkeit, Interoperabilität und Wiederverwendbarkeit).

¹ <https://internationaldataspaces.org/>

² <https://projects.eclipse.org/projects/technology.edc>

³ Direkte Kommunikation zwischen zwei Organisationen in einem Netzwerk

2. FAIR-Prinzipien

Die FAIR-Prinzipien zielen darauf ab, im Rahmen der rechtlichen und technischen Möglichkeiten, Datenbestände für neue Nutzungsszenarien zugänglich zu machen. Mit der Anwendung der FAIR-Prinzipien soll gewährleistet werden, dass die Menge an Informationen leicht auffindbar, einfach zugänglich, interoperabel und wiederverwendbar ist. Sie machen Datenbestände transparenter und effizienter.

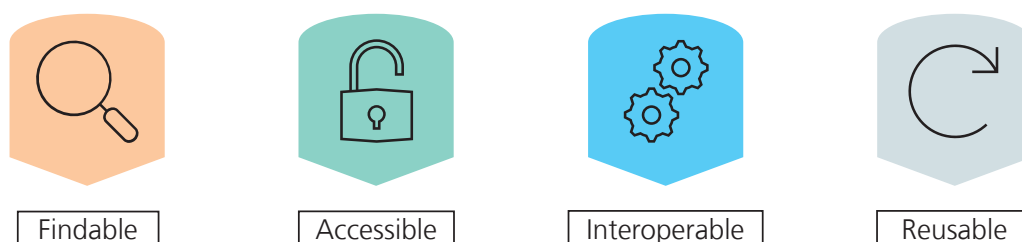


Abbildung 2: FAIR-Prinzipien⁴

Die FAIR-Prinzipien legen besonderen Wert auf die **Auffindbarkeit** (Findable) der Daten. Dies erfordert, dass die Daten einen eindeutigen und dauerhaften Identifikator besitzen, der eine zuverlässige und konsistente Referenzierung ermöglicht. Darüber hinaus müssen die Daten durch aussagekräftige Metadaten beschrieben sein, die ihre Struktur, ihren Inhalt und ihren Kontext dokumentieren. Diese Metadaten und die zugehörigen Daten sollten in durchsuchbaren Ressourcen (bspw. Datenkatalog) registriert sein, um ihre Auffindbarkeit zu gewährleisten. Eine klare Identifizierung der Daten ist essenziell, damit sie von Menschen und Maschinen gleichermaßen leicht entdeckt und genutzt werden können.

Unter **Zugänglichkeit** (Accessible) von Daten wird die Nutzung für andere definiert. Dies bedeutet, dass Daten über ein standardisiertes und offenes Protokoll abrufbar sein müssen, das einen barrierefreien Zugang ermöglicht. Dabei sollte das verwendete Protokoll Funktionen für Authentifizierung und Autorisierung unterstützen, um sicherzustellen, dass nur berechtigte Nutzer Zugriff auf die Daten erhalten. Selbst wenn die Daten nicht mehr verfügbar sind, muss sichergestellt werden, dass ihre Metadaten und die zugehörigen Referenzen weiterhin zugänglich bleiben, um ihren ursprünglichen Kontext und Nutzen nachvollziehen zu können.

Interoperabilität (Interoperable) bedeutet, dass Daten in einer formalen, zugänglichen und gemeinsamen Sprache dargestellt werden müssen, die von verschiedenen Systemen verstanden und genutzt werden kann. Dabei ist die Verwendung von Vokabularen, die den FAIR-Prinzipien entsprechen, entscheidend, um Konsistenz und Wiederverwendbarkeit sicherzustellen. Darüber hinaus sollten die Daten qualifizierte Verweise auf andere Datensätze enthalten, um Verbindungen herzustellen und deren Kontext sowie Beziehungen klar zu definieren. Diese Eigenschaften erleichtern die Integration und Nutzung der Daten in verschiedenen wissenschaftlichen und technischen Anwendungen.

Die **Wiederverwendbarkeit** (Reusable) von Daten setzt voraus, dass diese mit mehreren genauen und relevanten Attributen versehen sind, die ihre Beschreibung und Nutzung erleichtern. Eine klare Nutzungslizenz ist ebenfalls erforderlich, um die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Verwendung der Daten eindeutig zu definieren. Zudem müssen die Daten mit ihrer Herkunft verknüpft sein, um ihre Authentizität und Nachvollziehbarkeit zu gewährleisten. Schließlich sollten die Daten den relevanten Standards der jeweiligen wissenschaftlichen oder technischen Gemeinschaft entsprechen, um ihre Qualität und Interoperabilität sicherzustellen.

⁴ <https://forschungsdaten.info/themen/veroeffentlichen-und-archivieren/faire-daten/>

3. Data Governance-Modell

3.1. Ziele der Data Governance

3.1.1. Strategische Ausrichtung

Die strategische Ausrichtung von InGeoDTM fokussiert sich darauf, Dateneigentümer bei der sicheren und effizienten Integration ihrer Geodaten in den Geo-Datenraum X zu unterstützen. Dies schließt eine klare Trennung zwischen Offenen Daten (Open Data) und schützenswerten bzw. personenbezogenen Daten (Closed Data) ein.

Durch ein vereinfachtes Onboarding über einen Datentreuhänder in den Geodatenraum sollen sich Verwertungspotentiale für das Data Sharing ergeben. Um dies zu erreichen, sind eine Reihe von Voraussetzungen zu erfüllen. Abbau technischer und organisatorischer Hürden; Bereitstellung einfacher und standardisierter Prozesse für den sicheren Datenaustausch, so dass innerhalb des Datenraums Daten der Dateneigentümer unter deren Nutzungsrestriktionen weitergegeben werden können. Der technische, organisatorische und finanzieller Aufwand muss dabei geringer sein, als selbst Mitglied im Datenraum zu werden und einen eigenen EDC-basierten Connector aufzusetzen. Vertrauenswürdigkeit und Schutz: Sicherstellung höchster Datenschutz- und Sicherheitsstandards, um das Vertrauen der Dateneigentümer zu gewährleisten und Risiken zu minimieren, als auch Dateneigentümer ggf. Datennutzern offenzulegen, ohne dabei gegen geltendes Recht (u.a. DSGVO) zu verstoßen.

InGeoDTM versteht sich als zentrale Schnittstelle, die Dateneigentümer dabei unterstützt, den vollen Nutzen ihrer Daten zu realisieren, ohne Kontroll- oder Sicherheitsrisiken einzugehen. Dabei unterstützt InGeoDTM beim Aufbau eines nachhaltigen Datenökosystems, das den Austausch und die innovative Nutzung von Geodaten unterstützt. Grundlage hierfür ist die Gewinnung und Einbindung einer hinreichenden Anzahl relevanter assoziierter Partner, deren Akzeptanz durch transparente und faire Governance-Strukturen gefördert wird.

3.1.2. Operative Ausrichtung

Mit dem primären Ziel die Bereitstellung von Geodaten im InGeo-X Geodatenraum für verschiedenste Teilnehmer zu ermöglichen, sind die technische Anbindung sowie das organisatorische Onboarding das Hauptziel für InGeoDTM.

Technische Anbindung: Um Geodaten über InGeoDTM in InGeo-X zu überführen benötigt es eine Standardisierung des Datenprozesses. Daten, die über den Treuhänder bereitgestellt werden, müssen über geeignete API-Schnittstellen von den Datengebern abgerufen werden. Ist dies nicht möglich kann eine temporäre Zwischenspeicherung beim Datentreuhänder ggf. etabliert werden. Um die datensouveräne Weitergabe in den InGeo-X Datenraum zu ermöglichen, müssen Datengeber die entsprechenden Nutzungsbedingungen (engl. Usage Policies) definieren. Diese stellen sicher, dass Daten nur unter den festgelegten Bedingungen genutzt werden dürfen. Verantwortlich dafür sind die Dateneigentümer (siehe 3.2.1). Die Bereitstellung der Daten im Datenraum durch den InGeoDTM erfolgt über einen EDC-basierten Connector.

Organisatorische Onboarding: Nutzer, die ihre Daten im InGeo-X Datenraum über den Datentreuhänder bereitstellen möchten, sind keine direkten Datenraummitglieder. Nur der InGeoDTM ist Mitglied des Datenraums und verfügt über den entsprechenden EDC-basierten Connector.



Dazu muss das Onboarding der Datengeber automatisiert stattfinden damit der Datentreuhänder effizient arbeiten kann. Neben dem technischen Onboarding bei der Datenbereitstellung muss das rechtliche Onboarding bedacht werden. Die rechtliche Klärung des Onboardings über den Datentreuhänder muss dabei für die Datenweitergabe, als auch datenschutz- und lizenzkonform etabliert werden.

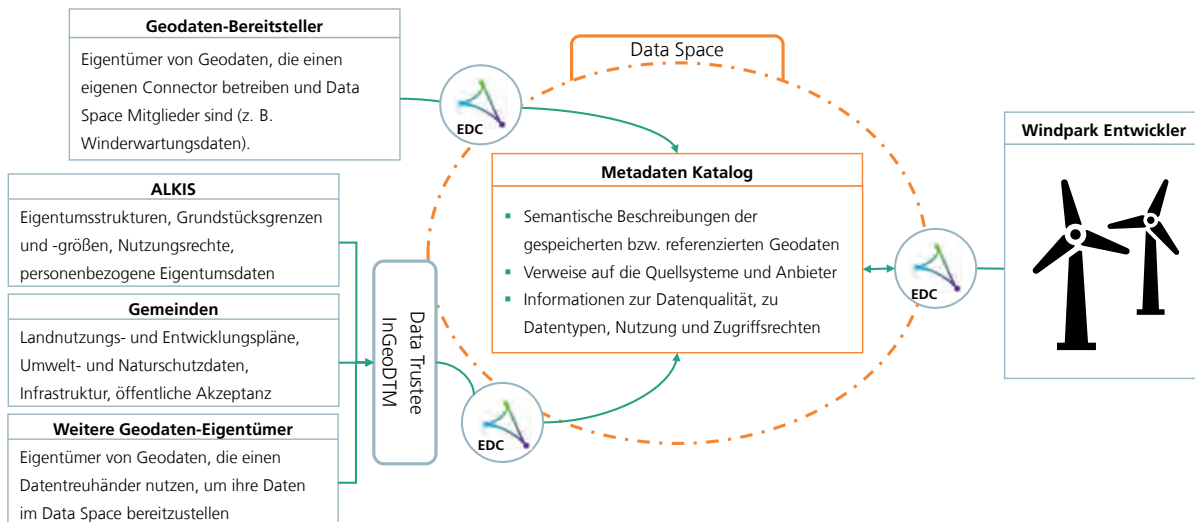


Abbildung 3: Use Case zur Bereitstellung und Nutzung von Geodaten via Data Space zur Entwicklung eines Windparks

3.2. Organisationsstruktur

3.2.1. Rollen und Verantwortlichkeiten

Dateneigentümer

Der Dateneigentümer (engl. Data Owner) ist verantwortlich für die Daten, die dem Datentreuhänder (engl. Data Trustee) zur Weitergabe in InGeo-X bereitgestellt werden sollen. Der Datentreuhänder legt dazu die Nutzungsbedingungen für die Datenweitergabe in InGeo-X alleine oder gemeinsam mit dem Dateneigentümer fest und zeigt sich verantwortlich über die Datenqualität (Hupperz 2025b). Wenn Daten gesetzlichen Offenlegungspflichten unterliegen (z. B. 39. BImSchV für Luftschadstoffdaten), übernimmt der Dateneigentümer die Verantwortung, die entsprechenden Open-Data-Regelungen oder Fachgesetze (z. B. Hessisches Opendata-Gesetz oder SVerKatG) einzuhalten.

Datenraum (InGeo-X)

Der Datenraum (engl. Data Space) InGeo-X selbst, als technische und organisatorische Infrastruktur, stellt basierend auf etablierten Konzepten (z.B. IDSA) und Komponenten (z.B. EDC-basierte Connectoren) grundlegende Funktionen für den souveränen Datenaustausch zur Verfügung. Somit schafft der Datenraum die technologische Basis, auf der Akteure wie der Datentreuhänder aufsetzen können.

Datentreuhänder (InGeoDTM)

Der InGeoDTM Datentreuhänder ist die Organisationseinheit, die Teil des InGeo-X Datenraums ist. Er besitzt dazu die technologischen als auch organisationalen Voraussetzungen, sowie die Fähigkeit Daten für andere Organisationen bereitzustellen. Um dies zu ermöglichen, sorgt er für ein Onboarding dieser Organisationen, so dass über ihn und seinen EDC-basierten Konnektor die Daten in InGeo-X bereitgestellt werden können, unter den Nutzungsbedingungen der jeweiligen Dateneigentümer. Zudem stellt er sicher, dass die bereitgestellten Geodaten mit den jeweiligen Lizenzen (z. B. Creative Commons, Datenlizenz Deutschland 2.0) oder eigenen Nutzungsbedingungen gekennzeichnet sind. Bei personenbezogenen Geodaten wie Liegenschaftsbuch-Einträgen oder Standorten geschützter Arten kann InGeoDTM eine Plausibilitätsprüfung der Anfrage vornehmen.

Datennutzer

Datennutzende können auf Daten in InGeo-X zugreifen, wenn sie die entsprechenden Nutzungsbedingungen einhalten. Die über den Datentreuhänder bereitgestellten Geodaten können im InGeo-X Datenraum durch Datennutzer bezogen werden. Diese sind Teilnehmer des Datenraum und müssen, bei den so bezogenen Geodaten, die entsprechenden Nutzungsbedingungen akzeptieren.

3.2.2. Governance Gremien und Beteiligungsstrukturen

Steuerungsausschuss

Der Steuerungsausschuss ist das zentrale Entscheidungsgremium zur Sicherstellung einer effektiven und verantwortungsvollen Data Governance im Kontext der Bereitstellung von Geodaten über InGeoDTM in InGeo-X. Ziel ist es, strategische Leitlinien zu entwickeln, Standards und Richtlinien durchzusetzen sowie Transparenz und Vertrauen zwischen dem Geodatentreuhänder und den Nutzern, die nicht Teil des Datenraums sind, zu gewährleisten. Dieser Ausschuss bildet eine Brücke zwischen technischer Umsetzung und strategischen Zielen, um Geodaten sicher und effektiv bereitzustellen.

Arbeitsgruppen

Die Arbeitsgruppen des Geodatentreuhänders dienen als spezialisierte Teams, die praxisorientierte Lösungen für konkrete Herausforderungen entwickeln. Sie unterstützen den Treuhänder durch die Erstellung von fachspezifischen Richtlinien und Best Practices und bringen Expertenwissen für spezielle Themenbereiche ein. Ziel ist es, die Qualität und Nutzbarkeit der Geodaten sicherzustellen und die Anforderungen vom Geodatenraum auch von externen Nutzern des Datentreuhänders zu erfüllen.

Weitere Beteiligungsstrukturen

Zur Sicherstellung der Neutralität, Unabhängigkeit und einer breiten Akzeptanz des Datentreuhänders werden zudem partizipative Governance-Strukturen etabliert (Hupperz 2025b). Diese dienen der Steuerung und Dokumentation der Teilnehmer- und Eigentumsstrukturen rund um den Treuhänder.

- **Nutzerbeirat:** Ein Nutzerbeirat, bestehend aus Vertretern der Datengeber und Datennutzer, berät den Datentreuhänder in strategischen Fragen und stellt sicher, dass die Interessen der Teilnehmer angemessen berücksichtigt werden. Er kann Empfehlungen zu Datenrichtlinien, Service-Level-Agreements und zur Weiterentwicklung der Angebote des InGeoDTM abgeben.
- **Joint Steering Committee:** Bei größeren Kooperationen oder spezifischen Projekten innerhalb des vom InGeoDTM betreuten Ökosystems kann ein Joint Steering Committee eingerichtet werden, in dem relevante Stakeholder (z.B. Datengeber, Datennutzer, Prozessdienstleister, ggf. öffentliche Vertreter) vertreten sind, um gemeinsame Entscheidungen zu treffen und die Ausrichtung zu koordinieren.

Externe rechtliche Begleitung

Um die kontinuierliche Einhaltung aller gesetzlichen und datenschutzrelevanten Aspekte sicherzustellen und auf Änderungen in der komplexen Rechtslage (z.B. DGA, Data Act, DSGVO, nationale Gesetze) adäquat reagieren zu können, wird eine langfristige, externe und neutrale rechtliche Begleitung etabliert. Diese unterbeauftragte Expertise unterstützt den Datentreuhänder und seine Gremien bei der rechtssicheren Ausgestaltung und dem Betrieb des Datentreuhandmodells.

Diese Gremien und externen Beratungsstrukturen unterstützen die Abstimmungs- und Governance-Prozesse und tragen zur Transparenz und zum Vertrauensaufbau im Ökosystem bei.

3.2.3. Rechtssichere Umsetzung des Datenraums

Es wird ein Konzept für die rechtssichere Gestaltung und Umsetzung des InGeo-X Datenraums unter Verwendung der Basistechnologien Gaia-X und IDSA erarbeitet. Bereits etablierte Datenräume wie Catena-X und Mobility Data Space dienen als Beispiele zur Orientierung. Gleichzeitig müssen landesspezifische Rechtsgrundlagen berücksichtigt werden:

1. Open Data vs. schützenswerte Daten

- **Open Data:** Viele (Geo-)Daten in Behördenkontexten sind als Open Data verfügbar und unterliegen landesspezifischen Open-Data-Gesetzen (z. B. Hessisches Opendata-Gesetz (HODaG)). Hier sind die Lizenzfragen bereits weitgehend vorgegeben und erleichtern die Bereitstellung.
- **Schützenswerte/personenbezogene Daten:** Bei personenbezogenen Geodaten greift zwingend die DSGVO. Der Datentreuhänder muss sicherstellen, dass jegliche Weitergabe und Nutzung dieser Daten konform zu Datenschutzgesetzen erfolgt.

2. Abgrenzung von Geo- und Umweltdaten

- In einigen Fällen fallen Geodaten auch unter Umweltdaten, die zusätzliche gesetzliche Bestimmungen (z. B. Umweltinformationsgesetz) betreffen können. Dieser Aspekt fließt in die Ausgestaltung der Vertrags- und Nutzungsbedingungen ein.

3. Lizenzierung und Zertifizierung

- **Lizenzierung:** Bei Open Data sind häufig bereits Lizenztexte vorhanden (z. B. Creative Commons Lizenzen). Bei schützenswerten Daten sind individuelle Vertragsbedingungen (durch Usage Policies im Datenraum) erforderlich.
- **Zertifizierung:** Da Open Data in der Regel über eigene Lizenzen verfügt, ist eine gesonderte Zertifizierung nicht erforderlich. Eine Zertifizierung kann sich im Datenraum eher auf Aspekte der Datensicherheit und DSGVO-Konformität beziehen.

4. Neutralität und Unabhängigkeit von InGeoDTM:

- Zur Gewährleistung der Neutralität und Unabhängigkeit von InGeoDTM, wie in Art. 12 Abs. 2 des Data Governance Act (DGA) gefordert, werden Mechanismen zur Offenlegung und zum Monitoring von Kapital- und Stimmrechtsbeteiligungen implementiert. Ziel ist es, potenzielle Interessenkonflikte frühzeitig zu erkennen und auszuschließen. Dies umfasst klare Regelungen zur Transparenz von Eigentümerstrukturen und Entscheidungsfindungsprozessen innerhalb der Organisation von InGeoDTM.
- Die Einhaltung dieser Neutralitätsanforderungen ist Voraussetzung für die Registrierung als Datenintermediär gemäß DGA und wird regelmäßig überprüft.

Durch diese klare Trennung und Ausarbeitung sowie die Sicherstellung der Neutralität werden die unterschiedlichen Anforderungsprofile berücksichtigt und rechtliche Risiken reduziert.

3.2.4. Rechte- und Rollenmanagement

Ein differenziertes Rechte- und Rollenkonzept ist entscheidend für die Sicherheit und den ordnungsgemäßen Betrieb in InGeo-X und die Interaktion der Teilnehmer, einschließlich InGeoDTM. Es definiert, welche Akteure welche Aktionen durchführen und auf welche Daten sie zugreifen dürfen.

- **Rollen-Definition:** Es werden klare Rollen für die verschiedenen Akteure definiert, z.B.:
 - **Datengeber:** Haben das Recht, Geodaten bereitzustellen, Mandate zu erteilen und Nutzungsbedingungen festzulegen.
 - **Datennutzer:** Haben das Recht, Daten gemäß den im Mandat und den Datenverträgen festgelegten Bedingungen abzurufen und zu nutzen (z.B. reines Leserecht, Recht zur Durchführung spezifischer Analyseaufträge).
 - **Prozessdienstleister:** Können spezifische Rechte zur Datenverarbeitung im Auftrag von Datengebern oder -nutzern erhalten (z.B. für Anonymisierung, Aggregation), basierend auf entsprechenden Vereinbarungen.
 - **Datentreuhänder:** Verwaltet die Angebote und Systeme von InGeoDTM, Mandate, Nutzerkonten und überwacht die Einhaltung der Governance.
- **Rechtevergabe:** Die Rechte werden granular und nach dem Prinzip der minimalen Rechtevergabe (Need-to-know-Prinzip) zugewiesen. Beispielsweise wird unterschieden zwischen dem reinen Leserecht für bestimmte Daten und der Erlaubnis, Analyseaufträge auf Daten durchzuführen, ohne die Rohdaten einsehen zu können.
- **Technische Umsetzung:** Das Rechte- und Rollenmanagement wird durch technische Systeme (z.B. Identity & Access Management - IAM) unterstützt, die eine sichere Authentifizierung und Autorisierung gewährleisten.
- **Dokumentation:** Alle zugewiesenen Rollen und Rechte werden sorgfältig dokumentiert und regelmäßig überprüft.

Dieses System stellt sicher, dass der Zugriff auf Daten und Funktionen streng kontrolliert wird und den jeweiligen Verantwortlichkeiten und Vereinbarungen entspricht.

3.3. Richtlinien und Standards im Datenraum

Die Umsetzung eines Data-Governance-Modells im InGeo-X Datenraum erfordert spezifische Richtlinien und Standards, die den besonderen Anforderungen von Datenräumen gerecht werden. Diese Richtlinien gewährleisten ein vertrauenswürdiges Datenökosystem und regulieren den sicheren und effizienten Austausch von Geodaten zwischen den Teilnehmern. Zentrale Elemente sind dabei Zugriffsrichtlinien, Vertragsrichtlinien und Nutzungsrichtlinien, die den gesamten Datenlebenszyklus abdecken.



3.3.1. Datenrichtlinien

Um Vertrauen und Datensouveränität innerhalb des InGeo-X Datenraums zu gewährleisten, werden spezifische Datenrichtlinien festgelegt:

Zugriffsrichtlinien (Datensicherheit, engl. Access Policies): Definieren die Bedingungen, unter denen Teilnehmer Zugang zu Datenangeboten erhalten. Sie basieren auf attributbasierten Vertrauensmodellen, bei denen Teilnehmerattribute mit den Anforderungen der Zugriffsrichtlinien verglichen werden. Beispielsweise kann der Zugriff auf bestimmte Geodaten auf Teilnehmer beschränkt sein, die Mitglied einer bestimmten Branchenvereinigung sind oder bestimmte Zertifizierungen besitzen.

Der Zugang wird in verschiedenen Phasen geprüft: bei der Katalogisierung, bei den Vertragsverhandlungen und bei der tatsächlichen Datenübermittlung. Damit wird sichergestellt, dass die Anforderungen der Zugriffsrichtlinien zum jeweiligen Zeitpunkt erfüllt sind.

- Sicherung der Integrität (Verhinderung unbefugter Veränderung, § 5 Abs. 1 S. 2 Nr. 2 LDSG SH),
- Sicherung der Verfügbarkeit (Daten können zeitgerecht genutzt werden),
- Sicherung der Authentizität (Gewährleistung der Richtigkeit und Beweiskraft)
- Sicherung der Revisionsfähigkeit (Transparenz, Feststellung der individuellen Verarbeitungsverantwortlichkeit, § 5 Abs. 1 S. 2 Nr. 3 LDSG SH).

Vertragsrichtlinien (engl. Contract Policies): Legen die Vertragsbedingungen für die Datennutzung fest. Sie beinhalten Nutzungsrichtlinien (engl. Usage Policies), die bestimmen, wie die Daten nach der Übertragung verwendet werden dürfen. Dies umfasst Verbote, Verpflichtungen und Berechtigungen. Zum Beispiel kann eine Nutzungsrichtlinie vorschreiben, dass Daten nur zu Forschungszwecken verwendet und nicht an Dritte weitergegeben werden dürfen. Diese Nutzungsbedingungen können sowohl von den Dateneigentümern als auch vom InGeoDTM Datentreuhänder für die Geodaten festgelegt werden, um sicherzustellen, dass die Daten nur unter den festgelegten Bedingungen verwendet werden. Dies beinhaltet Einschränkungen hinsichtlich der Weitergabe, Verarbeitung, Speicherung und ggf. Löschung der Daten.

Verantwortlichkeiten bei der Datenpflege: Die Dateneigentümer und der InGeoDTM Datentreuhänder, sofern er an der Bereitstellung der Daten beteiligt ist, sind für die Qualität, Aktualität und Integrität der bereitgestellten Daten verantwortlich. Sie müssen sicherstellen, dass die Daten korrekt, vollständig und für die vorgesehenen Nutzungen geeignet sind. Dies beinhaltet regelmäßige Überprüfungen und Aktualisierungen der Daten sowie die Dokumentation von Änderungen.

3.3.2. Datenstandards

Die technische Interoperabilität und Kompatibilität von Geodaten innerhalb des InGeo-X Datenraums erfordert die Einhaltung gemeinsamer Datenstandards. Mit der Zeit wird sich herausstellen, welche Formate, Namenskonventionen, Datenmodelle und Projektionen von den Nutzern bevorzugt werden, um einen reibungslosen Datenaustausch zu gewährleisten. Standardisierte Datenformate und -strukturen von Geodaten sorgen dafür, dass räumliche Informationen effizient gespeichert, ausgetauscht und verarbeitet werden können. Solche Standards werden oft von Organisationen wie der OGC (Open Geospatial Consortium) oder der ISO (International Organization for Standardization), INSPIRE oder W3C festgelegt. In der Geodatenverarbeitung spielen Standards eine zentrale Rolle, um Interoperabilität, Datenqualität und effiziente Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Systemen, Institutionen und Ländern sicherzustellen.

Geodaten-Standards der OGC (Open Geospatial Consortium):

- WMS (Web Map Service)
- WFS (Web Feature Service)
- WMTS (Web Map Tile Service)
- WCS (Web Coverage Service)
- GML (Geography Markup Language)
- GeoJSON
- KML (Keyhole Markup Language)
- CSW (Catalogue Service for the Web) - Katalog & Metadaten

ISO-Standards für Geodaten

- ISO 19115 (Metadaten Standards – Dokumentation)
- ISO 19107 (Geometry und Topologie)
- ISO 19119 (Geodaten Dienste)
- ISO 19136 (GML)
- ISO 19156 (Sensor Daten)

INSPIRE

INSPIRE ist eine Richtlinie der Europäischen Union aus dem Jahr 2007 und umfasst detaillierte Umsetzungsrichtlinien sowie technische Regelwerke für Metadaten, Dienste und auch die Daten selbst. INSPIRE baut auf den oben genannten ISO-Standards auf und definiert insbesondere die Semantik, Struktur und Kodierung von Daten in 34 verschiedenen Anwendungsbereichen. Diese Anwendungsbereiche sind in drei „Anhänge“ aufgeteilt, wobei der Anhang I die vektorialen Geobasisdaten wie beispielsweise das Kataster und die Verkehrsnetze umfasst, Anhang 2 Rasterdaten wie beispielweise Luftbilder und Geländemodelle, und Anhang 3 weitere Anwendungs- und Umweltdaten enthält. Insbesondere die einheitliche Semantik (Konzepte, Codelisten/Dictionaries) erhöht die Wiederverwendbarkeit und Skalierbarkeit von Applikationen, die auf INSPIRE-Daten aufbauen.

Eine Besonderheit bei INSPIRE sind die zentralen Umsetzungskomponenten wie das INSPIRE Geoportal, die INSPIRE Registry und der INSPIRE Validator. Alle diese tragen zu einer besseren Einhaltung des FAIR-Ziels bei. In den letzten Jahren haben die Governance-Strukturen, welche INSPIRE weiterentwickeln, Schritt für Schritt Anpassungen an neue Technologien sowie konkrete Nutzerbedürfnisse eingeführt.

Standardisierte Datenformate und -strukturen: Verwendung etablierter Formate wie GeoJSON, Shapefiles oder GML, um einen reibungslosen Datenaustausch zu ermöglichen und die Verarbeitung durch verschiedene Systeme zu erleichtern. Zusätzlich sollte sichergestellt werden, dass Datensätze nahtlos integriert und gemeinsam genutzt werden können, unabhängig von ihrer Herkunft. Dies beinhaltet die Harmonisierung von Attributen, Einheiten und Skalierungen.

Namenskonventionen und Datenmodelle: Festlegung einheitlicher Benennungen und Datenmodelle, um Konsistenz und Verständlichkeit der Daten zu gewährleisten. Dies erleichtert die Integration und Interpretation der Daten durch unterschiedliche Nutzer und dem InGeoDTM Datentreuhänder.

Einheitliche Projektionen und Referenzsysteme: Anwendung konsistenter geodätischer Referenzsysteme (z.B. WGS84), um die räumliche Genauigkeit und Vergleichbarkeit der Geodaten sicherzustellen. Dadurch werden Fehlinterpretationen der Daten aufgrund unterschiedlicher Referenzsysteme vermieden und die semantische Interoperabilität der Geodaten gefördert.

3.3.3. Metadaten-Standards

Metadaten spielen eine entscheidende Rolle für die Auffindbarkeit und effektive Nutzung von Geodaten im InGeo-X Datenraum. Mit der Zeit wird sich herausstellen, welche Metadatenstandards und -praktiken von den Nutzern bevorzugt werden, um die bestmögliche Unterstützung bei der Datenverwendung zu gewährleisten.

- **Dublin Core:** Einfacher Standard zur Beschreibung von Metadaten.
- **ISO 19115:** Detaillierter Standard zur Geodaten-Dokumentation.

Datenformate

- **Shapefile (.shp):** Vektordatenformat von ESRI.
- **GeoTIFF:** Rasterdatenformat mit Georeferenzierung.
- **LAS/LAZ:** LiDAR-Punktwolkenformat.
- **NetCDF:** Format für multidimensionale Geodaten (z. B. Klimadaten).
- **GeoJson**

Koordinatensysteme und Projektionen

- **EPSG-Codes:** Standardisierte Codes zur Identifizierung von Koordinatensystemen (z. B. EPSG:4326 für WGS84).
- **WGS84:** Globales Bezugssystem für GPS-Daten.
- **ETRS89:** Europäisches Bezugssystem für präzise Geodaten.

Implementierung von Metadatenstandards: Anwendung international anerkannter Standards wie ISO 19115 oder DCAT-AP für die einheitliche Beschreibung von Datenquellen, -qualität und -aktualität.

Verbesserung der Datenauffindbarkeit: Durch detaillierte und standardisierte Metadaten wird die Suche nach relevanten Datensätzen im Datenkatalog erleichtert. Somit können die Metadaten genutzt werden, um Nutzern passende Daten bereitzustellen.

Transparenz über Datenherkunft und -eigenschaften: Bereitstellung von Kontextinformationen, um den Nutzern ein besseres Verständnis der Geodaten zu ermöglichen und die semantische Interoperabilität zu fördern. Dazu gehören Informationen u.a. über die Datenquelle, die Erfassungsmethode, die Genauigkeit und die zeitliche Abdeckung.

Unterstützung bei der Dateninterpretation: Metadaten helfen Nutzern, die Geodaten korrekt zu interpretieren und effektiv zu analysieren. Sie bieten Informationen zu Datenstrukturen, Attributen und möglichen Einschränkungen in der Nutzung.



3.3.4. Vertrauensanker und Attributbasiertes Vertrauen

Ein zentrales Element im InGeo-X Datenraum ist das attributbasierte Vertrauen, bei dem die Vertrauenswürdigkeit eines Teilnehmers auf Basis seiner nachweisbaren Attribute beurteilt wird:

Verwendung von Vertrauensankern: Der InGeo-X Datenraum definiert Vertrauensanker, wie z.B. Zertifizierungsstellen oder Branchenverbände, die die Echtheit und Gültigkeit von Teilnehmerattributen bestätigen.

Teilnehmer-Selbstbeschreibungen (engl. Participant Self-Descriptions): Teilnehmer stellen maschinenlesbare Selbstbeschreibungen bereit, die ihre Attribute und Zertifizierungen enthalten. Diese werden genutzt, um die Einhaltung von Richtlinien zu überprüfen.

Überprüfung von Attributen: Bei Interaktionen im InGeo-X Datenraum werden die Attribute der Teilnehmer mit den Anforderungen der Datenrichtlinien (vgl. 3.3.1) verglichen. Dies ermöglicht eine dynamische und kontextabhängige Vertrauensbeziehung zwischen den Teilnehmern.

3.3.5. Vokabulare und Ontologien

Für ein gemeinsames Verständnis und die semantische Interoperabilität innerhalb des InGeo-X Datenraums sind standardisierte Vokabulare und Ontologien erforderlich:

Semantische Modelle für Datenrichtlinien: Einheitliche Begriffsdefinitionen für Datenrichtlinien, um Missverständnisse zu vermeiden. Dies ermöglicht es, dass alle Teilnehmer die gleichen Datenrichtlinien auf die gleiche Weise interpretieren.

Semantische Modelle für Daten: Verwendung von gemeinsamen Geo-Datenontologien, um die Bedeutung von Datenfeldern und Attributen klar zu definieren. Dies erleichtert die Integration und Analyse von Geodaten aus unterschiedlichen Quellen und ermöglicht die automatische Erstellung eines durchsuchbaren Datenkatalogs mit Informationen zu Datenqualität, Datentypen und rechtlichen Anforderungen.

Mapping Verfahren: Um die Interoperabilität zwischen verschiedenen Datensätzen zu gewährleisten und nicht-semantische Daten in semantische Repräsentationen zu transformieren, werden Mapping Services eingesetzt, die automatisch maschinenlesbare und interoperable Beschreibungen erzeugen.

3.3.6. Datenschutzkonzept

Es wird ein Datenschutzkonzept entwickelt, das die gesetzlichen Vorgaben, insbesondere der DSGVO, des Data Act und Data Governance Act berücksichtigt. Ergänzend gelten je nach Art der Daten weitere Vorschriften, z.B. das Umweltinformationsgesetz. Ziel ist es, technische und organisatorische Maßnahmen zu definieren, die Folgendes sicherstellen:

1. Rechtskonformität (DSGVO):

- Anonymisierung oder Pseudonymisierung von personenbezogenen Geodaten, wenn notwendig.
- Sicherstellung einer informierten Einwilligung (Consent), falls dies für bestimmte Datennutzungen rechtlich gefordert ist.

2. Klarheit über Verarbeitungszwecke:

- Genaue Zweckbindung für die Nutzung von personenbezogenen und schützenswerten Daten.
- Einsatz von vertrauenswürdigen Identitäts- und Rechteverwaltungssystemen zur Gewährleistung von Privacy-by-Design und Privacy-by-Default.

3. Sicherheits- und Löschkonzepte:

- Implementierung von klaren Löschroutinen und Aufbewahrungsfristen für Geodaten.
- Dokumentierte Prozesse für Sicherheitsvorfälle (Incident Management).

4. Regelmäßige Audits:

- Überprüfung der Einhaltung von Datenschutzvorgaben.
- Erstellung von Auditberichten für Dateneigentümer und Behörden.

3.3.7. Technische Referenzimplementierung

Die unter den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Governance- und Datenschutz-Anforderungen wurden in einem technischen „InGeo-X Blueprint“ umgesetzt. Dieser Blueprint dient als Referenzarchitektur für den Aufbau von EDC-basierten Geodatenräumen und demonstriert die technische Durchsetzbarkeit der Governance-Regeln.

3.4. Prozesse und Workflows

Prozesse und Workflows sind notwendig, um den Lebenszyklus von Geodaten im InGeo-X Datenraum zu steuern und eine hohe Datenqualität sicherzustellen. Dabei müssen datenraumspezifische Anforderungen berücksichtigt werden, die den sicheren und souveränen Austausch von Daten ermöglichen.

3.4.1. Datenlebenszyklus-Management

Der Datenlebenszyklus im InGeo-X Datenraum umfasst alle Phasen von der Erstellung bis zur Archivierung oder Löschung der Geodaten.

1. Erstellung

Identifikation relevanter Datenquellen und Erfassungsmethoden: Die Dateneigentümer identifizieren geeignete Daten für den Austausch im InGeo-X Datenraum oder beauftragen den InGeoDTM Datentreuhänder damit. Dabei werden sowohl interne als auch externe Datenquellen berücksichtigt.

Sicherstellung der Datenqualität durch Validierungsprozesse: Vor der Bereitstellung werden Geodaten auf Korrektheit, Vollständigkeit und Konsistenz geprüft. Validierungsprozesse stellen sicher, dass sie den festgelegten Qualitätsstandards entsprechen.

Definition von Nutzungsrichtlinien: Bereits in der Erstellungsphase werden Nutzungsbedingungen festgelegt, die die spätere Verwendung der Daten regeln, um einen "Privacy-First"-Ansatz zu gewährleisten.

2. Speicherung

Implementierung von Backup- und Recovery-Strategien: Um Datenverlust zu vermeiden, werden Sicherungsstrategien durch den InGeoDTM Datentreuhänder implementiert.

Sichere Speicherung gemäß Datenschutzrichtlinien: Geodaten werden durch den InGeoDTM Datentreuhänder unter Berücksichtigung von Sicherheits- und Datenschutzstandards gespeichert, um unbefugten Zugriff zu verhindern.

3. Nutzung

Verwaltung von Zugriffsrechten und Benutzerrollen: Über attributbasierte Zugriffskontrollen wird sichergestellt, dass nur berechtigte Teilnehmer im InGeo-X Datenraum auf bestimmte Daten zugreifen können.

Monitoring und Logging: Der Datenzugriff und die Nutzung werden durch den InGeo-X Datenraum als auch durch den InGeoDTM Datentreuhänder protokolliert, um Transparenz und Nachvollziehbarkeit zu gewährleisten.

4. Archivierung und Löschung

Festlegung von Datenaufbewahrungsfristen gemäß Compliance, rechtlichen oder branchenspezifischer **Vorgaben:** Geodaten werden nur so lange aufbewahrt, wie es erforderlich und erlaubt ist.

Sichere und nachvollziehbare Datenlöschung: Nach Ablauf der Aufbewahrungsfrist oder auf Anforderung werden Geodaten sicher und endgültig gelöscht. Die Löschung wird durch den InGeoDTM Datentreuhänder dokumentiert, um Compliance-Anforderungen zu erfüllen.

3.4.2. Änderungsmanagement

Ein effektives Änderungsmanagement ist entscheidend, um die Integrität und Aktualität der Geodaten im InGeo-X Datenraum zu gewährleisten.

Versionierung von Daten: Jede Änderung an den Daten wird versioniert, sodass frühere Versionen bei Bedarf wiederhergestellt werden können. Diese Versionierung ermöglicht es, den Verlauf von Datenänderungen nachzuvollziehen, was für u.a. Audits und Untersuchungen wichtig ist.

Protokollierung von Änderungen: Alle Zugriffe und Änderungen an den Geodaten werden durch Dateneigentümer oder InGeoDTM Datentreuhänder detailliert protokolliert, um Transparenz zu schaffen. So können unautorisierte Zugriffe oder Änderungen schnell erkannt und adressiert werden.

Kommunikation bei Datenaktualisierungen: Teilnehmer, die auf bestimmte Geodatensätze zugreifen, werden vom InGeoDTM Datentreuhänder über wesentliche Änderungen oder Aktualisierungen informiert. Dies ermöglicht den Geodatennutzern, bei Änderungen von Datenstrukturen oder Nutzungsrichtlinien die entsprechende Dokumentation anzupassen und weitere Nutzer zu schulen.

3.4.3. Onboarding-Prozess für Teilnehmer und Dienstleister

Der Prozess, durch den neue Datengeber, Datennutzer oder Prozessdienstleister in den InGeo-X Datenraum integriert werden, ist entscheidend für den reibungslosen Betrieb und die Dokumentation der Teilnehmerstrukturen.

Technisches Onboarding: Integration der technischen Systeme der Teilnehmer, inklusive Einrichtung von Schnittstellen und Überprüfung der Kompatibilität mit den Geodatenstandards. Dies beinhaltet auch die Anbindung von Systemen der Prozessdienstleister, falls diese technische Verarbeitungsschritte übernehmen.

Organisatorisches und rechtliches Onboarding: Klärung rechtlicher Aspekte (z.B. Abschluss von Treuhandverträgen/Mandaten, Datenschutzerklärungen, Auftragsverarbeitungsverträgen), Unterzeichnung von Verträgen und Schulung der Teilnehmer in den Prozessen und Richtlinien des InGeo-X Datenraums und von InGeoDTM sowie die Überprüfung der Identität und Legitimation der Teilnehmer.

Attributbasierte Vertrauensprüfung: Überprüfung der Teilnehmerattribute gemäß den Zugriffsrichtlinien durch den InGeoDTM Datentreuhänder, um sicherzustellen, dass nur berechnigte Teilnehmer Zugriff auf den InGeo-X Datenraum erhalten und die Voraussetzungen für ihre jeweilige Rolle erfüllen.

Dokumentation: Der gesamte Onboarding-Prozess, einschließlich der beteiligten Parteien und der ihnen zugewiesenen Rollen und Verantwortlichkeiten, wird dokumentiert, um Transparenz und Nachvollziehbarkeit zu gewährleisten. Ebenso wird ein Offboarding-Prozess definiert, der die ordnungsgemäße Beendigung der Teilnahme und die Handhabung verbleibender Daten und Verpflichtungen regelt.

3.4.4. Mandats- und Datenvertragsmanagement

Die Verwaltung von Treuhandaufträgen („Mandaten“) und Datenverträgen ist zentral für die Regelung der Datenweitergabe, -verarbeitung und -nutzung über den Datentreuhänder. Das Mandatsmanagement umfasst alle Aspekte der Treuhandaufträge, die Datengeber dem Treuhänder erteilen.

■ Definition des Mandatsgegenstands:

- Welche Daten dürfen verarbeitet werden? Genaue Spezifikation der Datensätze oder Datenkategorien, die Gegenstand des Mandats sind.
- Zweck und zulässige Verarbeitungsschritte: Klare Festlegung des Zwecks, für den die Daten bereitgestellt werden, und der erlaubten Verarbeitungsschritte durch den Treuhänder oder durch Datennutzer (z.B. Aggregation, Anonymisierung, Pseudonymisierung, spezifische Analyseverfahren).

■ Vertragliche und rechtliche Rahmenbedingungen:

- **Laufzeit, Kündigung, Verlängerung:** Regelungen zur Dauer des Mandats, zu Kündigungsfristen und -bedingungen sowie zu Optionen für eine Verlängerung.
- **Rechtsgrundlagen:** Dokumentation und Sicherstellung der erforderlichen Rechtsgrundlagen, wie z.B. die DGA-Registrierung des Treuhänders, DSGVO-konforme Einwilligungen der Betroffenen (falls erforderlich), Abschluss von Auftragsverarbeitungsverträgen (AVV) zwischen Datengeber und Datentreuhänder sowie ggf. zwischen Datentreuhänder und Datennutzer oder Prozessdienstleistern.

Vertragsverhandlung und -abschluss: Dateneigentümer oder InGeoDTM Datentreuhänder verhandeln Datenverträge (Nutzungsverträge mit Datennutzern) unter Berücksichtigung der im Mandat festgelegten Bedingungen und der allgemeinen Vertragsrichtlinien des Datenraums. Dies kann automatisiert erfolgen oder manuell bei komplexeren Anforderungen.

Überwachung der Vertragserfüllung: Der InGeoDTM Datentreuhänder sollte im Rahmen seiner treuhänderischen Pflichten sicherstellen, dass die Mandats- und Vertragsbedingungen eingehalten werden, einschließlich der Überwachung der Nutzungsrichtlinien durch geeignete technische und organisatorische Maßnahmen, soweit dies im Datenraum möglich ist.



Die Kontrolle der Einhaltung der Nutzungsrichtlinien nach dem Austausch der Geodaten im InGeo-X Datenraum kann jedoch eingeschränkt sein und obliegt primär auch dem Datennutzer.

Vertragsbeendigung und -erneuerung: Der InGeoDTM Datentreuhänder sollte den Vertragszyklus verwalten, inklusive Beendigung von Verträgen und Aushandlung von Veränderungen, stets in Übereinstimmung mit den Vorgaben aus dem zugrundeliegenden Mandat des Datengebers.

3.4.5. Monitoring und Compliance

Die Einhaltung von Datenrichtlinien und -standards wird durch kontinuierliches Monitoring sichergestellt.

Kontinuierliche Überwachung der Datenaktivitäten: Der InGeoDTM Datentreuhänder sollte durch automatisierte Systeme den Datenfluss überwachen und die Nutzung, um Abweichungen frühzeitig zu erkennen.

Audits und Berichte: Der InGeoDTM Datentreuhänder sollte regelmäßige Audits durchführen, um die Einhaltung der Richtlinien, der Mandatsvorgaben und der gesetzlichen Anforderungen (z. B. DGA-Neutralitätspflichten, DSGVO) zu überprüfen, und Berichte erstellen, um Transparenz gegenüber den Dateneigentümern und ggf. Aufsichtsbehörden zu gewährleisten.

Reaktion auf Vorfälle: Bei Verstößen gegen Datenrichtlinien oder bei Sicherheitsvorfällen werden durch den InGeoDTM Datentreuhänder festgelegte Prozesse zur Vorfalldiagnose eingeleitet.

3.4.6. Legal Entity für zukünftige Ökosystem-Governance

Es wird ein Konzept zur langfristigen Sicherung, Verstetigung und nachhaltigen Governance des InGeo-X Datenraums entwickelt. Dabei wird die Gründung bzw. Integration einer Legal Entity (z. B. einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung – GmbH) geprüft. Damit soll der langfristige Betrieb von InGeoDTM und die Einhaltung der Standards sichergestellt werden.

1. Geschäftsmodelle und Organisationsformen:

- Prüfung verschiedener Rechtsformen hinsichtlich Skalierbarkeit, Neutralität und Fördermöglichkeiten.
- Definition der Governance-Strukturen (z. B. Steuerungs- und Fachgremien) für den dauerhaften Betrieb, die eine nachhaltige und teilnehmerorientierte Entwicklung sicherstellen.

2. Zertifizierungen und Compliance:

- Etablierung von Leitlinien zur Zertifizierung in Bezug auf Informationssicherheit (z. B. ISO 27001) und Datenschutz (DSGVO), sowie ggf. spezifische Zertifizierungen gemäß DGA für Datenintermediäre.
- Bei Open Data kann auf bestehende Lizenzmodelle und -zertifikate (z. B. Creative Commons, Open Data Certificates) aufgebaut werden.

3. Finanzierungs- und Betriebsmodell:

- Konkrete Planung zur finanziellen Tragfähigkeit der Legal Entity (Mitgliedsbeiträge, Förderungen, Gebührenmodell für Services), um die langfristige Nachhaltigkeit des Betriebs zu gewährleisten.
- Sicherstellung, dass neben dem Betrieb des EDC-basierten Connectors auch Beratungs- und Supportleistungen (z. B. Consulting) angeboten werden können.

3.4.7. Betreibermodell für den Geodatenraum

Für InGeoDTM wird ein skalierbares Betreibermodell entwickelt und in ein konsolidiertes Betriebskonzept überführt. Wesentliche Inhalte dieses Modells sind:

1. Geschäftsprozesse und Organisationseinheiten:

- Aufbau eines zentralen Consulting- und Support-Teams, das Dateneigentümer (insb. Behörden oder Unternehmen) bei der Bereitstellung von Geodaten unterstützt. Viele (Geo-) Stellen verfügen zwar über Domänenexpertise, jedoch fehlen häufig Data-Governance-Kenntnisse und -Ressourcen.
- Implementierung eines schlanken Betriebs mit Fokus auf Treuhänder-Services (z. B. Hosting der Geodaten, Betrieb des EDC-basierten Connectors, Schnittstellenmanagement).

2. Technische Hosting-Konzepte:

- Betrieb in einer skalierbaren Cloud-Umgebung, um die wachsende Menge an Geodaten sicher und performant bereitstellen zu können.
- Möglichkeit, Edge Computing-Komponenten (z. B. EDC) dezentral zu betreiben, um Daten nahe am Entstehungsort zu verarbeiten.
- Die hier beschriebenen Governance-Anforderungen und Betriebskonzepte dienen als Grundlage für einen technischen Blueprint, der die konkrete Implementierung und Erprobung der technischen Aspekte der Governance und des Datentreuhandmodells ermöglicht.

3. Treuhänderische Services:

- Sicherstellung des Datenschutzes und der Datenqualität im Auftrag der Dateneigentümer.
- Unterstützung bei der Transformation von Datenformaten (bspw. mithilfe von Tools wie hale»studio), damit die Anforderungen an Interoperabilität und Standardisierung erfüllt werden.

4. Wirtschaftliche Tragfähigkeit:

- Definition eines Gebühren- oder Lizenzmodells für Dateneigentümer und Datennutzer (bspw. Beratungsdienstleistungen, Pay-per-Use im Betrieb des EDC-basierten Connectors).
- Prüfung von Förderprogrammen oder Kooperationen mit öffentlicher Hand, um den Markthochlauf zu finanzieren.

4. Umsetzung der FAIR-Prinzipien im InGeoDTM Data Governance-Modell

Die Umsetzung der FAIR-Prinzipien ist notwendig, um im Rahmen der rechtlichen und technischen Möglichkeiten, Geo-Datenbestände für die Nutzung einfach zugänglich zu machen. Damit wird gewährleistet, dass die verfügbaren Geoinformationen leicht auffindbar, zugänglich, interoperable und wiederverwendbar sind.

Um die **Auffindbarkeit** der Geodaten zu gewährleisten, müssen diese für alle Teilnehmende leicht identifizierbar und zugänglich sein. Daher wird sichergestellt, dass alle Daten eine maschinell lesbare ID und die Teilnehmenden Zugangsdaten zum Datenraum besitzen. Die Implementierung eines Metadatenkatalogs dient der einheitlichen und standardisierten Beschreibung der Geodaten. Durch Verwendung von JSON-LD, zur Strukturierung der Daten werden Attribute wie Header, Kontext, Geokoordination, Objekt Identifier, Eigentümer, Datentyp und Nutzungsrechte für die bessere Auffindbarkeit und effektive Nutzung von Geodaten erfasst. Dabei müssen alle angebotenen Ressourcen eindeutig sein. Beratung zur Erstellung der Metadaten sowie das Mapping auf Standard-Ontologien fördern die Auffindbarkeit der Geodaten weiter.

```

1  {
2  "@context": {
3    "@vocab": "http://InGeo-X/",
4    "geo": "https://InGeo-X/GeoCoordinates",
5    "owner": "https://InGeo-X/Person",
6    "identifier": "https://InGeo-X/identifier",
7    "dataType": "https://InGeo-X/additionalType",
8    "usageRights": "https://InGeo-X/license"
9  },
10 "@type": "Dataset",
11 "identifier": "urn:uuid:123e4567-e89b-12d3-a456-426614174000",
12 "owner": {
13   "@type": "Person",
14   "name": "Max Mustermann"
15 },
16 "dataType": "GeospatialData",
17 "usageRights": "https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/",
18 "geo": {
19   "@type": "GeoCoordinates",
20   "latitude": 51.5246014,
21   "longitude": 7.442985
22 }
23 }
24

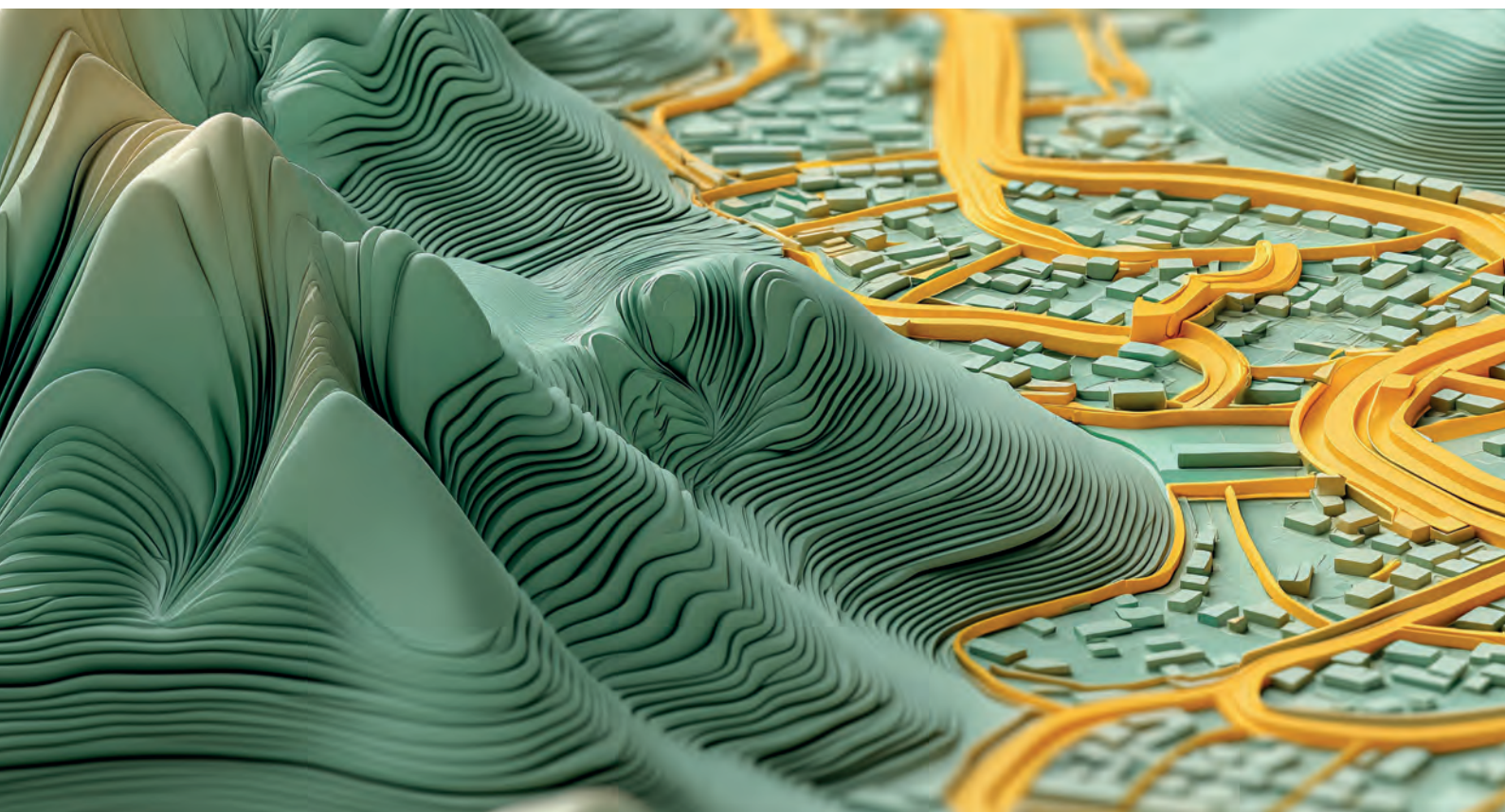
```

Abbildung 4: Maschinenslesbare Metadatenbeschreibung (als JSON-LD) zur Gewährleistung FAIRer Geodatenbestände

Die **Zugänglichkeit** der Geodaten wird durch einen formellen Onboarding Prozess unterstützt, mit dem sichergestellt wird, dass neue Dateneigentümer und -nutzer in den InGeo-X Datenraum integriert werden können. Durch eine attributbasierte Zugangskontrolle wird gewährleistet, dass nur berechnigte Teilnehmer auf die Geodaten zugreifen können. Die Prüfprozesse können dabei entweder zentral oder dezentral im jeweiligen EDC-basierten Connector durchgeführt werden. Damit nur berechnigte Nutzer Zugriff auf die Daten erhalten und um das Vertrauen und die Datensouveränität innerhalb des Datenraums zu gewährleisten, werden daher spezifische Datenrichtlinien festgelegt. Vor der Bereitstellung der Geodaten werden diese innerhalb eines Validierungsprozesses geprüft, ob sie den festgelegten Datenqualitätsstandards entsprechen. Die Datenverträge werden durch den Dateneigentümer oder InGeoDTM Datentreuhänder unter der Berücksichtigung der Vertragsrichtlinien erstellt und verwaltet.

Um die **Interoperabilität** der Geodaten zwischen verschiedenen Systemen zu unterstützen, wird das Open Source Tool hale»Studio genutzt, welches das Mapping und die Datenharmonisierung, sowie eine Software-as-a-Service-Lösung innerhalb des Datenraums ermöglicht. Dabei wird mit offenen Standards wie OGC und INSPIRE für die Harmonisierung komplexer strukturierter Datensätze gearbeitet. Weitere Schnittstellen wie APIs, Geo-Standards, Esri, Hexagon und Geo-Ontologien verbessern das gemeinsame Verständnis und die semantische Interoperabilität innerhalb des InGeo-X Datenraums.

Für die **Wiederverwendbarkeit** der Geodaten, wird ihre Wiederverwendbarkeit in den Datenrichtlinien angegeben. Eine Dokumentation in formaler und informeller Form dient dabei einer erleichterten Beschreibung und Nutzung der Daten. Hierbei sind standardisierte Ontologiekennnisse und Vokabulare von zentraler Bedeutung, um die Daten verständlich zu beschreiben. Standardisierte Formate und Schnittstellen werden verwendet, um die Qualität und Interoperabilität sicherzustellen.



5. Literaturverzeichnis

- [1] FASSNACHT, M., C. BENZ, D. HEINZ, J. LEIMSTOLL und G. SATZGER. Barriers to Data Sharing among Private Sector Organizations. In: T. BUI, Hg. *Proceedings of the 56th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2023.
- [2] DELACROIX, S. und N.D. LAWRENCE. Bottom-up data Trusts: disturbing the 'one size fits all' approach to data governance [online]. *International Data Privacy Law*, 2019. ISSN 2044-3994. Verfügbar unter: doi:10.1093/idpl/ipz014
- [3] OTTO, B., M. ten HOMPEL und S. WROBEL, Hg. *Designing Data Spaces*. Cham: Springer International Publishing, 2022. ISBN 978-3-030-93974-8.
- [4] GIEB, A., M. HUPPERZ, T. SCHOORMANN und F. MÖLLER. What Does it Take to Connect? Unveiling Characteristics of Data Space Connectors. *Conference: Proceedings of the 57th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, 2024.
- [5] MUNOZ-ARCENTALES, A., S. LÓPEZ-PERNAS, A. POZO, Á. ALONSO, J. SALVACHÚA und G. HUECAS. Data Usage and Access Control in Industrial Data Spaces: Implementation Using FIWARE [online]. *Sustainability*, 2020, 12(9), 3885. Verfügbar unter: doi:10.3390/su12093885
- [6] TEBERNUM, D. *A design theory for data catalogs*: TU Dortmund, 2024.
- [7] EUROPEAN UNION. Data Governance Act. Regulation 2022/868, 3. Juni 2022, S. 1-44.
- [8] EUROPEAN COMMISSION. *Data Act: Commission proposes measures for a fair and innovative data economy [online]*, 2022 [Zugriff am: 11. November 2025]. Verfügbar unter: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_1113
- [9] HUPPERZ, M. Core Capabilities of Data Trustees for Sovereign Data Sharing. *ICDS*, 2025
- [10] HUPPERZ, M. Design Principles for Data Trustee Governance. Application and Validation in a Geospatial Data Space. *EDOC 2025*, 2025.
- [11] GHAYYUR, S., P. PAPPACHAN, G. WANG, S. MEHROTRA und N. VENKATASUBRAMANIAN. Designing privacy preserving data sharing middleware for internet of things. In: *Proceedings of the Third Workshop on Data: Acquisition To Analysis*. New York, NY, United States: Association for Computing Machinery, 2020, S. 1-6. ISBN 9781450381369.

Datentreuhandmodell für einen horizontalen Geodatenraum

InGeoDTM – Ein Governance-Modell für domänenübergreifende Geodatenbereitstellung

AUTOREN

Marius Hupperz, Fraunhofer ISST
Michael Steinert, Fraunhofer ISST
Eva Klien, Fraunhofer IGD
Thorsten Reitz, wetransform
Somakanthan Somalingam, wetransform
Sebastian Hocke, DFKI
Nina Krüger, M.O.S.S. GmbH

PROJEKTPARTNER

- Fraunhofer Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD
- Fraunhofer Institut für Software- und Systemtechnik ISST
- wetransform GmbH
- Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)
- M.O.S.S. Computer Grafik Systeme GmbH
- Informations- und Kooperationsforum für Geodaten des ZGDV e.V. (InGeoForum)

KONTAKT

Marius Hupperz
Fraunhofer-Institut für
Software- und Systemtechnik ISST
Speicherstraße 6
44147 Dortmund

marius.hupperz@isst.fraunhofer.de
+49 231 97677-428

HERAUSGEBER

Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST

Dieser Bericht ist Teil des Projekts
»InGeoDTM – Datentreuhandmodell
für horizontalen Geodatenraum« und
wurde durch das Bundesministerium für
Forschung, Technologie und Raumfahrt
(BMFTR) gefördert.

Projektnummer: 16DTM310A





Bildnachweis

Cover, S. 5, 7, 11, 15, 18, 21, 23: ©藤田信夫 - AdobeStock - 1825112049