

Architektur der Geodateninfrastruktur Deutschland

Version 2.0



**Konzept zur fach- und ebenenübergreifenden Bereitstellung und
Nutzung von Geodaten im Rahmen des E-Government in
Deutschland**

Stand: 9. September 2010

Dieses Dokument wurde im Auftrag des Lenkungsgremiums GDI-DE vom Arbeitskreis Architektur der GDI-DE erarbeitet. Die Schlussredaktion hat die Koordinierungsstelle GDI-DE vorgenommen.

Version	2.0
Datum	09.09.2010
Status	Beschluss Lenkungsgremium GDI-DE vom 1. September 2010 und Berücksichtigung der Anmerkungen aus dem Beschlussverfahren
Editor	Arbeitskreis Architektur der GDI-DE und Koordinierungsstelle GDI-DE
Personen	<p>Bernd Ahlgrimm, Ministerium des Innern des Landes Sachsen-Anhalt Andreas von Dömming, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Koordinierungsstelle GDI-DE Jürgen Feinhals, Geschäftsstelle der Kommission für Geoinformationswirtschaft Jan Grohmann, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Koordinierungsstelle GDI-DE Daniela Hogrebe, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Koordinierungsstelle GDI-DE Ulf Jackisch, Ministerium für Ländl. Raum, Ernährung und Verbraucherschutz Baden-Württemberg Thorsten Jakob, LGN - Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen Dr. Martin Lenk, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Koordinierungsstelle GDI-DE Ronald Mordhorst, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung Hamburg Norman Pischler, Bayerisches Staatsministerium der Finanzen Armin Retterath, Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz Manuela Sanders, Geschäftsstelle Geodateninfrastruktur Bayern Stefan Sandmann, Geobasis.NRW, Bezirksregierung Köln Katja Schaber-Mohr, Geschäftsstelle der Kommission für Geoinformationswirtschaft Sebastian Schmitz, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Koordinierungsstelle GDI-DE Anja Schupp, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation Dr. Markus Seifert, Geschäftsstelle Geodateninfrastruktur Bayern Jörg Taggeselle, Sächsisches Staatsministerium des Innern Jürgen Walther, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie Stefan Wolf, Bundesanstalt für Wasserbau</p>

Die Autoren bedanken sich bei allen, die durch Zuarbeit, Kritik und Anregungen zu diesem Dokument beigetragen haben.

Inhalt

TEIL I: Konzeption

1	Einführung	8
2	Definition und Ziel der GDI-DE	9
3	Grundsätze der GDI-DE	10
4	Architekturziele	15
5	Einstufung	16
5.1	Stand der Technik	16
5.2	Klassifizierung.....	16
5.3	Lebenszyklus	17

TEIL II: Technik

6	Grundlagen der Architektur	19
7	Formate	21
7.1	Formate für Vektordaten	21
7.2	Formate für Rasterdaten.....	24
7.3	Formate für Sensordaten	24
7.3.1	SWE Common	25
7.3.2	Observations & Measurements (O&M)	25
7.3.3	Sensor Model Language (SensorML)	25
7.4	Formate für Metadaten.....	26
7.5	Formate zur Darstellung von Geodaten in 3D-Betrachtern	26
7.6	Formate für Visualisierungsvorschriften für Geodaten (SLD/SE)	27
7.7	Formate für Kartenzusammenstellung (WMC)	27
7.8	Formate für Filter und Abfragen (GML-Filter-Encoding)	27
7.9	Koordinatenreferenzsysteme und Projektionen	28
8	Dienste	29
8.1	Darstellungsdienste	30

8.1.1	Web Map Service.....	30
8.1.2	Web Terrain Service.....	31
8.1.3	Web 3D Service	31
8.2	Downloaddienste	31
8.2.1	Web Feature Service.....	31
8.2.2	Gazetteer-Service	33
8.2.3	Web Coverage Service	33
8.3	Suchdienste	34
8.4	Prozessdienste.....	34
8.4.1	Koordinatentransformationsdienste	35
8.4.2	Modelltransformationsdienste	35
8.4.3	Web Processing Service.....	35
8.4.4	Route Service	35
8.5	Sensordienste.....	36
8.5.1	Sensor Observation Service.....	36
8.5.2	Sensor Planning Service.....	36
8.5.3	Sensor Alert Service.....	36
8.5.4	Web Notification Service.....	36
8.6	Registry	37
9	Sicherheitsbetrachtungen	37
9.1	Sicherheitsanforderungen	37
9.2	Standards.....	38
9.2.1	Hypertext Transfer Protocol	39
9.2.2	Security Assertion Markup Language.....	39
9.2.3	Extensible Access Control Markup Language.....	39
9.2.4	Geospatial eXtensible Access Control Markup Language	40
9.2.5	Web Service Security	40
10	Realisierung	40
10.1	Geoportal-DE.....	42

10.2	Geodatenkatalog-DE	43
10.3	Registry-DE	44
10.4	GDI-DE Testsuite	44
10.5	Lokale Geodatendienste	45

TEIL III: Masterplan

11	Masterplan der GDI-DE	47
11.1	Handlungsfelder der GDI-DE.....	47
11.2	Meilensteine	49
11.2.1	INSPIRE-Datenbereitstellung	50
11.2.2	NGDB-Datenbereitstellung.....	50
11.2.3	Geoportal Deutschland	51
11.2.4	Geodatenkatalog-DE (GDK-DE)	51
11.2.5	Registry GDI-DE	52
11.2.6	GDI-DE Testsuite	52
11.2.7	Zugriffskontrolle	52
11.2.8	Einheitliche Nutzungsbedingungen und Lizenzen	53
11.2.9	Betriebsmodell GDI-DE	53
11.2.10	Architektur GDI-DE.....	54

TEIL IV: Anhang

12	Verzeichnis der referenzierten Standards	55
13	Referenzen	60

Abbildungen

Abbildung 1: Komponenten und Rahmenbedingungen einer Geodateninfrastruktur	9
Abbildung 2: GDI-Hierarchie in Deutschland.....	9
Abbildung 3: Organisation, Beziehungen GDI-DE.....	11
Abbildung 4: Fortschreibung durch Wiederbewertung.....	18
Abbildung 5: Fortschreibung durch Neubewertung	18
Abbildung 6: Allgemeines Publish-Find-Bind-Muster	19
Abbildung 7: Architektur GDI-DE.....	20
Abbildung 8: Publish-Find-Bind-Muster übertragen auf die Architektur der GDI-DE	20
Abbildung 9: Zentrale und lokale Betriebskomponenten der GDI-DE	41
Abbildung 10: Organisationsübergreifende Realisierung des Publish-Find-Bind-Musters für die Vernetzung lokaler GDI mit der GDI-DE	42

TEIL I: Konzeption

Teil I des Architekturkonzeptes der Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) erläutert Definition, Ziel, Grundsätze und Bausteine der GDI-DE sowie den Bezug auf seine rechtlichen, organisatorischen und politischen Vorgaben [GDI-DE].

1 Einführung

Informationen mit Raumbezug ermöglichen, erleichtern und optimieren eine Vielzahl von Entscheidungen und Prozessen in fast allen gesellschaftlichen Bereichen. Der Zugang zu diesen Geoinformationen stellt eine wesentliche Grundlage für die Bewältigung von Aufgaben und Herausforderungen in Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft dar. Gewinnung, Verarbeitung und Nutzung von digitalen Geodaten sind wichtige Bestandteile der modernen Informationsgesellschaft. Die Bereitstellung von Geodaten über Internetdienste führt zu Transparenz in einfachen und komplexen Sachverhalten. Geodaten sind beispielsweise relevant bei privaten und wirtschaftlichen Standortentscheidungen, bei Risikobewertungen, der Identifikation von Nutzungskonflikten und dem Klimaschutz. Bürgerdienste wie Radrouten, Stadtpläne oder die Verortung von Freizeit- und Tourismusangeboten sind weitere Anwendungsbeispiele.

Das Architekturkonzept GDI-DE beschreibt Technologien, elementare Funktionen und die anzuwendenden Standards mit dem Ziel der Bereitstellung von interoperablen Geodaten und Geodatendiensten in der GDI-DE. Das Architekturkonzept GDI-DE wurde mit Sicht auf die öffentliche Verwaltung formuliert. Das Konzept ist grundsätzlich auf allen Ebenen der Verwaltung anwendbar. Die technischen Standards eignen sich auch zum Einsatz in Wirtschaft, Wissenschaft und anderen gesellschaftlichen Bereichen.

Im Jahr 2005 beauftragte das Lenkungsgremium GDI-DE (LG GDI-DE) die Koordinierungsstelle GDI-DE (KSt. GDI-DE), Wege für eine geeignete Architektur zur Bereitstellung von Geodaten in Deutschland zu beschreiben, dafür Meilensteine und Handlungsfelder aufzuzeigen und den erforderlichen Standardisierungsbedarf zu analysieren. Hierbei sollten die Aktivitäten des ebenenübergreifenden E-Government, der Fachverwaltungen in Bund und Ländern sowie der Kommission für Geoinformationswirtschaft (GIW-Kommission) Berücksichtigung finden. Im Jahr 2007 beschlossen Bund, Länder und Kommunale Spitzenverbände auf Bundesebene im Lenkungsgremium GDI-DE die erste Version des Architekturkonzeptes GDI-DE [GDI-DE-Architektur_1.0 2007].

Die Fortschreibung in der Version 2.0 berücksichtigt die Weiterentwicklung von Normen und Standards im Geoinformationswesen sowie der Informations- und Kommunikationstechnik seit 2007. Sie berücksichtigt zudem die Anforderungen der Europäischen Richtlinie 2007/2/EG zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE-Richtlinie) [INSPIRE 2007].

Die Organisationsstruktur der GDI-DE und die INSPIRE-Richtlinie der EU werden in den Kapiteln 2 und 3 näher erläutert.

2 Definition und Ziel der GDI-DE

Eine Geodateninfrastruktur (GDI) besteht aus Geodaten, Metadaten, Geodatendiensten sowie Netzwerken einschließlich Netztechnologien (vgl. Abbildung 1). Neben den technischen Komponenten erfordert eine GDI die Schaffung von organisatorischen Rahmenbedingungen: Rechtsnormen legen z.B. die Grundlagen zur Bereitstellung von Geodaten fest, Vereinbarungen regeln Zugang und Nutzung der Geodaten und Geodatendienste zwischen Bereitstellern und Nutzern und Koordinierungs- und Überwachungsmechanismen gewährleisten die tatsächliche Funktionsfähigkeit der GDI. Die Basis der Interoperabilität sind Normen und Standards (Spezifikationen), auf deren Grundlage die Kombination und Interaktion der verschiedenen Komponenten und damit eine allgemeine Nutzung der Geodaten und Geodatendienste möglich werden.

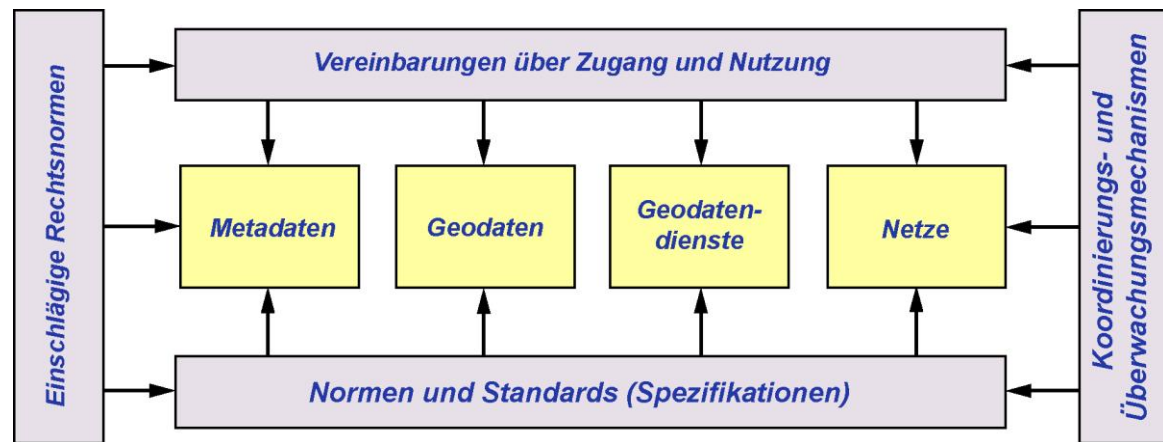


Abbildung 1: Komponenten und Rahmenbedingungen einer Geodateninfrastruktur

Der Aufbau der GDI-DE zielt darauf ab, die Bereitstellung und die Nutzung von verteilt vorgehaltenen Geodaten aus verschiedenen Verwaltungszweigen und Verwaltungsebenen (Bund, Länder, Kommunen) sowie der Wirtschaft und Wissenschaft zu verbessern. Damit verbindet sich der Anspruch, Informations-, Kommunikations- und Transaktionsprozesse zu vereinfachen – einerseits innerhalb der Verwaltungsstrukturen, andererseits zwischen den Verwaltungen und Bürgern, Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft. Die GDI-DE versteht sich als eine öffentliche Infrastruktur von Bund, Ländern und Kommunen auf der Basis interoperabler Geodaten und stellt als Querschnittstechnologie für viele Themenbereiche eine wesentliche Säule des E-Government dar.

Das Architekturkonzept berücksichtigt in besonderem Maße die föderalen Strukturen in Deutschland.



Abbildung 2: GDI-Hierarchie in Deutschland

Die Geodateninfrastrukturen des Bundes und in den einzelnen Bundesländern werden als integrale Bestandteile der GDI-DE aufgebaut. Auf Länderebene wiederum wird die Bereitstellung von Geodaten der Kommunen koordiniert und unterstützt (vgl. Abbildung 2).

Gleichzeitig muss sich die GDI-DE in den Aufbau einer europäischen Geodateninfrastruktur einpassen. Zur Schaffung einer solchen Geodateninfrastruktur verpflichtet die INSPIRE-Richtlinie alle Mitgliedstaaten der Europäischen Union, standardisierte Dienste für die Suche, die Visualisierung und den Bezug von Daten bereitzustellen. INSPIRE steht als Kürzel für Infrastructure for Spatial Information in Europe; die Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ist am 15. Mai 2007 in Kraft getreten [INSPIRE 2007]. Mit der INSPIRE-Richtlinie beabsichtigt die Europäische Union die Verfügbarkeit, Qualität, Organisation, Zugänglichkeit und gemeinsame Nutzung von Geodaten zu den unter die INSPIRE-Richtlinie fallenden Geodaten-Themen über verschiedene Verwaltungsebenen und Sektoren hinweg zu verbessern.

Die GDI-DE geht in Zweck und Umfang über die Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie hinaus, um auch den nationalen Anforderungen an eine Geodateninfrastruktur gerecht zu werden. Ziel der Architektur der GDI-DE ist dabei, verschiedene Anforderungen widerspruchsfrei zu berücksichtigen.

3 Grundsätze der GDI-DE

Die GDI-DE verlangt ein abgestimmtes Vorgehen zwischen Bund, Ländern und Kommunen unter Einbeziehung der Interessen von Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft.

Der Chef des Bundeskanzleramtes und die Chefs der Staats- und Senatskanzleien der Länder (CdS) beauftragten im November 2003 den Arbeitskreis der Staatssekretäre für E-Government in Bund und Ländern, den gemeinsamen Aufbau der GDI-DE von Bund, Ländern und Kommunen zu initiieren und zu begleiten. Das gemeinsame Vorhaben GDI-DE ist seit 2003 integraler Bestandteil des E-Government in Deutschland und unterstützt die Ziele der modernen Verwaltung. Das Zusammenwirken von Bund und Ländern im IT-Bereich erhielt durch die Aufnahme des Artikels 91c in das Grundgesetz Verfassungsrang. Auf dieser Basis konstituierte sich im April 2010 der IT-Planungsrat. Er tritt die Rechtsnachfolge des Arbeitskreises der Staatssekretäre für E-Government in Bund und Ländern für den Bereich der allgemeinen Datenverarbeitung an.

Als Gremium zu Abstimmung strategischer Entscheidungen fungiert das Lenkungsgremium GDI-DE (LG GDI-DE), das sich aus Vertretern des Bundes, der Länder und der Kommunalen Spitzenverbände auf Bundesebene zusammensetzt. Vertreter von Bund und Ländern stimmen ihre Voten jeweils interministeriell ab. Dies gewährleistet eine breite Beteiligung aller Verwaltungszweige bei fachübergreifenden Maßnahmen der GDI-DE. Das LG GDI-DE berichtet dem IT-Planungsrat über die Entwicklungen in der GDI-DE.

Das LG GDI-DE steuert und koordiniert den Aufbau und die Entwicklung der GDI-DE. Es nimmt gegenüber der EU die Funktion der nationalen Anlaufstelle zur Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie wahr und legt das Arbeitsprogramm der Koordinierungsstelle fest.

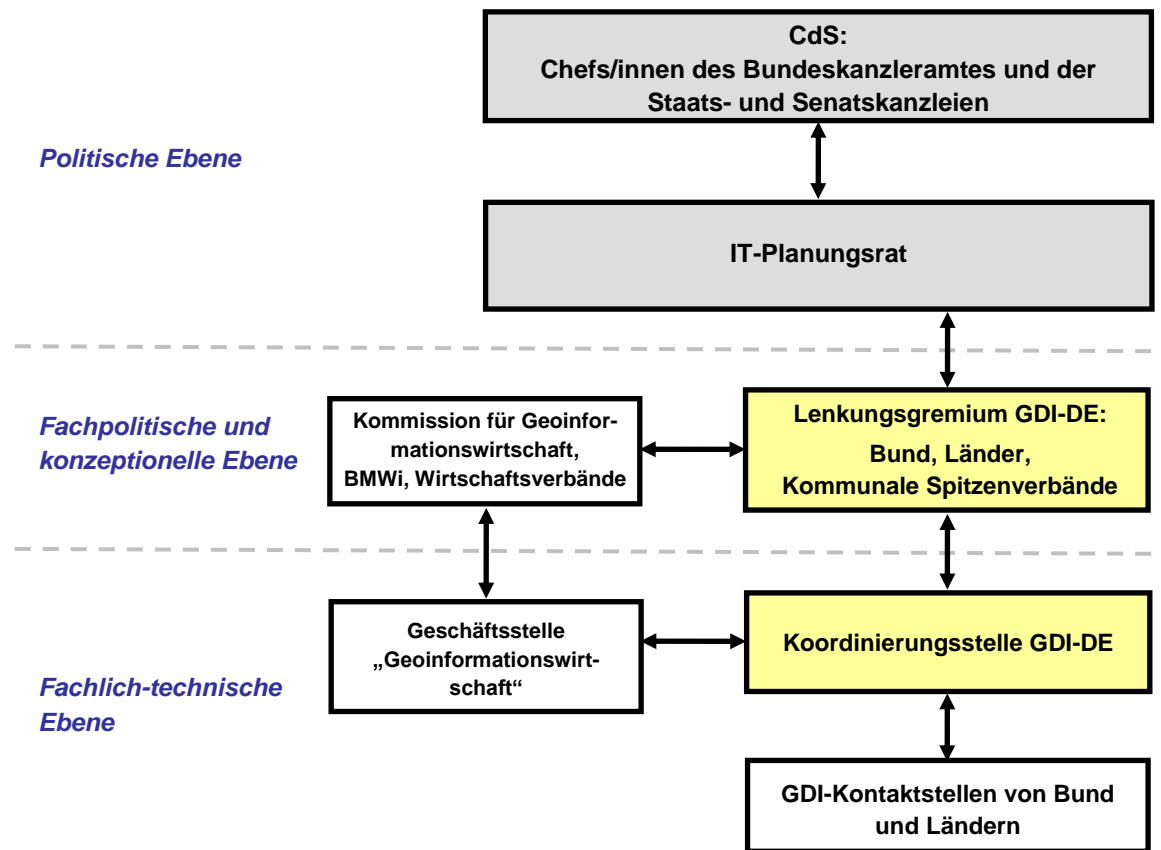


Abbildung 3: Organisation, Beziehungen GDI-DE

Zur operativen Unterstützung des LG GDI-DE wurde beim Bundesamt für Kartographie und Geodäsie die Koordinierungsstelle GDI-DE (KSt. GDI-DE) eingerichtet. Die KSt. GDI-DE koordiniert die Ausführung der Beschlüsse und Aufträge des LG GDI-DE und stützt sich dabei auf eine Struktur aus Kontaktstellen des Bundes und der Länder (vgl. Abbildung 3). Die Belange der Kommunen werden auf Ausführungsebene über die Kontaktstellen der Länder eingebracht.

Die Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern basiert auf der Vereinbarung zum gemeinsamen Aufbau und Betrieb der Geodateninfrastruktur Deutschland (Verwaltungsvereinbarung GDI-DE) [GDI-DE-VV 2008]. Diese regelt die gemeinschaftlichen Verantwortungen, die Einrichtung des LG GDI-DE, der KSt. GDI-DE und der Kontaktstellen in den Ländern und definiert deren Aufgabe. Die Vereinbarung gibt die Geschäftsordnung des LG GDI-DE vor und gewährleistet die notwendigen Ressourcen für Personal- und Sachausgaben der KSt. GDI-DE. Die VV GDI-DE wurde von allen Ländern und dem Bund unterzeichnet. Die finanziellen und sachlichen Mittel für die gemeinsame KSt. GDI-DE werden je zur Hälfte von Bund und Ländern bereitgestellt.

Die KSt. GDI-DE ist mit verschiedenen Arbeits- und Fachgruppen vernetzt. Sie fördert kooperativ die Weiterentwicklung technischer Grundlagen, den Wissensaustausch und die fachliche Abstimmung gemeinsam mit Experten aus Bund, Ländern, Kommunen, Wissenschaft und Wirtschaft. Beispielsweise koordiniert die KSt. GDI-DE Modellprojekte, die nach dem Prinzip „Einige für Alle“ durchgeführt werden. Die Modellprojekte beinhalten klar umrissene, thematisch begrenzte Aufgaben, die im LG GDI-DE beschlossen

werden (aktuelle Informationen über Arbeitsgruppen und Projekte sind unter www.gdi-de.org dokumentiert).

Die Interessen der deutschen Wirtschaft werden durch die Kommission für Geoinformationswirtschaft des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie in die Prozesse der GDI-DE eingebracht. Die GIW-Kommission setzt sich aus Vertretern der Spitzenverbände der deutschen Wirtschaft aus nahezu allen Branchen zusammen. Ihr Ziel ist es, Impulse für eine wirtschaftsorientierte Bereitstellung staatlicher Geoinformationen zu geben und somit die Schaffung von Mehrwerten zu fördern. Durch die wirtschaftliche Nutzung der Geoinformationen in Geschäftsmodellen und Geschäftsprozessen können Arbeitsplätze erhalten und/oder geschaffen und Umsätze generiert werden, womit der Wirtschaftsstandort Deutschland – auch international – gestärkt werden kann.

Die operative Koordination erfolgt über die Geschäftsstelle der GIW-Kommission. In GIW-Leitprojekten werden u.a. Lösungen für die Bereitstellung von Geodaten an die Wirtschaft sowie begleitend einheitliche Rahmenbedingungen für z.B. Preismodelle, Lizenzbedingungen und den Datenschutz erarbeitet.

Die GDI-DE orientiert sich an den Nutzeranforderungen aus Gesellschaft, Politik, Wirtschaft und Verwaltung und ist offen für Geodaten und Geodatendienste aus Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft.

Die elektronische Verfügbarkeit von Informationen ist maßgebliche Voraussetzung für effizientes Steuern und Handeln in der öffentlichen Verwaltung, der Wirtschaft und Wissenschaft. Die Nutzung von Geodaten kann Entscheidungsprozesse unterstützen, da diese durch vielfältige Kombinations- und Auswertungsmöglichkeiten komplexe Zusammenhänge darstellbar und interpretierbar machen.

Ein medienbruchfreier Zugang zu Geodaten und Geodatendiensten über das Internet auf der Basis standardisierter Schnittstellen ist notwendig, um die Nutzung der Geodaten und Geodatendienste zu vereinfachen. Die Standardisierung führt somit zu Investitionssicherheit und zur langfristigen Akzeptanz bei den Nutzern.

Damit der Nutzer einen Überblick erhält, welche Geodaten und Geodatendienste verfügbar sind, müssen diese über Metadatenkataloge recherchierbar sein. Die Metadaten geben Auskunft über die Qualität und Herkunft der Geodaten bzw. Geodatendienste und ermöglichen eine Bewertung, ob die Daten für den jeweiligen Anwendungsfall geeignet sind.

Eine breitere Anwendung von Geodaten und Geodatendiensten erfordert zudem eine technische, inhaltliche und semantische Harmonisierung, klare Nutzungsbedingungen sowie angemessene und transparente Preismodelle.

Datenbereitsteller aus Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft, die nicht unter staatlicher Aufsicht stehen, verfügen ebenfalls über Geodaten und Geodatendienste.

Die Umsetzung der fachlichen, technischen und organisatorischen Vorgaben der INSPIRE-Richtlinie in Deutschland wird über das Lenkungsgremium GDI-DE und die Stellen und Gremien laut Verwaltungsvereinbarung GDI-DE in nationaler Verantwortung koordiniert.

Der rechtliche Rahmen für den Aufbau der europäischen Geodateninfrastruktur wird durch die INSPIRE-Richtlinie sowie die Umsetzung in nationales Recht durch die Gesetzgebungen des Bundes und der Länder in der Bundesrepublik Deutschland definiert. In Ergänzung schafft die VV GDI-DE notwendige verbindliche organisatorische Voraussetzungen.

Die INSPIRE-Richtlinie sieht in Artikel 19 Absatz 2 die Einrichtung einer nationalen Anlaufstelle vor, die fach- und ebenenübergreifend die Bereitstellung von Geodaten und Geodatendiensten in den Mitgliedstaaten koordiniert und regelmäßig der Europäischen Kommission über den Stand der Umsetzung berichtet. Als nationale Anlaufstelle in Deutschland wurde das LG GDI-DE benannt; es wird in dieser Funktion durch die KSt. GDI-DE unterstützt.

Viele fachliche und technische Einzelheiten werden mittels INSPIRE-Durchführungsbestimmungen auf Basis der INSPIRE-Richtlinie geregelt. Die Durchführungsbestimmungen gelten als europäische Rechtsvorschriften in den EU-Mitgliedstaaten unmittelbar; eine Umsetzung in nationales Recht ist, sofern nationale Rechtsvorschriften keine detaillierte rechtliche Darstellung erfordern, nicht erforderlich.

Die INSPIRE-Durchführungsbestimmungen werden nach einem gestuften Zeitplan von der Europäischen Kommission vorgegeben und sind schrittweise in den Mitgliedstaaten umzusetzen.

Die Richtlinie ermächtigt in folgenden Bereichen zu Durchführungsbestimmungen:

- **Metadaten:** Festlegung der beschreibenden Metadaten zu Geodaten und Geodatendiensten [INSPIRE-Metadaten 2008]
- **Interoperabilität von Geodaten:** Generelle Spezifikationen für Geodaten sowie Geodatenspezifikationen zu den einzelnen Datenthemen nach INSPIRE-Annex I bis III (*zum Redaktionsschluss noch nicht veröffentlicht*)
- **Netzdienste:** Vorgaben zur Funktionalität und zum Leistungsvermögen der Netzdienste [INSPIRE-Netzdienste 2009]
- **Gemeinsame Nutzung:** Festlegung zur Bereitstellung von Geodaten und Netzdiensten für Organe der EU [INSPIRE-Gemeinsame Nutzung 2010]
- **Überwachung und Berichterstattung:** Festlegung zur Überwachung und zur Berichterstattung bezüglich Aufbau und Nutzung der Infrastruktur [INSPIRE-M&R 2009]

Für die konkrete technische Umsetzung der INSPIRE-Durchführungsbestimmungen sind zudem die begleitenden INSPIRE-Umsetzungsanleitungen (engl.: Technical Guidance Documents) relevant, die zwar rechtlich nicht verbindlich sind, aber die technischen Anforderungen für die Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie definieren.

Die Architektur der GDI-DE basiert auf etablierten nationalen und internationalen Normen und Standards aus dem Bereich der allgemeinen Informationstechnologie und des Geoinformationswesens.

Die für die GDI-DE relevanten Normen und Standards werden im Teil II des Architekturkonzepts aufgeführt, welcher die technische Architektur der GDI-DE beschreibt.

Für die Bereitstellung von Metadaten, Geodaten und Geodatendiensten wird insbesondere auf die Normen der ISO (International Organization for Standardization) und die Standards des OGC (Open Geospatial Consortium [OGC]) verwiesen.

Die ISO-Normen der 191xx-Reihe sind die grundlegenden Normen für Metadaten, Geodaten und Geodatendienste, während die Standards des OGC in diesem Bereich eher anwendungsorientierte Vorgaben bieten.

Auch finden die grundlegenden Standardisierungen des W3C Consortium im Bereich der internetbasierten Kommunikation sowie die Vorgaben aus SAGA (Standards und Architekturen für E-Government-Anwendungen [SAGA 2008]) und XÖV (XML in der öffentlichen Verwaltung [XÖV]) bezüglich der E-Government-Initiativen in Deutschland Berücksichtigung.

Kernbestandteil der GDI-DE ist die Nationale Geodatenbasis (NGDB), die Geodaten für Deutschland mit definierten Qualitätsmerkmalen umfasst.

Die Nationale Geodatenbasis enthält als ein bundesweit transparentes, qualitätsgesichertes und redundanzfreies Datenangebot alle Geodaten, die zur Erledigung gesetzlich vorgeschriebener Aufgaben, zur Unterstützung modernen Verwaltungshandelns und der wirtschaftlichen Entwicklung sowie der Forschung in Deutschland benötigt werden. Die Daten der NGDB sollen durch die öffentliche Verwaltung des Bundes, der Länder und Kommunen bereitgestellt werden. Fragen der Datenhoheit bleiben dabei unangetastet. Bekennen sich die Bereitsteller zu den Grundsätzen der GDI-DE, können sie das Datenangebot der NGDB vervollständigen.

Zum Aufbau der NDGB wurde vom Lenkungsgremium GDI-DE ein Konzept zur Identifikation von Geodaten der NGDB sowie deren Qualitätsanforderungen und Implementierung (Konzept NGDB [GDI-DE-NGDB 2009]) nach Abstimmungen im Interministeriellen Ausschuss für Geoinformationswesen des Bundes (IMAGI) und in den Ländern verabschiedet. Das Konzept definiert die Zuordnung von Schlüsseldaten zur NGDB nach bestimmten, den o. g. Funktionen entsprechenden Aufnahmekriterien.

An die NGDB werden zudem Qualitätsanforderungen gestellt. Diese Qualitätsanforderungen beziehen sich auf einen einheitlichen Raumbezug, die Visualisierbarkeit und Recherchierbarkeit für die Geodaten sowie auf Zugriffs- und Abrufmöglichkeiten über die Geodatendienste.

In die NGDB werden Geodaten unterschiedlicher Qualität aufgenommen. Der Aufbau der NGDB erfolgt schrittweise unter Berücksichtigung der zeitlichen Vorgaben der INSPIRE-Richtlinie anhand der Einhaltung der Qualitätsanforderungen. Die KSt. GDI-DE evaluiert den Inhalt der NGDB mit fortschreitender Entwicklung. Durch die Abstimmung mit den GDI-Kontaktstellen der Länder und des Bundes wird der Aufbau/Ausbau der

Datenbasen in den Ländern und des Bundes mit dem Aufbau der NGDB abgestimmt und kompatibel gestaltet.

Geodaten, die sowohl die Aufnahme- als auch die Qualitätskriterien erfüllen, führen das Prädikat einer Zugehörigkeit zur NGDB in ihren Metadaten. Die zum Betrieb der NGDB notwendigen zentralen Geschäftsprozesse werden im Betriebsmodell GDI-DE abgebildet. Die Ausarbeitung eines Umsetzungsplans für die NGDB erfolgt derzeit durch die KSt. GDI-DE anhand der im Konzept enthaltenen Eckpunkte unter Einbeziehung der GDI-Kontaktstellen des Bundes und der Länder sowie mit Beteiligung der weiteren Interessenträger.

4 Architekturziele

Auf Basis der in Kapitel 3 formulierten Grundsätze werden im Wesentlichen die folgenden langfristigen Ziele verfolgt. Die Zieldefinitionen sind abstrakt und dienen als Entscheidungshilfe zur Auswahl der aktuellen technischen Grundlagen sowie der zukünftigen Handlungsfelder.

Interoperabilität

Die Architektur der GDI-DE ist eine offene Architektur. Sie ermöglicht den interoperablen Transport von Daten über standardisierte Schnittstellen und ist dadurch hersteller- bzw. produktunabhängig.

Erweiterbarkeit

Die Architektur der GDI-DE ist eine dienstorientierte Architektur (engl. Service-Oriented-Architecture, SOA). Sie kann jederzeit durch zusätzliche Dienste erweitert werden.

Übertragbarkeit

Die Architektur der GDI-DE beruht auf offenen Standards und allgemein anwendbaren Prinzipien. Das Konzept der GDI-DE ist daher grundsätzlich auf alle Ebenen der Verwaltung sowie auf Wirtschaft und Wissenschaft übertragbar.

Verfügbarkeit

Die Architektur der GDI-DE gewährleistet die Erreichbarkeit der bereitgestellten Geodaten und Geodatendienste entsprechend der gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie der Nutzer- und Leistungsanforderungen.

Performanz

Die Architektur der GDI-DE stellt die Leistungsfähigkeit der bereitgestellten Dienste, insbesondere das Antwortzeitverhalten, entsprechend der gesetzlichen Rahmenbedingungen und der Nutzeranforderungen sicher.

Testbarkeit

Die Komponenten der Architektur der GDI-DE sind jeweils auf ihre Konformität zu den in diesem Dokument empfohlenen Standards überprüfbar. Der Grad ihrer Interoperabilität lässt sich anhand der GDI-DE-Testsuite messen.

Skalierbarkeit

Die Architektur der GDI-DE gewährleistet durch die Erweiterung und Verteilung einzelner Komponenten hinreichende Performanz und Verfügbarkeit auch bei sich ändernden Anforderungen, wie bspw. steigender Last.

Sicherheit

Die Architektur der GDI-DE nutzt bestehende Sicherheitsarchitekturen, um eine vertrauensvolle, nachhaltige und zuverlässige Nutzung von Geodaten und Diensten zu gewährleisten.

5 Einstufung

Die Architektur der GDI-DE wurde durch das Lenkungsgremium GDI-DE unter Beteiligung von Bund, Ländern und Kommunen beschlossen. Für die Partizipation an der GDI-DE ist das Architekturkonzept bei Ausschreibungen zu berücksichtigen.

Die Einstufung der zu verwendenden Standards orientiert sich am aktuellen Stand der Technik.

5.1 Stand der Technik

„Stand der Technik ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen und Betriebsweisen, der nach herrschender Auffassung führender Fachleute das Erreichen des gesetzlich vorgegebenen Zieles gesichert erscheinen lässt. Verfahren, Einrichtungen und Betriebsweisen oder vergleichbare Verfahren, Einrichtungen und Betriebsweisen müssen sich in der Praxis bewährt haben oder sollten – wenn dies noch nicht der Fall ist – möglichst im Betrieb mit Erfolg erprobt worden sein.“ [HDR 2008]

Lösungen und Konzepte entsprechen dem Stand der Technik, wenn

- sie auf gesicherten Erkenntnissen von Wissenschaft, Technik und Erfahrung basieren,
- sie veröffentlicht, d.h. der Öffentlichkeit zugänglich gemacht worden sind,
- ihre praktische Eignung als gesichert erscheint und
- sie wirtschaftlich realisierbar sind.

5.2 Klassifizierung

In der Architektur der Geodateninfrastruktur Deutschland werden Standards, Formate und Konzepte – im Weiteren Lösungen genannt – hinsichtlich ihrer Übereinstimmung mit dem Stand der Technik drei Stufen unterschiedlicher Verbindlichkeit zugeordnet: *GDI-DE-grundlegend*, *GDI-DE-optional* und *GDI-DE-unter-Beobachtung*.

GDI-DE-grundlegend

Lösungen sind GDI-DE-grundlegend genau dann, wenn sie dem Stand der Technik entsprechen. Sie gewährleisten die für die Umsetzung der Architektur der GDI-DE notwendige Interoperabilität, daher ist die Verwendung dieser Lösungen innerhalb der GDI-DE obligatorisch, soweit hierfür Anwendungsfälle vorliegen.

Auf GDI-DE-grundlegend klassifizierte Lösungen, die auf Grund der Weiterentwicklung des Stands der Technik voraussichtlich in einer Nachfolgeversion der Architektur nicht mehr empfehlbar sind, werden im Text Hinweise gegeben.

GDI-DE-optional

Lösungen sind GDI-DE-optional genau dann, wenn es bereits bestimmte praxiserprobte Umsetzungen einheitlicher Natur gibt, sie aber noch nicht umfangreich auf gesicherten Erkenntnissen von Wissenschaft, Technik und Erfahrung basieren.

In Bereichen, in denen mit optionalen Lösungsansätzen Interoperabilität in Teilen gewährleistet werden kann, ist diesen der Vorzug vor nicht in dieser Architektur berücksichtigten Standards zu geben.

GDI-DE-unter-Beobachtung

Es gibt Anforderungen, die derzeit weder durch etablierte Standards noch durch operationell einsetzbare Lösungen bedient werden können. Die Entwicklungen zugehöriger Lösungsansätze sollen frühzeitig innerhalb der GDI-DE diskutiert werden und stehen unter Beobachtung.

Eine weitere Klassifizierung wird hinsichtlich der INSPIRE-Konformität eingeführt:

INSPIRE-grundlegend

An Metadaten, Geodaten und Geodatendienste, die im Geltungsbereich der INSPIRE-Richtlinie bereitgestellt werden, werden in den INSPIRE-Durchführungsbestimmungen und in den INSPIRE-Umsetzungsanleitungen zusätzliche Anforderungen gestellt:

Geodaten müssen, sofern inhaltlich möglich, in den INSPIRE-Datenformaten bereitgestellt werden.

Geodatendienste müssen zur vollen Betriebsfähigkeit (operating capability) folgende Anforderungen erfüllen:

- Anforderungen an die Funktionalität (Dienstschnittstelle), geregelt in den INSPIRE-Umsetzungsanleitungen sowie
- Anforderungen an die Dienstqualität – geregelt in den INSPIRE-Durchführungsbestimmungen. Diese sind für die volle Betriebsfähigkeit gefordert, aber noch nicht für Anfangsbetriebsfähigkeit (initial operating capability) [INSPIRE-Netzdienste 2009].

Entsprechende Anforderungen sind – ggf. zusätzlich – als INSPIRE-grundlegend gekennzeichnet.

5.3 Lebenszyklus

Zur Wahrung der Investitionssicherheit dürfen GDI-DE-grundlegende Standards in der Regel nicht kurzfristig abgesetzt werden, sondern werden in einer Fortschreibung des Architekturkonzeptes stets wieder als GDI-DE-grundlegende Standards definiert. In einer Neubewertung kann lediglich festgelegt werden, dass dieser Standard in der nächsten Fortschreibung neu bewertet und ggf. nicht mehr empfohlen wird (vgl. Abbildung 4).

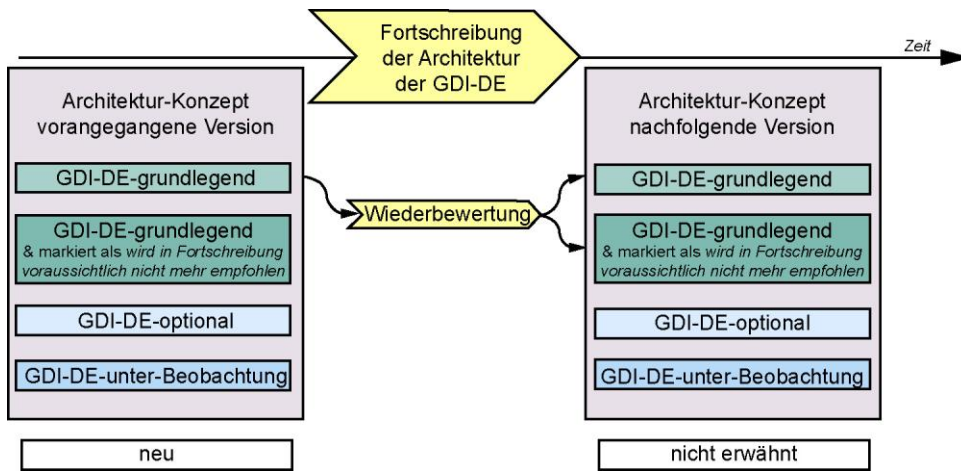


Abbildung 4: Fortschreibung durch Wiederbewertung

Alle anderen Standards – auch neue oder GDI-DE-grundlegende Standards, die im Text als „in der Fortschreibung voraussichtlich nicht mehr empfohlen“ gekennzeichnet sind – werden nach dem aktuellen Stand der Technik neu bewertet. Eine neue Bewertung kann dazu führen, dass die Standards in einer Fortschreibung neu kategorisiert werden oder – falls nicht empfohlen – nicht erwähnt werden (vgl. Abbildung 5).

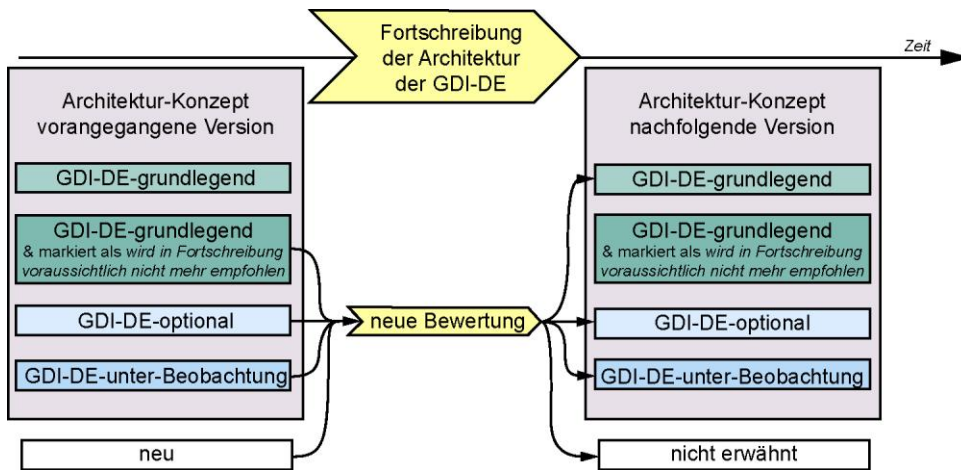


Abbildung 5: Fortschreibung durch Neubewertung

Die in den folgenden Kapiteln referenzierten Standards für Formate (vgl. Kap. 7) und Dienste (vgl. Kap. 8) sind je einer der oben genannten Verbindlichkeitsstufen zugeordnet.

TEIL II: TECHNIK

Teil II des Architekturkonzeptes GDI-DE enthält Festlegungen und Beschreibungen zur technischen Architektur der GDI-DE. Ziel ist es u.a., die technische Interoperabilität innerhalb der GDI-DE unter Berücksichtigung der Anforderungen der INSPIRE-Richtlinie zu gewährleisten.

Neben der Identifizierung der wesentlichen technischen Anforderungen an die Architektur der GDI-DE in Kapitel 4 werden zunächst die grundlegenden Konzepte und Prinzipien, die das Zusammenwirken der einzelnen GDI-Komponenten ermöglichen, erläutert (vgl. Kap. 6).

Auf Basis dieser konzeptionellen Grundlagen werden danach in den Kapiteln 7, 8 und 9 allgemein anerkannte Standards und Formate für die Verwendung innerhalb der GDI-DE empfohlen. Hierbei werden die Standards je nach technischem Entwicklungsstand unterschiedlichen Verbindlichkeitsstufen zugeordnet (vgl. Kap. 5).

Kapitel 10 widmet sich schließlich der Realisierung zentraler und dezentraler Komponenten der GDI-DE auf Basis der vorgegebenen Standards.

6 Grundlagen der Architektur

Die in Teil I des Architekturkonzeptes beschriebenen Grundsätze der GDI-DE (vgl. Kap. 3) spiegeln sich aus technischer Sicht in dem grundlegenden **Publish-Find-Bind-Muster der diensteorientierten Architektur (SOA)** wider (vgl. Abbildung 6):

1. Der *Bereitsteller (Provider)* von Geodaten bzw. Geodatendiensten oder anderen Ressourcen *veröffentlicht* diese durch Registrierung in einem *Katalog bzw. Verzeichnis (publish)*.
2. Dadurch werden diese für den *Anwender (Consumer)* recherchierbar: Der *Anwender durchsucht den Katalog bzw. das Verzeichnis* nach Geodaten bzw. Geodatendiensten und bekommt von dem *Katalog bzw. Verzeichnis* ein Suchergebnis zurückgeliefert (*find*).
3. Anhand des Suchergebnisses kann der *Anwender (Consumer)* die gefundenen Geodaten bzw. Geodatendienste des *Anbieters (Provider)* ansprechen und entsprechend der bereitgestellten Funktionalität und unter Berücksichtigung definierter Nutzungsbedingungen *verwenden (bind)*.

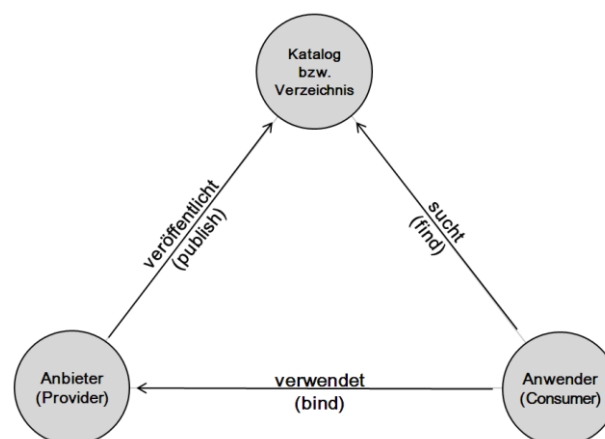
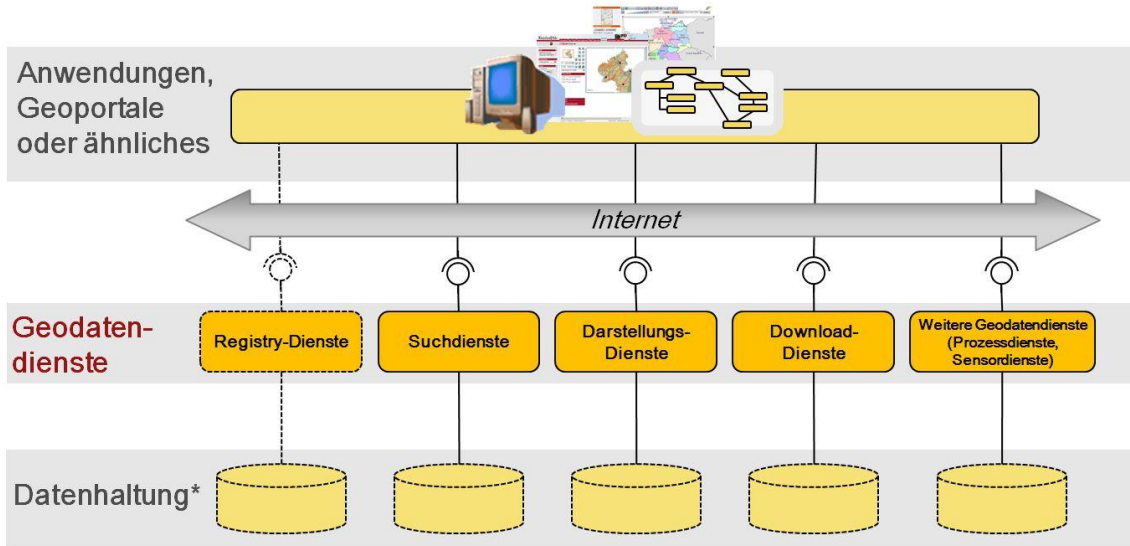


Abbildung 6: Allgemeines Publish-Find-Bind-Muster

Die innerhalb des Publish-Find-Bind-Musters erforderlichen Funktionalitäten werden in Form von webbasierten Diensten bereitgestellt.

Die aus dem beschriebenen Anwendungsmuster resultierende Architektur der GDI-DE (vgl. Abbildung 7) ist eine **diensteorientierte Architektur (SOA)**. Das Konzept der SOA basiert auf dem Prinzip der Nutzung verteilt vorliegender Ressourcen (Daten und Funktionalitäten), die über standardisierte Schnittstellen (Dienste) interoperabel bereitgestellt werden.



*Die Datenhaltungsschicht kann von der Grafik abweichend ausgestaltet sein.

Abbildung 7: Architektur GDI-DE

Geodatendienste können in der Regel unterschiedliche Datenquellen (z.B. Datenbanken) so anbinden, dass die Geodaten über standardisierte Schnittstellen interoperabel bereitgestellt werden, ohne dass diese Datenquellen selbst in ein anderes Format überführt oder redundant gehalten werden müssen. Dies ermöglicht Anwendungen, die angebotenen Geodatendienste einheitlich anzusprechen und verschafft dem Bereitsteller die nötige Investitionssicherheit, da die Bereitstellung auf aktuellem Stand der Technik ermöglicht wird.

Abbildung 8 zeigt das Publish-Find-Bind-Muster im Kontext der Architektur der GDI-DE.

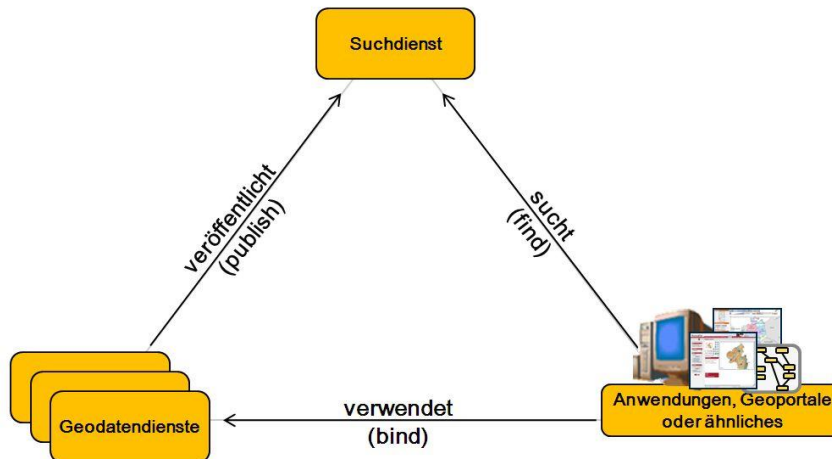


Abbildung 8: Publish-Find-Bind-Muster übertragen auf die Architektur der GDI-DE

7 Formate

Die Festlegung von Formaten für die Übertragung oder Bereitstellung von Informationen dient dem interoperablen und medienbruchfreien Informationsfluss. Relevante Formate für eine GDI sind sowohl Formate für die Bereitstellung von Geodaten und Metadaten als auch Formate für weitere Konzepte wie Visualisierungsvorschriften oder ähnliches.

7.1 Formate für Vektordaten

Die Übertragung vektorbasierter räumlicher Daten erfolgt in einer Geodateninfrastruktur konform zur Geographic Markup Language (GML). Der generische Ansatz von GML beschränkt sich ab Version 3 nicht ausschließlich auf Vektordaten, sondern wurde auch für Rasterdaten (Coverages), Sensordaten und Koordinatenreferenzsysteme erweitert. Der Hauptanwendungsbereich betrifft weiterhin Vektordaten.

Hierfür werden räumliche Datenmodelle als XML-Schemabeschreibung festgelegt, deren Basis die generische Auszeichnungssprache GML ist. Die konzeptionelle Grundlage bilden:

- das General Feature Model als grundlegendes Konzept zur Modellierung räumlicher Fachinformationen, basierend auf Objekten (Features) mit Attributen (dazu zählen auch Geometrien) und Relationen,
- ein Regelwerk für die Erstellung von GML-konformen Datenformaten (GML-Anwendungsschema) für räumliche Datenmodelle sowie
- der W3C-Standard XML-Schema zur Codierung der Formatbeschreibung.

Die Interoperabilität zur Bereitstellung von Geodaten wird technisch auf zwei Ebenen erreicht:

1. Systeme A und B tauschen Formatbeschreibung und damit die Struktur und Ausprägung des Datenmodells auf Basis des GML-Anwendungsschema aus.
2. Systeme A und B tauschen Geodatensätze (identifizierbare Sammlungen von Geodaten) auf Basis des gemeinsam bekannten Formats mit entsprechender Kodierung aus.

Neben dem Datenformat sollten dem Anwender eine fachliche Dokumentation sowie die konzeptionellen Grundlagen ggf. als UML-Darstellung zugänglich gemacht werden.

Standardformate für Vektordaten (GDI-DE-grundlegend)

Die GDI-DE-konforme Bereitstellung von Vektordaten erfolgt konform zur Geography Markup Language.

Bei bestehenden Datenmodellen ist die jeweils im GML-Applikationsschema als Basis genutzte Version der Geography Markup Language maßgebend.

Für die Modellierung neuer Datenmodelle ist GML Version 3.2 heranzuziehen:

- OGC-GML Version 3.2, ISO 19136:2007/OpenGIS® Geography Markup Language (GML) Encoding Standard, Implementation Specification

Hinweis:

Im Rahmen der Fortschreibung bzw. Aktualisierung von Datenmodellen, die auf älteren GML-Versionen beruhen, wird eine Anhebung auf Version 3.2 empfohlen.

Für Geodaten, die gemäß dem Geltungsbereich der INSPIRE-Richtlinie bereitgestellt werden, sind die einzelnen Datenspezifikationen und Formate der INSPIRE-Annex-Themen verpflichtend:

INSPIRE Annex I (GDI-DE-grundlegend, INSPIRE-grundlegend)

Für die folgenden Themen definieren die INSPIRE-Umsetzungsanleitungen auf GML Version 3.2 basierende Datenspezifikationen und Formate:

1. Koordinatenreferenzsysteme,
2. Geografische Gittersysteme,
3. Geografische Bezeichnungen,
4. Verwaltungseinheiten,
5. Adressen,
6. Flurstücke/Grundstücke (Katasterparzellen),
7. Verkehrsnetze,
8. Gewässernetz,
9. Schutzgebiete

INSPIRE Annex II und III (GDI-DE-grundlegend, INSPIRE-grundlegend)

Für die folgenden Themen ist die Erstellung von INSPIRE-Datenspezifikationen und Formaten zurzeit in der Entwicklung:

Annex II:

1. Höhe,
2. Bodenbedeckung,
3. Orthofotografie,
4. Geologie

Annex III:

1. Statistische Einheiten,
2. Gebäude,
3. Boden,
4. Bodennutzung,
5. Gesundheit und Sicherheit,
6. Versorgungswirtschaft und staatliche Dienste,
7. Umweltüberwachung,
8. Produktions- und Industrieanlagen,
9. Landwirtschaftliche Anlagen und Aquakulturanlagen,
10. Verteilung der Bevölkerung - Demografie,
11. Bewirtschaftungsgebiete/Schutzgebiete/geregelte Gebiete und Berichterstattungseinheiten,
12. Gebiete mit naturbedingten Risiken,
13. Atmosphärische Bedingungen,
14. Meteorologisch-geografische Kennwerte,
15. Ozeanografisch-geografische Kennwerte,
16. Meeresregionen,
17. Biogeografische Regionen,
18. Lebensräume und Biotope,
19. Verteilung der Arten,
20. Energiequellen,
21. Mineralische Bodenschätze

Es wird empfohlen für die Bereitstellung von räumlichen Daten soweit möglich auf existierende GML-konforme Formate zurückzugreifen.

Nicht abschließend sind im Weiteren einige in Teilbereichen der GDI-DE gebräuchliche GML-konforme Formate in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet:

AAA[®]-Datenmodell des Amtlichen deutschen Vermessungswesens

Die vom Amtlichen deutschen Vermessungswesen durchgeführte Neumodellierung der Geobasisdaten dient dazu, die Daten der Grundlagenvermessung, des Liegenschaftskatasters und der Geotopographie auf der Basis des normkonformen AAA-Datenmodells einheit-

lich zu führen und bereitzustellen. In einem Anwendungsschema, das in der Modellierungssprache UML abgefasst ist, werden alle Inhalte und Beziehungen beschrieben. Es besteht aus dem Basisschema und dem Fachschema. Im Basisschema sind grundlegende Eigenschaften von Geo-Objekten beschrieben. Es kann damit auch als Grundlage für Fachinformationssysteme dienen.

Im Fachschema wird die Gliederung von Objektklassen, Objektartgruppen, Objektarten und deren Attribute beschrieben. Es umfasst sämtliche im amtlichen Vermessungswesen aller Bundesländer vorkommenden Informationen in den Bereichen Liegenschaftskataster, Topographie/Kartographie und Grundlagenvermessung.

Siehe <http://www.adv-online.de>.

AgroXML

AgroXML ist ein Informationsmodell für den Datenaustausch in der Landwirtschaft. Siehe <http://www.agroxml.de>.

BoreholeML (BML)

Das GML-konforme Format BoreholeML ist der von den Staatlichen Geologischen Diensten Deutschlands gemeinschaftlich entwickelte Standard für den Austausch von Daten geologischer Bohrungen. Als bundesweit einheitlich konzipiertes Datenmodell ermöglicht es dieses Format, flächendeckend aktuelle geologische Basisinformationen für Anwendungsfälle wie beispielsweise aus der Ingenieur- und Hydrogeologie sowie der Rohstofferkundung und Geothermie zur Verfügung zu stellen. Thematisch gewährleistet BoreholeML zudem die standardisierte Übertragung von Stammdaten, Schichtdaten, Grundwasserbeobachtungen, Ausbaudaten, Bohrlochmessungen sowie zukünftig von geotechnischen Kennwerten.

Siehe http://www.bgr.bund.de/cln_144/nn_1918082/DE/Themen/Geoinformationen/Projekte/interoperable-bohrdaten.html

CityGML

CityGML ist ein fachübergreifendes Informationsmodell für die Modellierung, Speicherung und den Austausch von 3D-Stadt- und Landschaftsmodellen. Das Austauschformat ist XML-basiert und als Anwendungsschema des GML3-Standards vom Open Geospatial Consortiums (OGC) als internationaler Standard verabschiedet (CityGML 1.0, August 2008). CityGML ermöglicht die Modellierung von semantischen, geometrischen und topologischen Eigenschaften, Klassifikationen und Gruppierungen von Geländemodellen, Gebäudemodellen (einschließlich Gebäuden, Brücken, Tunneln und Infrastrukturen), Vegetation, Gewässern, Verkehr sowie Stadtmobiliar und geht damit weit über eine rein 3D-grafische Modellierung hinaus.

Insbesondere die durchgängige Repräsentation von Geometrie, Semantik und Topologie eröffnet CityGML die Möglichkeit für eine Vielzahl aktueller und neuer Anwendungen, angefangen von Stadtplanung und -marketing, Tourismus, komplexe Umweltsimulationen (z. B. Solarpotentialanalyse, Ausbreitung von Umgebungslärm und Schadstoffen, Signalausbreitung) sowie Trainingssimulatoren, Katastrophenmanagement, Facility Management, thematischen Untersuchungen und allgemein interdisziplinäre Aufgabenstellungen.

CityGML definiert fünf Detaillierungsgrade, sogenannte Levels of Detail (LOD), die jeweils mit einem höheren geometrischen und semantischen Detaillierungsgrad verbunden sind. CityGML-Dateien können gleichzeitig mehrere unterschiedlich ausgeprägte Instanzen eines Objektes beinhalten.

Siehe <http://www.citygml.org>.

GeoSciML

GeoSciML ist ein Rahmenwerk für den interoperablen Austausch von geowissenschaftlichen Daten. Es basiert neben GML auf dem OGC Observations & Measurements Encoding Standard (O&M) und beinhaltet vor allem strukturelle sowie fachbegrifflich harmonisierte Schemata in den Disziplinen Geologie, Hydrologie, Pedologie, Mineralogie, Rohstoffe etc. samt zugehöriger Metadaten.

Siehe <http://www.geosciiml.org>.

OKSTRA-XML

Der Objektkatalog für das Straßen- und Verkehrswesen (OKSTRA®) ist eine Sammlung von Objekten aus dem Bereich des Straßen- und Verkehrswesens. Er wurde mit dem Ziel ins Leben gerufen, ein gemeinsames Verständnis dieser Objekte in den betroffenen Fachbereichen zu erreichen. Als direktes Ergebnis erhält man z.B. ein gemeinsames Austauschformat für verschiedenste Softwareapplikationen aus dem Straßen- und Verkehrswesen. Der

OKSTRA® wurde mit dem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau 12/2000 des Bundesverkehrsministeriums für den Bereich der Bundesfernstraßen offiziell eingeführt.

XPlanGML

Das im Rahmen des E-Government Projektes XPlanung entwickelte objektorientierte Datenaustauschformat XPlanGML basiert auf den bundesweit gültigen Rahmengesetzen der kommunalen Bauleitplanung, Regional- und Landschaftsplanung. XPlanGML orientiert sich technisch am AAA®-Datenmodell, definiert aber ein eigenes, GML-basiertes Basisschema. Das Datenformat gewährleistet den verlustfreien Austausch von raumbezogenen Planwerken zwischen unterschiedlichen IT-Systemen, unterstützt die internetgestützte Bereitstellung von Plänen über standardisierte Web-Dienste und ermöglicht die planübergreifende Auswertung und Visualisierung von Planinhalten.

Siehe <http://www.xplanung.de>.

7.2 Formate für Rasterdaten

Rasterdaten sind mehrdimensionale raumbezogene Daten, die sich aus einzelnen, in Matrixform (Zeilen und Spalten) angeordneten Informationen wie bspw. Messwerten zusammensetzen. Hauptanwendungsbereiche sind die Photogrammetrie, die Fernerkundung, die thematische Kartographie oder auch die digitale Geländemodellierung.

Standardformate für Rasterdaten (GDI-DE-grundlegend)

Für die Bereitstellung von Rasterdaten über einen WCS ist mindestens eines der aufgelisteten Formate zu verwenden:

- GeoTIFF, Geo Tagged Image File Format
- HDF-EOS, Hierarchical Data Format - Earth Observing System
- DTED, Digital Terrain Elevation Data
- NITF, National Imagery Transmission Format
- CF-NetCDF, Climate and Forecast Metadata Convention - Network Common Data Form

Hinweis:

Die Bereitstellung eines Rasters in weiteren, hier nicht genannten Rasterdatenformaten – z.B. für spezielle Anwendungen – ist zusätzlich möglich.

7.3 Formate für Sensordaten

Sensordaten beschreiben Systemzustände anhand von Einzelwerten oder Messreihen. Hierzu zählen Informationen aus Fernerkundungssystemen genauso wie Messreihen zu meteorologischen, hydrologischen oder bautechnischen Parametern. Die Sensoren können dabei geostationär sein (Pegelstation) oder sich bewegen (Fernerkundungssensor). In beiden Fällen kann mindestens ein Messwert immer genau einer räumlichen Lage zu einer bestimmten Zeit zugeordnet werden.

Zur Abgrenzung von sonstigen Geodaten zeichnen sich Sensordaten dadurch aus, dass die Einzelwerte mit hoher Wiederholungsrate bestimmt werden und in der Regel Informationen über das Messverfahren selbst für die Nutzung der Daten benötigt werden.

Die Integration von Sensordaten in Geodateninfrastrukturen wird in der Sensor Web Enablement (SWE) Initiative des OGC u.a. durch die Standardisierung von Datenformaten adressiert.

SensorWeb ist geeignet, Sensordaten, die nach Erfassung, Qualitätskontrolle und Aufbereitung in einer Datenhaltung gespeichert sind, über Sensor-Dienste bereitzustellen. Allerdings gibt es aus verschiedenen Gründen, z.B. technische Realisierbarkeit oder Durchführung einer Qualitätskontrolle, keine Forderung für einen Direktzugriff auf die Messdaten eines Sensors.

7.3.1 SWE Common

SWE Common definiert grundlegende Datentypen und Datenkodierungen, welche spezifikationsübergreifend im Rahmen der SWE-Architektur verwendet werden.

Standardformat für grundlegende Datentypen im Bereich SensorWeb (GDI-DE-grundlegend)

- OGC-SensorML Version 1.0.0, Sensor Model Language
OGC-SensorML Version 1.0, OGC SensorML Encoding Standard - Schema Corrigendum 1 (1.01)

Hinweis:

SWE Common ist momentan Teil des SensorML-Standards des OGC. Zukünftige Versionen werden jedoch als separates Dokument veröffentlicht.

7.3.2 Observations & Measurements (O&M)

Der Standard „Observations and Measurements“ (O&M) stellt ein Modell sowie Datenformat zur Kodierung und Beschreibung von Beobachtungen und Messungen bereit. O&M wurde als GML Anwendungsschema entwickelt. Grundlegendes Konzept von O&M ist die Beobachtung bzw. Messung, durch welche ein Phänomen mit einem Wert verknüpft wird. Dieser Wert wird unter der Verwendung einer bestimmten Prozedur (Sensoren bzw. darauf aufbauenden Prozesskette) ermittelt.

Standardformat für Beobachtungen und Messungen (GDI-DE-grundlegend)

- OGC-O&M Version 1.0.0, Observations and Measurements
 - Part 1 - Observation Schema
 - Part 2 - Sampling Features

7.3.3 Sensor Model Language (SensorML)

SensorML dient der standardisierten Beschreibung von Sensoren aber auch von Verarbeitungsschritten, die auf Beobachtungs- und Messwerte angewendet werden. Die Hauptanwendung von SensorML besteht somit in der Kodierung der Metadaten von Sensoren bzw. von Beobachtungs- und Messprozessen.

Standardformat zur Beschreibung von Sensoren (GDI-DE-optional)

- OGC-SensorML Version 1.0.0, OGC Sensor Model Language
OGC-SensorML Version 1.0, OGC SensorML Encoding Standard - Schema Corrigendum 1 (1.01)

Standard zur Definition von SensorML-Profilen (GDI-DE-unter-Beobachtung)

- OWS-6, OGC-SensorML Profile for Discovery Engineering Report 0.3.0

7.4 Formate für Metadaten

Um die Suche nach bestehenden Geodaten und die Prüfung ihrer Eignung für einen bestimmten Zweck zu ermöglichen, werden Metadaten zur Beschreibung von Geodaten-sätzen und -diensten benötigt.

Konzeptionelle Grundlage der Metadatenformate für Geodaten-sätze und -dienste bilden die Normen ISO 19115 Geographic Information – Metadata und ISO 19119 Geographic Information – Services.

Die Kodierung der Metadaten erfolgt anhand der ISO 19139 Geographic Information – XML Schema Implementation. In der GDI-DE werden Geodaten-sätze grundsätzlich über Geodatendienste bereitgestellt. Um die Funktionsfähigkeit zu gewährleisten, ist eine Synchronisierung von Geodaten, Metadaten und Geodatendiensten erforderlich. Daher gehört zu einer vollständigen Metadatenbeschreibung auch die Information, über welche Geodatendienste Geodaten-sätze verfügbar sind. Die Recherche von Metadaten erfolgt über Suchdienste.

Standardformat für Metadaten (GDI-DE-grundlegend)

- ISO/TS 19139:2007 Geographic Information -- Metadata -- XML Schema Implementation

Hinweis:

Für die konkrete Umsetzung ist das im Standard OGC-CSW AP ISO 1.0 definierte Datenformat zu verwenden. OGC-CSW AP ISO 1.0 basiert auf ISO/TS 19139:2007, erweitert jedoch das Schema um die Dienstemetadaten nach ISO 19119. Die Standards für Suchdienste sind zu berücksichtigen (siehe Kapitel 8.3).

7.5 Formate zur Darstellung von Geodaten in 3D-Betrachtern

3D-Betrachter für Geodaten finden insbesondere bei privaten Nutzern weite Verbreitung.

KML ist ein XML-Format für die Kodierung und den Transport von geografischen Informationen zum Zweck der Darstellung in 3D-Betrachtern. Das Format ist für eine performante interaktive Darstellung optimiert und kann beispielsweise verwendet werden, um GML darzustellen.

Format zur Einbindung von Geodaten in 3D-Betrachtern (GDI-DE optional)

Sollen Geodaten, die in der GDI-DE bereitgestellt werden zusätzlich in interaktiven KML-verarbeitenden 3D-Betrachtern genutzt werden können, wird empfohlen, zusätzlich das KML-Format zu unterstützen.

- OGC-KML Version 2.2.0

Vorbehalt:

Aufgrund einiger Einschränkungen – es wird beispielsweise nur ein Koordinatenreferenzsystem unterstützt – kann mit KML keine vollständige Konformität innerhalb der

GDI-DE erreicht werden. Angesichts der weiten Verbreitung KML-verarbeitender Anwendungen wurde dieser Standard jedoch aufgenommen, um mit dieser Einschränkung eine Option für die Darstellung von Geodaten in diesen Anwendungen aufzuzeigen.

7.6 Formate für Visualisierungsvorschriften für Geodaten (SLD/SE)

Der Standard Symbology Encoding (SE) und seine Vorgängerversion Styled Layer Descriptor (SLD) sind XML-Formate für die Beschreibung von Visualisierungsvorschriften.

Diese Formate kommen beim Einsatz von Darstellungsdiensten (vgl. Kap. 8.1.1) zur Anwendung. Basierend auf der Version des eingesetzten Darstellungsdienstes ist der passende Standard auszuwählen.

Standards für Visualisierungsvorschriften (GDI-DE-grundlegend)

für WMS 1.3 - basierte Darstellungsdienste

- SLD Version 1.1.0, OpenGIS Styled Layer Descriptor Profile of the Web Map Service Implementation Specification
- SE Version 1.1.0, OpenGIS Symbology Encoding Implementation Specification

für WMS 1.1.1 - basierte Darstellungsdienste

- SLD Version 1.0.0, OpenGIS Styled Layer Descriptor Implementation Specification

Hinweis:

Die Kombination von SLD Version 1.1.0 und SE Version 1.1.0 ist direkter Nachfolger von SLD Version 1.0.0.

7.7 Formate für Kartenzusammenstellung (WMC)

Web Map Context ist ein XML-Format, das es erlaubt, den Status einer Client-Applikation, insbesondere die Konfiguration der aktuellen Kartenansicht inklusive der zugehörigen Kartenebenen und Dienste zu beschreiben, so dass der Status der Applikation durch beliebige andere Clients oder zu einem späteren Zeitpunkt wiederhergestellt werden kann.

Standard für Kartenzusammenstellungen (GDI-DE-grundlegend)

- WMC Version 1.1, OpenGIS Web Map Context Implementation Specification

7.8 Formate für Filter und Abfragen (GML-Filter-Encoding)

Das Filter Encoding (FE) ist ein Austauschformat für systemneutrale Abfragen von Objekten. Filter Encoding kann innerhalb von Visualisierungsvorschriften oder Abfragen an einen Web Feature Service genutzt werden, um für eine definierte Auswahl von Objekten angewendet zu werden.

Standard für Filter und Abfragen (GDI-DE-grundlegend)

- FE Version 1.1, OpenGIS Filter Encoding Implementation Specification

INSPIRE-grundlegend und GDI-DE-grundlegend

- FE Version 2.0, OpenGIS Filter Encoding Implementation Specification, ISO/DIS 19143 Geographic information – Filter encoding

Hinweis:

FE Version 2.0 liegt zum Redaktionsschluss lediglich als Entwurf vor. Dieser Standard wird jedoch hier bereits referenziert, da er die Grundlage für INSPIRE-Downloaddienste bilden wird.

7.9 Koordinatenreferenzsysteme und Projektionen

Ein Geodatendienst ist zur GDI-DE konform, wenn die Kombinierbarkeit der bereitgestellten Geodaten aus Deutschland (GDI-DE) und Europa (INSPIRE) sichergestellt ist. Daher ist es für Geodatendienste erforderlich, für die Bereitstellung einige zentrale Koordinatenreferenzsysteme und Projektionen zu unterstützen.

Die geforderten Koordinatenreferenzsysteme und Projektionen sollen von den Geodatendiensten so unterstützt werden, dass Anfragen und Antworten in den Koordinatenreferenzsystemen und Projektionen erfolgen können, auch wenn die Daten intern in einem anderen Koordinatenreferenzsystem oder in einer anderen Projektion gespeichert sind. Für die interne Datenspeicherung beim Dienstebereitsteller werden daher keine Koordinatenreferenzsysteme oder Projektionen vorgeschrieben. Im Geodatendienst müssen aber intern die jeweils erforderlichen Transformationen unterstützt werden.

Für alle geforderten Koordinatenreferenzsysteme wird ein einheitliches europäisches geodätisches Datum ETRS89 verwendet (Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989).

Festlegungen für Koordinatenreferenzsysteme und Projektionen (GDI-DE-grundlegend, INSPIRE-grundlegend)

Standard für zweidimensionale Koordinatenreferenzsysteme:

Geodatendienste müssen in der Lage sein, das folgende geodätische Koordinatenreferenzsystem zu unterstützen:

- ETRS89 (EPSG::4258) – geographische Koordinaten (Breite/Länge)

Standards für kombinierte Koordinatenreferenzsysteme:

Bei der Verwendung schwerebasierter Höhenangaben müssen Geodatendienste in der Lage sein in kombinierten Koordinatenreferenzsystemen die vertikale Komponente im Europäischen Vertikalen Referenzsystem (EVRF) zu unterstützen:

Auswahl:

- ETRS89 + EVRF2000 height (EPSG::7409)
- ETRS89 + EVRF2007 height (EPSG::7423)

Standards für Projektionen:

Geodatendienste müssen in der Lage sein, die folgende Projektion zu unterstützen:

- ETRS89/LCC Germany (EPSG::4839)

Zusätzlich wird für Maßstäbe >1:500.000 empfohlen, eine entsprechende *Universale Transversale Mercatorprojektionen (UTM)* zu unterstützen.

Auswahl:

- ETRS89/TM32 (EPSG::3044)
- ETRS89/UTM zone 32 N (EPSG::25832)
- ETRS89/TM33 (EPSG::3045)
- ETRS89/UTM zone 33 N (EPSG::25833)

Bereitstellung von Definitionen und Parametern von Koordinatenreferenzsystemen oder Projektionen:

Sollen Definition und Parameter von Koordinatenreferenzsystemen oder Projektionen bereitgestellt werden, so soll *OGC-GML Version 3.2* als Format verwendet werden.

Hinweise:

ETRS89/TM 32/33 und ETRS89/UTM zone 32/33 N unterscheiden sich allein durch die Reihenfolge der Koordinatenachsen.

Das Europäische Terrestrische Referenzsystem 1989 (ETRS89) in der Universalen Transversalen Mercatorprojektion (UTM) ist ebenfalls als amtliches Bezugssystem der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) festgelegt.

Zusätzliche Koordinatenreferenzsysteme und Projektionen können gegebenenfalls durch fachliche oder regionale Festlegungen vorgeschrieben sein. Allgemein wird die Unterstützung zusätzlicher Koordinatenreferenzsysteme und Projektionen begrüßt.

8 Dienste

Die Bereitstellung von Geodaten oder Funktionen mit Geo-Bezug erfolgt innerhalb der GDI-DE grundsätzlich über Dienste, die als Teil der GDI agieren. Die Nutzbarkeit der Dienste wird durch vereinbarte Schnittstellen, d.h. Standards oder Implementierungsspezifikationen sichergestellt. Die Schnittstellen definieren das Kommunikationsformat und das Verhalten des Dienstes. Anwendungen oder andere Dienste müssen neben Kenntnissen über die Schnittstellen wissen, dass der Dienst zur Verfügung steht und die geforderte Serviceleistung liefert.

Neben den Standards der einzelnen Dienste werden in diesem Kapitel Qualitätsanforderungen (Performanz, Verfügbarkeit und Kapazität) der INSPIRE-Durchführungsbestimmungen genannt. Diese Anforderungen sind für die volle Betriebsfähigkeit der Dienste rechtlich vorgeschrieben. Für alle weiteren Dienste in der GDI-DE sind die Güteanforderungen als Empfehlung anzusehen. Implementierungskonzepte zur Erfüllung der Dienstgüteanforderungen sind nicht Gegenstand dieses Konzeptes. Es sei aber auf Möglichkeiten wie Caching, Clustering, redundante Bereitstellung sowie Replikation hingewiesen.

8.1 Darstellungsdienste

Darstellungsdienste sind Geodatendienste, die Geodaten für die Darstellung optimiert bereitstellen, z.B. transformiert ein Kartendienst (WMS) einen angefragten Kartenausschnitt auf eine gewünschte Bildgröße und in das gewünschte Bildformat.

8.1.1 Web Map Service

Ein Web Map Service (WMS) stellt Karten- oder Orthophotodarstellungen in Bildformaten dar. Optional können auch Sachinformationen zu einer Bildkoordinate (Pixel) abgefragt werden.

Standards für Kartendienste

GDI-DE-grundlegend:

Zur GDI-DE konforme Darstellungsdienste müssen in der Lage sein, mindestens eine der beiden folgenden Schnittstellen zu unterstützen:

- OGC-WMS Version 1.3, OpenGIS Web Map Service (WMS) Implementation Specification (ISO 19128:2005 Geographic information – Web map server interface)
- WMS-DE-Profil Version 1.0 (basiert auf OGC-WMS Version 1.1.1)

GDI-DE-optional:

- OGC-WMTS Version 1.0.0, OpenGIS Web Map Tile Service Implementation Standard

INSPIRE-grundlegend:

Zu INSPIRE konforme Darstellungsdienste müssen darüber hinaus die zusätzlichen Anforderungen der INSPIRE-Umsetzungsanleitung für Darstellungsdienste erfüllen:

- Technical Guidance to implement INSPIRE View Services

Hinweise:

Die INSPIRE-Umsetzungsanleitung für Darstellungsdienste profiliert den OGC-Standard OGC-WMS Version 1.3 durch OGC-konforme Erweiterungen. Dies bedeutet, dass INSPIRE-Darstellungsdienste ebenfalls konform zur GDI-DE sind. Die Erweiterungen betreffen vor allem zusätzliche Funktionalitäten der Dienstschnittstellen, z.B. mögliche Mehrsprachigkeit. Client-Anwendungen, die für die Basis-Standards entwickelt wurden, können – soweit in Anwendungen auf INSPIRE-spezifische Erweiterungen (z.B. die Mehrsprachigkeit) verzichtet werden kann – weitergenutzt werden.

Auf existierende Kartendienste, die auf WMS-DE-Profil 1.0 basieren kann die INSPIRE-Umsetzungsanleitung für Darstellungsdienste übergangsweise ebenfalls angewendet werden. Dies ist ebenfalls INSPIRE-konform.

Die jeweils aktuelle Version der INSPIRE-Umsetzungsanleitung für Darstellungsdienste ist auf den INSPIRE-Internetseiten veröffentlicht. Die dort aktuelle Version ist maßgebend.

Mit der Fortschreibung der GDI-DE-Architektur wird die Unterstützung von WMS-DE-Profil 1.0 aufgegeben werden.

Anforderungen an die Dienstqualität (INSPIRE-grundlegend)**Performanz:**

Für ein Bild mit 470 Kilobyte (z.B. 800 x 600 Pixel mit einer Farbtiefe von 8 Bit) beträgt die Antwortzeit für das Senden eines ersten Ergebnisses auf eine „Get Map“-Anfrage an einen Darstellungsdienst in einer normalen Situation höchstens 5 Sekunden. Mit einer normalen Situation ist ein Zeitraum ohne Spitzenbelastung gemeint. Eine normale Situation ist 90% der Zeit zu gewährleisten.

Kapazität

Pro Sekunde können gemäß der Leistungsqualität des Dienstes mindestens 20 Anfragen von einem Darstellungsdienst gleichzeitig bearbeitet werden.

Verfügbarkeit: 99% (7*24)

8.1.2 Web Terrain Service

Der Web Terrain Service (WTS) visualisiert Geodaten in einer perspektivischen Ansicht.

Standard für einen Dienst zur Erstellung von perspektivische Ansichten (GDI-DE-optional)

- OGC-WTS Version 0.3.2, OpenGIS® Web Terrain Server (OGC Discussion Paper)

8.1.3 Web 3D Service

Im Gegensatz zum WMS und zum WTS, welche zweidimensionale bzw. dreidimensionale Ansichten produzieren, liefert ein Web 3D Service 3D-Szenengrafen. Diese enthalten grafische Elemente aus dreidimensionalen Geodaten von einem gegebenen geografischen Bereich. Die Darstellung des Szenengrafen wird von einem Client berechnet, indem die Rohdaten des Szenengrafen in Mediendaten umgewandelt werden. Dadurch wird eine Szene interaktiv.

Standard für einen Dienst zur Erstellung von 3D-Szenengrafen (GDI-DE-optional)

- OGC-W3DS Version 0.4.0, Draft for Candidate OpenGIS® Web 3D Service Interface Standard (OGC-Discussion Paper)

8.2 Downloaddienste

Downloaddienste sind Geodatendienste zur Bereitstellung von Geodaten. Der Schwerpunkt liegt auf den Weiterverarbeitungsmöglichkeiten und der vollständigen Informationsübertragung, z.B. liefert ein Rasterdatendienst (WCS) einen angefragten Ausschnitt der Rasterdaten, skaliert diesen aber im Gegensatz zum Darstellungsdienst nicht für einen bestimmte Bildschirmauflösung.

8.2.1 Web Feature Service

Mit einem Web Feature Service (WFS) wird ein webbasierter Zugriff auf vektorbasierte Objekte bzw. Sachdaten ermöglicht.

Standards für Downloaddienste für vektorbasierte Objekte (GDI-DE-grundlegend)

Zur GDI-DE konforme Downloaddienste müssen in der Lage sein, mindestens eine der folgenden Schnittstellen zu unterstützen:

- OGC-WFS Version 2.0, OpenGIS® Web Feature Service (WFS) Implementation Specification (ISO/DIS 19142 Geographic information – Web Feature Service)
- OGC-WFS Version 1.1, OpenGIS® Web Feature Service (WFS) Implementation Specification
- OGC-WFS Version 1.0, OpenGIS® Web Feature Service Implementation Specification

Hinweise:

Unter Berücksichtigung, dass vorhandene Datenmodelle auf unterschiedlichen GML Versionen basieren können, sind hier alternative Versionen des Web Feature Service genannt. Ausgehend von der Forderung, neue Datenmodelle ausschließlich auf GML Version 3.2 zu erstellen und der Empfehlung vorhandene Datenmodelle ebenfalls auf GML Version 3.2 anzuheben, ist, wenn möglich OGC-WFS Version 2.0 der Vorzug zu geben. Mit der Fortschreibung der GDI-DE-Architektur wird die Unterstützung von OGC-WFS 1.0 und OGC-WFS 1.1 aufgegeben werden.

Die Veröffentlichung des OGC-WFS Version 2.0 / ISO 19142 lag zum Redaktionsschluss noch nicht vor. Dieser Standard wird jedoch hier bereits referenziert, da er auf die aktuelle OGC-GML Version 3.2 zugeschnitten ist und nach derzeitigem Stand auch eine Grundlage für INSPIRE-Downloaddienste bilden wird.

INSPIRE-grundlegend:

Zu INSPIRE konforme Downloaddienste müssen die Anforderungen der INSPIRE-Umsetzungsanleitung für Downloaddienste erfüllen:

- Technical Guidance to implement INSPIRE Download Services

Hinweise:

Die finale INSPIRE-Umsetzungsanleitung für Downloaddienste liegt zum Redaktionsschluss dieses Dokuments noch nicht vor, wird aber auf den INSPIRE-Internetseiten veröffentlicht. Nach den aktuellen Entwürfen lässt sich der INSPIRE-Downloaddienst auf zwei Möglichkeiten umsetzen:

1. *INSPIRE-Downloaddienst auf Basis von OGC-WFS Version 2.0*
2. *INSPIRE-Downloaddienst auf Basis eines Webdienstes, der GML-Dateien zum Download bereitstellt.*

INSPIRE Downloaddienste sind ebenfalls konform zur GDI-DE.

Die jeweils aktuelle Version der INSPIRE-Umsetzungsanleitung für Downloaddienste wird auf den INSPIRE-Internetseiten veröffentlicht. Die dort aktuelle Version ist maßgebend.

Anforderungen an die Dienstqualität (INSPIRE-grundlegend)**Performanz:**

Für eine Operation „Get Download Service Metadata“ beträgt die Zeit bis zur ersten Antwort in einer normalen Situation höchstens 10 Sekunden.

Für die Operation „Get Spatial Data Set“ und für die Operation „Get Spatial Object“ sowie für eine Suchanfrage, die ausschließlich ein geografisches Begrenzungsrechteck umfasst, beträgt die Zeit bis zur ersten Antwort in einer normalen Situation höchstens 30 Sekunden, dann, ebenfalls in einer normalen Situation, beträgt die ständige Übertragungsrate mehr als 0,5 Megabytes pro Sekunde oder mehr als 500 Geo-Objekte pro Sekunde.

Für die Operation „Describe Spatial Data Set“ und für die Operation „Describe Spatial Object Type“ beträgt die Zeit bis zur ersten Antwort in einer normalen Situation höchstens 10 Sekunden, dann, ebenfalls in einer normalen Situation, beträgt die eine ständige Übertragungsrate mehr als 0,5 Megabytes pro Sekunde oder mehr als 500 Beschreibungen von Geo-Objekten pro Sekunde.

Mit einer normalen Situation ist ein Zeitraum ohne Spitzenbelastung gemeint. Eine normale Situation ist 90% der Zeit zu gewährleisten.

Kapazität:

Pro Sekunde müssen mindestens 10 Anfragen an einen Downloaddienst in Einklang mit den Dienstqualitätskriterien gleichzeitig bearbeitet werden können. Die Zahl der gleichzeitig bearbeiteten Anfragen kann auf 50 beschränkt werden.

Verfügbarkeit: 99% (7*24)

8.2.2 Gazetteer-Service

Einen speziellen Anwendungsfall für den WFS bildet der Gazetteer Service, welcher den Raumbezug zu geografischen Bezeichnungen, z.B. Namen oder Adressen, liefert. Konzeptionelle Basis hierfür ist die ISO 19112 Geographic information – Spatial referencing by geographic identifiers.

Standard für einen Dienst zur geografischen Namenssuche (GDI-DE-grundlegend)

- OGC-WFS-G Version 0.9.3, OpenGIS® Gazetteer Service – Application Profile of the Web Feature Service Implementation Specification (OGC-Best Practice)

Hinweis:

Diese Empfehlung wird möglicherweise in der nächsten Version des Architekturkonzeptes nicht fortgeführt. Es ist zu überprüfen, ob diese Empfehlung in der nächsten Version ersetzt wird durch die Kombination von:

- *Web Feature Service (vgl. 8.2.1) und*
- *INSPIRE-Datenmodell für Geographische Namen.*

8.2.3 Web Coverage Service

Der Web Coverage Service (WCS) dient der standardisierten Bereitstellung mehrdimensionaler, gerasterter Datenbestände, die Phänomene mit räumlicher Variabilität repräsentieren. Dazu gehören beispielsweise Erdbeobachtungen, Temperaturverteilungen oder Höhenmodelle.

Standard für einen Dienst zur Bereitstellung mehrdimensionaler, gerasterter Datenbestände (GDI-DE-grundlegend)

- OGC-WCS Version 2.0, OpenGIS® WCS - Web Coverage Service

- OGC-WCS Version 1.0, OpenGIS® WCS - Web Coverage Service

Hinweise:

OGC-WCS Version 2.0 liegt zum Redaktionsschluss lediglich als Entwurf vor. Dieser Dienst wird jedoch hier bereits referenziert, da er auf die aktuelle OGC-GML Version 3.2 zugeschnitten ist.

OGC-WCS Version 1.0 wird aus Gründen des Bestandsschutzes noch referenziert. Mit der Fortschreibung der GDI-DE-Architektur wird die Unterstützung von OGC-WCS Version 1.0 erneut überprüft.

8.3 Suchdienste

Der Katalogdienst ermöglicht den webbasierten Zugriff auf Metadaten über Geodaten, Geodatendienste und Anwendungen.

Standard für einen Suchdienst (GDI-DE-grundlegend)

- OGC-CSW OpenGIS® Catalogue Service Specification 2.0.2 - ISO Metadata Application Profile, Version 1.0

INSPIRE-grundlegend:

Zu INSPIRE konforme Suchdienste müssen die zusätzlichen Anforderungen der INSPIRE-Umsetzungsanleitung für Suchdienste erfüllen:

- Technical Guidance to implement INSPIRE Discovery Services

Hinweise:

INSPIRE-Suchdienste sind konform zur GDI-DE.

Die Konformität eines Suchdienstes kann mit der GDI-DE-Testumgebung überprüft werden [GDI-DE-Testumgebung].

Die jeweils aktuelle Version der INSPIRE-Umsetzungsanleitung für Suchdienste ist auf den INSPIRE-Internetseiten veröffentlicht. Die dort aktuelle Version ist maßgebend.

Anforderungen an die Dienstqualität (INSPIRE-grundlegend)

Performanz:

Die Antwortzeit für das Senden eines ersten Ergebnisses auf eine Suchdienstanfrage beträgt in einer normalen Situation höchstens 3 Sekunden.

Mit einer normalen Situation ist ein Zeitraum ohne Spitzenbelastung gemeint. Eine normale Situation ist 90% der Zeit zu gewährleisten.

Kapazität:

Pro Sekunde können gemäß der Leistungsqualität des Dienstes mindestens 30 Anfragen von einem Suchdienst gleichzeitig bearbeitet werden.

Verfügbarkeit: 99% (7*24)

8.4 Prozessdienste

Prozessdienste sind Geodatendienste, die Bearbeitungsaufträge entgegennehmen und abarbeiten können. Ein Bearbeitungsauftrag besteht typischerweise aus einem Satz von

Eingabedaten und Steuerparametern für die Bearbeitungsmethode. Die Ergebnisse werden je nach Prozessdienst und Aufwand entweder direkt zurückgeliefert (synchrone Bearbeitung) oder – bei zeitaufwändigen Prozessen – nach der Bearbeitung bereitgestellt (asynchrone Bearbeitung).

8.4.1 Koordinatentransformationsdienste

Es werden an dieser Stelle keine eigenständigen Koordinatentransformationsdienste spezifiziert. Eventuell erforderliche Transformationen sollen bei der Bereitstellung erfolgen.

Standard für einen Koordinatentransformationsdienst (GDI-DE unter-Beobachtung)

- Draft Technical Guidance for INSPIRE - Coordinate Transformation Services

Hinweis:

Diese Entwicklung wird beobachtet, da die INSPIRE-Umsetzungsanleitung für Koordinatentransformationsdienste noch in der Entwicklung ist und es grundsätzlich in der GDI-DE bevorzugt wird, dass Geodatendienste die jeweils erforderlichen Transformationen bereits intern unterstützen (vgl. Kapitel 0).

8.4.2 Modelltransformationendienste

Modelltransformationendienste dienen dazu, Datensätze von einem Datenmodell in ein anderes zu überführen.

Standards für Modelltransformationendienste (GDI-DE unter-Beobachtung)

Hinweis:

Das Thema wird in aktuellen Forschungsprojekten adressiert und steht in GDI-DE unter Beobachtung. Es werden keine Standards referenziert.

8.4.3 Web Processing Service

Mit Hilfe des Web Processing Services (WPS) können geodatenverarbeitende Prozesse beschrieben, veröffentlicht und ausgeführt werden.

Standard für einen Dienst für geodatenverarbeitende Prozesse (GDI-DE-grundlegend)

- OGC-WPS, Version 1.0, OpenGIS® Web Processing Service Implementation Specification

8.4.4 Route Service

Ein Route Service berechnet unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien (z.B. Wegpunkte) Routen zwischen Start- und Endpunkt und liefert diese als XML-Repräsentation aus.

Standard für einen Dienst zur Berechnung von Routen (GDI-DE-grundlegend)

- OGC-OpenLS, Version 1.2, OpenGIS® Location Services: Core Services, Part 5-Route Service

8.5 Sensordienste

Die Integration von Sensordaten in Geodateninfrastrukturen wird in der Sensor Web Enablement (SWE) Initiative des OGC u.a. durch die Standardisierung von Dienst-schnittstellen adressiert.

8.5.1 Sensor Observation Service

Der Sensor Observation Service (SOS) ermöglicht den Zugriff auf Beobachtungs- bzw. Messdaten sowie das Abrufen von Sensormetadaten.

Standard für einen Dienst für die Bereitstellung von SensorDaten (GDI-DE-grundlegend)

- OGC-SOS Version 1.0.0, OGC Sensor Observation Service

8.5.2 Sensor Planning Service

Der Sensor Planning Service (SPS) ermöglicht die Steuerung und Konfiguration von Sensoren sowie die Parametrisierung von Simulationsmodellen (als virtuelle Sensoren) und bietet Operationen zur Verwaltung, der über eine SPS-Instanz kontrollierten Aufgaben.

Standard für einen Dienst zur Steuerung von Sensoren (GDI-DE-optional)

- OGC-SPS Version 1.0.0, OGC Sensor Planning Service Implementation Specification

8.5.3 Sensor Alert Service

Der Sensor Alert Service (SAS) ermöglicht es Nutzern, Alarmbedingungen zu definieren (z.B. Definition von bestimmten Schwellenwerten) und bei Erfüllung der Bedingungen benachrichtigt zu werden. Eine Weiterentwicklung dieser Schnittstelle ist der Sensor Event Service, der wesentlich leistungsfähigere Mechanismen zur Definition von Filterbindungen bietet.

Standards für Dienste zur Auslösung von Benachrichtigungen aufgrund von Messereignissen (GDI-DE-unter-Beobachtung)

- OGC-SAS Version 0.9, OGC Sensor Alert Service
- OGC-SES Version 0.3.0, OGC Sensor Event Service Interface Specification

8.5.4 Web Notification Service

Der Web Notification Service (WNS) besitzt innerhalb der SWE-Architektur die Rolle eines Hilfsdienstes zur Ermöglichung asynchroner Kommunikation zwischen Diensten bzw. zwischen Diensten und Clients. Neben einer Benutzerverwaltung bietet der WNS Operationen zum Versenden von Nachrichten (Fax, SMS, E-Mail etc.).

Standard für die Versendung von Benachrichtigungen (GDI-DE-unter-Beobachtung)

- OGC-WNS Version 0.0.9, OGC Web Notification Service

8.6 Registry

Registry-Konzepte dienen der Verwaltung und der technischen Unterstützung übergreifender Anwendungen, um häufig benötigte, einheitliche Sachverhalte für eine Vielzahl von Nutzern eindeutig bereitzustellen und zu verwalten.

Nach ISO 19135 Geographic information – Procedures for item registration ist ein Register ein Datenbestand, der Schlüsselbegriffe (identifiers) für Sachverhalte (items) sowie die zugehörigen Beschreibungen (descriptions) enthält.

Mögliche Anwendungsfälle sind beispielsweise die Festlegung der Basisparameter für Koordinatenreferenzsysteme, Verabredungen zur Erzeugung eindeutiger Objektidentifikatoren oder die Verwaltung gemeinsamer Visualisierungsvorschriften.

Registry-Konzepte sind derzeit noch Gegenstand des Standardisierungsprozesses. Innerhalb der Architektur der GDI-DE sind Implementierungsstandards und Inhalte von Registries noch nicht definiert. Registry-Konzepte stehen daher unter Beobachtung.

Norm zu Registrierungsverfahren für geographische Informationseinheiten (GDI-DE-unter-Beobachtung)

- ISO 19135 „Geographic information – Procedures for item registration“

Hinweis:

Die Europäische Kommission baut zurzeit zur Unterstützung der INSPIRE-Richtlinie ein Registry-basiertes Auskunftssystem auf: <http://inspire-registry.jrc.ec.europa.eu/>

9 Sicherheitsbetrachtungen

Voraussetzung für eine nachhaltige und zuverlässige Nutzung von Geodaten in einer verteilten Architektur ist eine ganzheitliche Sicherheitsbetrachtung. Hierzu ist eine geeignete Einbettung der GDI-Infrastrukturkomponenten in bestehende IT-Sicherheitsarchitekturen Voraussetzung. Während im Bereich der Formate und Dienste im Wesentlichen geospezifische Standards eine Rolle spielen, werden im Bereich Sicherheit allgemeine IT-Standards des E-Governments eingesetzt, u. a. sind aber auch Standards und Normen für das Management von Informationssicherheitssystemen, wie die Standards des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik, BSI-Standard 100-1 bis 100-3, und die ISO-Normen 27001 und 27002, zu berücksichtigen.

9.1 Sicherheitsanforderungen

Sicherheitsanforderungen, die für die Beschreibung einer Zugriffskontrolle relevant sind, werden für sog. „Open Systems“ in *ISO 10181 Open Systems Interconnection Reference Model* (kurz OSI-Referenzmodell) definiert:

1. ISO 10181-2: Authentifizierung
2. ISO 10181-3: Zugriffskontrolle

3. ISO 10181-4: Nichtabstreitbarkeit
4. ISO 10181-5: Vertraulichkeit
5. ISO 10181-6: Integrität
6. ISO 10181-7: Protokollierung

Authentifizierung wird in ISO 10181-2 wie folgt definiert: „*The provision of assurance of the claimed identity of an entity*“. Authentifizierung ermöglicht es den Beweis zu führen, dass die behauptete Identität stimmt.

Zugriffskontrolle wird hinsichtlich ihrer wichtigsten Aufgaben in ISO 10181-3 wie folgt beschrieben: „... *the primary goal of access control is to counter the threat of unauthorized operations involving a computer or communications system; these threats are frequently subdivided into classes known as: unauthorized use; disclosure; modification; destruction; and denial of service.*“. Diese Aufgaben können mit einer Schutzfunktion verglichen werden, die unerlaubte Aktionen, wie die unberechtigte Veröffentlichung, Veränderung oder Löschung geschützter Ressourcen blockiert.

Nichtabstreitbarkeit hat gemäß der Empfehlung der Internationalen Fernmeldeunion (ITU) für die Sicherheit in der Kommunikation Offener Systeme (Open Systems Interconnection, OSI) zwei Formen [ITU X.800]:

- „*Non-repudiation with proof of origin*“ bedeutet, dass der Empfänger von Information die Identität des Senders eindeutig nachprüfen kann. Dies schützt davor, dass der Sender erfolgreich abstreiten kann bestimmte Informationen gesendet zu haben.
- „*Non-repudiation with proof of delivery*“ bedeutet, dass der Sender von Informationen eine Empfangsbestätigung für die erfolgreiche Zustellung erhält. Dies schützt den Sender davor, dass der Empfänger erfolgreich abstreiten kann die Informationen erhalten zu haben.

Vertraulichkeit ist nach ITU X.800 „*The property that information is not made available or disclosed to unauthorized individuals, entities, or processes.*“ und definiert Anforderungen an ein System, damit Informationen nicht unerlaubt veröffentlicht werden können; weder an Personen, noch an andere Systeme oder Prozesse.

Integrität wird in ITU X.800 als „*The property that data has not been altered or destroyed in an unauthorized manner*“ definiert, d.h. die Anforderung an ein System, damit Informationen nicht unbemerkt geändert werden können.

Protokollierung wird in ITU X.800 als „*An independent review and examination of system records and activities in order to test for adequacy of system controls, to ensure compliance with established policy and operational procedures, to detect breaches in security, and to recommend any indicated changes in control, policy and procedures.*“ beschrieben. Mit Hilfe der Protokollierung werden Aktivitäten eines Systems gezielt gespeichert, um nachträglich festzustellen, ob ein System die definierten Schutzziele umsetzt oder ob es unbekannte Mängel hat. Die daraus resultierenden Informationen können verwendet werden, um ggf. definierte Sicherheitsrichtlinien anzupassen.

9.2 Standards

9.2.1 Hypertext Transfer Protocol

Sofortige Schutzmaßnahmen können für die Übertragung von Authentisierungsdaten und Passwörtern auf Basis des Hypertext Transfer Protocol (http) ergriffen werden. Die Verwendung dieser Spezifikation ermöglicht auf einfache Weise einen Zugriffsschutz für OGC Web Services (OWS) zu implementieren. Es sind keinerlei Anpassungen oder zusätzliche Standards notwendig. Für die Übertragung der Authentisierungsdaten nach diesem Verfahren wird der HTTP Header verwendet. Das Verfahren wird derzeit von einer Vielzahl der am Markt verfügbaren Server- sowie Clientsoftware implementiert und stellt somit derzeit den gängigen Weg zur Absicherung von OWS dar. Es kommt dabei ohne Installation von spezieller Software bei den Nutzern aus. Um das Ausspähen von Authentifizierungsdaten und Passwörtern einzuschränken, sollte eine sichere Übertragung über das verschlüsselte HTTP-Protokoll erfolgen (HTTPS wie in RFC2817 und RFC2818 beschrieben). Die entsprechende Spezifikation für HTTP Authentication ist die Basic and Digest Access Authentication (siehe RFC2616 und RFC2617).

Standards für Anwendungsprotokolle (GDI-DE-grundlegend)

Da Geodatendienste auf Basis von HTTP spezifiziert sind, können auch die Absicherungsmethoden auf dieser Protokollebene genutzt werden.

Für die Absicherung auf diese Protokollebene müssen Geodatendienste und deren Clients die vier genannten Spezifikationen unterstützen.

- Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1, RFC2616, IETF 1999:
- HTTP Authentication: Basic and Digest Access Authentication, RFC2617, IETF 1999
- Upgrading to TLS Within HTTP/1.1, RFC2817, IETF 2000
- HTTP over TLS, RFC 2818, IETF 2000:

9.2.2 Security Assertion Markup Language

Die Security Assertion Markup Language (SAML) dient dem Austausch von Authentifizierungs- und Autorisierungsinformationen. Mit ihr können vertrauenswürdige Aussagen (Zusicherungen) über Eigenschaften von Entitäten, deren Berechtigungen Aktionen durchzuführen und der Art der Authentifizierung getroffen und ausgetauscht werden.

Standard für den Austausch von Authentifizierungs- und Autorisierungsinformationen (GDI-DE-grundlegend)

- OASIS Security Assertion Markup Language (SAML) V2.0

9.2.3 Extensible Access Control Markup Language

Die eXtensible Access Control Markup Language (XACML) ist eine Sprache, um Zugriffsrechte zu deklarieren und durchzusetzen. Zudem ermöglicht XACML eine fach- und organisationsübergreifende Abstimmung von Zugriffsrechten.

Standardformat zur Deklaration von Zugriffsrechten (GDI-DE-optional)

- OASIS eXtensible Access Control Markup Language (XACML) V2.0

9.2.4 Geospatial eXtensible Access Control Markup Language

Die Geospatial eXtensible Access Control Markup Language (GeoXACML) definiert geospezifische Erweiterungen für XACML, um Zugriffsrechte für Geodaten und Geodatendienste zu deklarieren und durchzusetzen.

Standardformate zur Deklaration von Zugriffsrechten für Geodaten und Geodatendienste (GDI-DE-unter-Beobachtung)

- OGC Geospatial eXtensible Access Control Markup Language (GeoXACML) 1.0
- OGC Geospatial eXtensible Access Control Markup Language (GeoXACML) Extension A – GML 2 Encoding Version 1.0
- OGC Geospatial eXtensible Access Control Markup Language (GeoXACML) Extension B – GML 3 Encoding Version 1.0

9.2.5 Web Service Security

Web Service Security (WS-S) beschreibt wie XML strukturierte Nachrichten, die mittels Simple Object Access Protocol (SOAP) übertragen werden, integer und vertraulich ausgetauscht werden können. Es bietet eine allgemeine Lösung um Behauptungen, wie Name, Identität, Schlüssel, etc. mit Nachrichteninhalten zu verbinden.

Standard für den integeren und vertraulichen Austausch von SOAP-Nachrichten (GDI-DE-grundlegend)

- WS-S Version 1.1, OASIS Web Service Security Core Specification

Hinweise:

Dieser Standard wird nicht bei der Kommunikation zwischen OGC-Client und OGC-Service eingesetzt. In einer Geodateninfrastruktur wird WS-S auf Dienstebene eingesetzt, um die mit einer Anfrage (z.B. GetMapRequest) empfangenen Behauptungen wie z.B. Identität oder Rechte auf geschützte Ressourcen bei einem vertrauenswürdigen Dienst (z.B. Identity Provider) zu überprüfen und weitere Entscheidungsmerkmale dort abzufragen.

10 Realisierung

Die Realisierung der Geodateninfrastruktur erfolgt nicht in einem einzelnen Projekt, sondern wird durch eine Vielzahl sich ergänzender Vorhaben umgesetzt, an denen insbesondere die geodatenhaltenden und -nutzenden Stellen beteiligt sind.

Eine wesentliche Anforderung an die Architektur ist es, zu ermöglichen, dass Nutzer und Datenbereitsteller, die vorab nicht bekannt sind, miteinander agieren können. Um dies nach dem vorgestellten Publish-Find-Bind-Muster (vgl. Kap. 6) zu ermöglichen, sieht die Architektur einige wenige zentrale Komponenten vor, die für alle Partner der GDI-DE betrieben werden.

Dieses Kapitel erläutert

- die im Hinblick auf die Realisierung der Architektur benötigten zentralen Komponenten,

- die Möglichkeiten der lokalen Realisierung bei Bund, Ländern und Kommunen sowie
- die Verknüpfungsmechanismen zu einer gemeinsamen Geodateninfrastruktur.

Die folgenden Betriebskomponenten sollen in der GDI-DE für alle Partner der GDI-DE **zentral** betrieben werden:

- Geoportal-DE, eine Website, die Anwendern einfache Recherche- und Nutzungsmöglichkeiten der in der GDI-DE verfügbaren Geodaten, Geodatendienste und weitere IT-gestützte Anwendungen für Geodaten sowie wichtige Informationen bietet.
- Geodatenkatalog-DE, ein Suchdienst, über den alle in der GDI-DE verfügbaren Geodaten und Dienste gefunden werden können.
- Registry-DE, ein Auskunftssystem, das der Verwaltung und der technischen Unterstützung übergreifender Konzepte dient.
- GDI-DE Testsuite, eine Testumgebung zur Überprüfung der Konformität von Geodatendiensten.

Eine **lokale** Umsetzung der Architektur erfolgt durch die Bereitstellung von Suchdiensten, Darstellungsdiensten, Downloaddiensten und weiteren Geodatendiensten unter Verwendung der in Kapitel 8 empfohlenen Standards.

Abbildung 9 stellt die zentralen und lokalen Betriebskomponenten der GDI-DE dar.

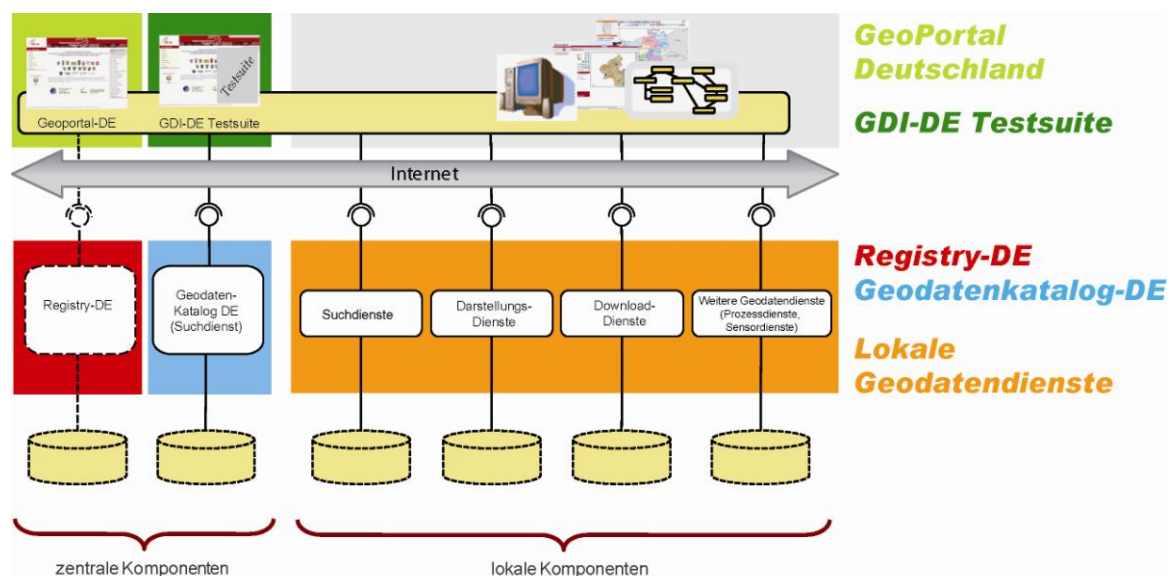


Abbildung 9: Zentrale und lokale Betriebskomponenten der GDI-DE

Die Verknüpfung der lokalen und zentralen Betriebskomponenten erfolgt durch eine organisationsübergreifende Realisierung des Publish-Find-Bind-Musters. Hierzu werden die Suchdienste von Bund und Ländern mit dem Geodatenkatalog-DE so verknüpft, dass deren Metadaten auch über den Geodatenkatalog-DE veröffentlicht werden.

Anwendungen, Geoportale, Fachverfahren oder vergleichbare Betriebskomponenten können wahlweise

- den lokalen Suchdienst verwenden und so Geodaten und Geodatendienste in der lokalen GDI recherchieren und nutzen oder
- den Geodatenkatalog-DE für eine GDI-DE-weite Suche verwenden und das Gesamtangebot der GDI-DE nutzen.

Abbildung 10 zeigt die Realisierung des Publish-Find-Bind-Musters, um Bund und Länder (jeweils lokale GDI) zu einer deutschlandweit nutzbaren Geodateninfrastruktur zusammenzuführen.

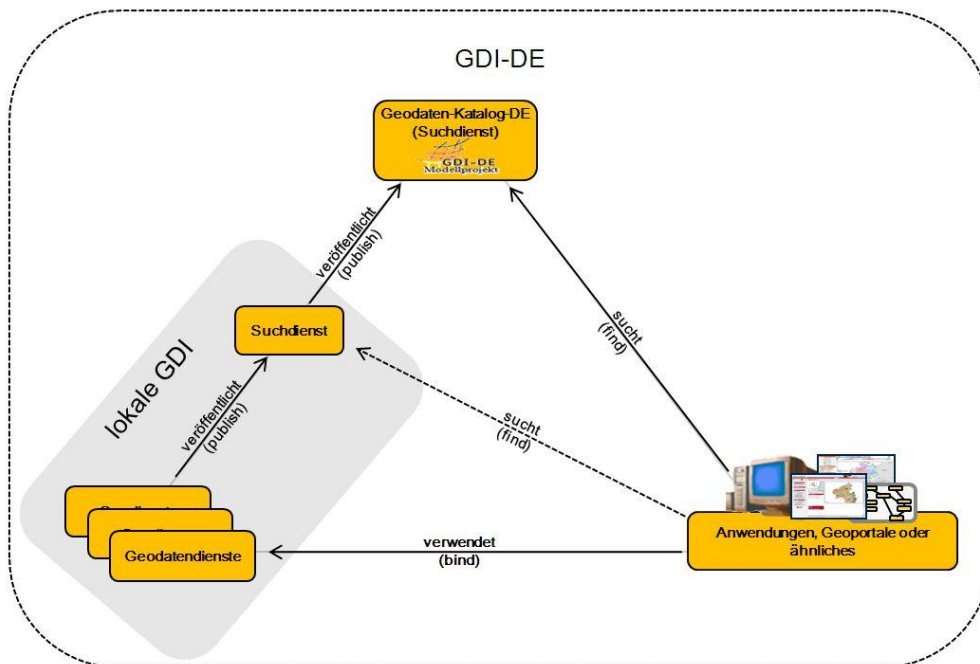


Abbildung 10: Organisationsübergreifende Realisierung des Publish-Find-Bind-Musters für die Vernetzung lokaler GDI mit der GDI-DE

Im Sinne der GDI-Hierarchie in Deutschland (siehe Abbildung 2) wird empfohlen, dieses Muster auch für die Einbindung der kommunalen Geodateninfrastrukturen in die jeweilige Landes-GDI zu verwenden, so dass Geodaten und Geodatendienste von Kommunen über eine kaskadierende Vernetzung der Suchdienste recherchierbar sind.

Im Folgenden werden die Betriebskomponenten beschrieben, die zur Sicherstellung des technischen Betriebs der GDI-DE notwendig sind.

Die Beschreibung der Betriebskomponenten erfolgt im Hinblick auf

- a) ihre Funktionalität und Bedeutung in der GDI-DE,
- b) ihre Grundlagen, Inhalte und Referenzen sowie
- c) ihren Umsetzungsstand.

Die zu treffenden Maßnahmen für den Aufbau und den Betrieb der GDI-DE werden im Masterplan in Teil III beschrieben.

10.1 Geoportal-DE

- a) Funktionalität und Bedeutung

Das Geoportal Deutschland ist die Informations- und Kommunikationsplattform der

GDI-DE im Internet. Es stellt die erforderlichen Informationen für die verteilten Akteure der GDI-DE über Mensch-Maschine-Schnittstellen bereit. Hierzu gehören ein zentraler Zugang zu den Daten und Diensten der GDI-DE und alle anderen für die GDI-DE notwendigen Informationen. Ein nationales Geoportal Deutschland ist von elementarer Bedeutung für die GDI-DE (vgl. Verwaltungsvereinbarung GDI-DE, § 2, Absatz 1, Punkt 6).

Das Geoportal-DE erhöht die Sichtbarkeit und den Nutzen der in der GDI-DE integrierten Daten und Dienste, insbesondere über die im Portal verfügbaren Benutzeroberflächen für die Suche im Geodatenkatalog-DE und zum Anzeigen oder Herunterladen von Geodaten über Dienste.

Das Portal stellt als zentraler Zugang zu den grundlegenden Informationen der GDI-DE ein wichtiges Instrument für die Koordinierung dar. Alle Akteure (Geodatenhalter, Geodatenbereitsteller und Geodatennutzer) finden dort aktuell und verlässlich die grundlegenden Informationen der GDI-DE (u.a. gesetzliche Grundlagen, Konzepte, technische Standards, Testsoftware, Informationsmaterialien, Ergebnisse, Foren, Newsletter, Ergebnisse des INSPIRE-Monitoring,...).

b) Grundlagen, Inhalte und Referenzen

- Clients für die Suche, Visualisierung und das Herunterladen von Geodaten
- Schnittstellen zu den Komponenten der GDI-DE
- alle Dokumente, die zur Einrichtung und zum Betrieb der GDI-DE erforderlich sind
- Ergebnisse des INSPIRE-Monitoring und Reporting zur Erfüllung der Anforderungen der INSPIRE-Richtlinie, siehe auch [INSPIRE-M&R 2009]
- NGDB-Konzept mit der Beschreibung von zugehörigen Daten und Diensten

c) Umsetzungsstand

Im Jahr 2011 soll das Geoportal-DE in Betrieb gehen; auf Basis bestehender Komponenten der GDI-DE und anhand einer Konzeption wird die Umsetzungsphase zunächst vorbereitet.

10.2 Geodatenkatalog-DE

a) Funktionalität und Bedeutung

Über den Geodatenkatalog-DE werden deutschlandweit standardisiert Metadaten über Geodaten, Geodatendienste und weitere IT-gestützte Anwendungen für Geodaten zur Realisierung des Publish-Find-Bind-Musters (vgl. Abbildung 10) eindeutig bereitgestellt. Der Geodatenkatalog-DE bezieht die Metadaten durch Zugriff auf andere Kataloge der Bundes- und Länderebene über eine standardisierte Schnittstelle (CSW) und baut einen konsolidierten, übergreifenden Datenbestand auf. Er enthält die in Normen und Standards festgelegten Qualitätsmerkmale zu den Geodaten und Diensten der GDI-DE. Diese sind u.a. auch für das INSPIRE-Monitoring von Geodatendiensten zur Erfüllung der Anforderungen der INSPIRE-Richtlinie erforderlich, siehe auch [INSPIRE-M&R 2009].

Der Dienst wird im Geoportal-Deutschland (Geoportal-DE, vgl. Kap. 10.1) für die Recherche genutzt und im Geltungsbereich der INSPIRE-Richtlinie bereitgestellt. Dies gilt auch für weitere übergeordnete Infrastrukturen, wie z.B. für Global Earth Observation System of Systems (GEOSS <http://earthobservations.org/>).

b) Grundlagen, Inhalte und Referenzen

Die Inhalte des Geodatenkatalog-DE richten sich nach ISO 19115 und 19119 sowie den Anforderungen der INSPIRE-Richtlinie. Im Wesentlichen gehören hierzu

- Metadatenfelder gemäß o.g. Standards
- Harvesting-Komponente für die Suche und den Transfer der in der GDI-DE relevanten Metadateninhalte über Daten und Dienste
- Datenbankkomponente für die Zwischenspeicherung und Optimierung (Dublettenfilter, Index, etc.) von Metadateninhalten über Daten und Dienste
- Katalogdienst für die Integration in Applikationen (z.B. Geo-Portal INSPIRE, GEOSS,..)
- Clientsoftware für die manuelle Recherche nach Metadateninhalten über Daten und Dienste in der GDI-DE
- Ranking Mechanismus für die Gewichtung der Suchergebnisse

c) Umsetzungsstand

Der Geodatenkatalog-DE wird zurzeit prototypisch im Rahmen eines GDI-DE Modellprojektes betrieben. Er wird technisch so weiterentwickelt, dass er den Anforderungen der INSPIRE-Richtlinie genügt. Zudem wurden die notwendigen Schritte eingeleitet, um alle für INSPIRE notwendigen Katalogdienste in Deutschland anzuschließen.

Weitergehende Informationen finden sich unter www.gdi-de.org.

10.3 Registry-DE

a) Funktionalität und Bedeutung

Registry-Konzepte dienen der Verwaltung und der technischen Unterstützung übergreifender Anwendungen, um häufig benötigte, einheitliche Sachverhalte für eine Vielzahl von Nutzern bereitzustellen und zu verwalten.

Im einfachen Fall handelt es sich hier um ein Informationssystem, zum Beispiel um Ergebnisse des INSPIRE-Monitoring zu verwalten und der Europäischen Kommission sowie der Öffentlichkeit bereitzustellen (zur Erfüllung von [INSPIRE-M&R 2009]).

Weitere Anwendungsfälle werden in den Arbeitskreisen der GDI-DE derzeit noch untersucht und sind auch international noch Gegenstand der Standardisierungsprozesse.

b) Grundlagen, Inhalte und Referenzen

- Informationssystem zur Verwaltung und Veröffentlichung der Ergebnisse des INSPIRE-Monitoring [INSPIRE-M&R 2009]
- Die Europäische Kommission baut zurzeit zur Unterstützung der INSPIRE-Richtlinie ein Registry-basiertes Auskunftssystem auf:
<http://inspire-registry.jrc.ec.europa.eu/>.

Diese Entwicklung wird im Kontext der Registry-DE berücksichtigt.

c) Umsetzungsstand

Es sind Konzepte zur Registry-DE und eine prototypische Umsetzung in der Erarbeitung.

10.4 GDI-DE Testsuite

a) Funktionalität und Bedeutung

Mit der Bereitstellung einer zentralen Testsuite zur Überprüfung der Konformität von Geodaten und Geodatendiensten hinsichtlich der wichtigsten GDI-DE-Architektur-Standards soll die Interoperabilität innerhalb der GDI-DE und im Hinblick auf die Anforderungen der INSPIRE-Richtlinie nachhaltig unterstützt werden. Insbesondere soll auch den Daten- und Dienstebereitstellern hierzu ein Arbeitswerkzeug zur Verfügung gestellt werden.

Die GDI-DE Testsuite trägt maßgeblich zur Umsetzung der „Entscheidung der Kommission vom 5. Juni 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Überwachung und Berichterstattung“ [INSPIRE-M&R 2009] bei.

b) Grundlagen, Inhalte und Referenzen

Die GDI-DE Testsuite ist anhand der relevanten Standards in einem Konsensprozess zu entwickeln, wie dies im Falle der OGC CSW 2.0.2-Testumgebung (www.gdi-de.org) geschehen ist. Sie soll als Webapplikation frei zur Verfügung stehen und parallel als lokale Installationsvariante genutzt werden können.

Zunächst sollen für die folgenden Dienstetypen und Konformitätsklassen Tests definiert werden:

- Discovery Services (Integration der bestehenden Testumgebung):
 - OGC CSW 2.0.2
 - INSPIRE Discovery Services
- View Services:
 - OGC WMS 1.1.1
 - INSPIRE View Service/OGC WMS 1.3.0
 - GDI-DE Profil WMS-DE_1.0
- Download Services:
 - OGC Web Feature Service 1.0/1.1 mit Filter Encoding
 - INSPIRE Download Service/OGC WFS 2.0
- INSPIRE-Datenvalidierung:
 - Schema-Validierung für alle INSPIRE Themen auf Basis der INSPIRE Data Specifications (zunächst Annex I)
 - inhaltliche Validierung (zunächst Entwicklung einer Methodik auf Basis der INSPIRE Data Specifications)
- Konsistenzprüfung:
 - Konsistenz von Metadaten, Daten und Diensten, z.B. Daten-Service-Kopplung

c) Umsetzungsstand

Die Erstellung der GDI-DE Testsuite befindet sich aktuell in der Vorbereitung.

10.5 Lokale Geodatendienste

a) Funktionalität und Bedeutung

Die lokalen Geodatendienste stellen den technisch interoperablen, systemübergreifenden Zugang zu den verteilten Geodaten sicher. Für den Betrieb der GDI-DE und die Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie sind sie von elementarer Bedeutung.

In der GDI-DE werden Geodaten über standardisierte Schnittstellen der lokalen Dienste bereitgestellt. Die einzelnen Geodatendienste und ihre Funktionalität sind in Kapitel 8 genannt.

b) Grundlagen, Inhalte und Referenzen

Betrifft alle Geodaten der Datenbereitsteller innerhalb der GDI-DE, u.a. in Bezug auf NGDB und INSPIRE.

c) Umsetzungsstand

Der Umsetzungsstand ist lokal verschieden.

Der Stand der INSPIRE-Umsetzung lässt sich aus den erstmalig im Mai 2010 und dann jährlich zu veröffentlichenden Umsetzungsindikatoren, die im Rahmen des INSPIRE-Monitoring erfasst und veröffentlicht wurden (www.gdi-de.org), ablesen.

Teil III: Masterplan

11 Masterplan der GDI-DE

Der Masterplan GDI-DE ist ein Planungs- und Informationsinstrument für die öffentliche Verwaltung und stellt Handlungsfelder und Meilensteine für die wichtigsten Einzelmaßnahmen der GDI-DE dar. Die zeitlichen Abhängigkeiten der Meilensteine werden in einem Ablaufplan verdeutlicht, wodurch eine zielgerichtete Steuerung der Maßnahmen in der GDI-DE bis 2012 einschließlich einer Überprüfung anhand der genannten Meilensteine ermöglicht wird.

Die geplanten Maßnahmen orientieren sich u.a. an der INSPIRE-Richtlinie, der Verwaltungsvereinbarung GDI-DE und den genannten Zielen der GDI-DE (vgl. Kap. 2, 3 und 4).

11.1 Handlungsfelder der GDI-DE

Das Geodaten- und Dienstangebot im Netzwerk der GDI-DE muss schrittweise anhand konkreter Nutzeranforderungen ausgebaut werden. Hierbei sind alle relevanten Akteure zu berücksichtigen. Hierzu gehören u.a. Datenhalter, Datenbereitsteller, Dienstbetreiber, Vermittler und Nutzer.

Geodaten- und Dienstangebot

Konkrete Vorgaben ergeben sich aus:

- der INSPIRE-Richtlinie und
- dem Konzept der NGDB.

Daraus leiten sich folgende Einzelziele bei der Datenbereitstellung ab:

- Konforme und möglichst effiziente Bereitstellung von Geodaten und Geodatendiensten gemäß den Vorgaben der INSPIRE-Richtlinie. Dies betrifft alle in elektronischer Form vorliegenden Geodaten sowie Geodatendienste, die unter Artikel 4 der Richtlinie fallen.
- Verbessertes und breiteres Angebot an interoperablen Geodaten und Geodatendiensten im Sinne des Konzeptes der NGDB mit dem Ziel, Nutzen und Mehrwerte für Gesellschaft, Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft zu schaffen.
- Verbesserung der allgemeinen Rahmenbedingungen für die Bereitstellung von Geodaten und Geodatendiensten, vor allem durch Veröffentlichung einheitlicher Nutzungsbedingungen, einfache Lizenzierung sowie interoperable Zugriffskontrolle.

Zentrale Infrastrukturkomponenten

Die Handlungsfelder für die Entwicklung gemeinsamer zentraler Komponenten betreffen folgende Einzelsysteme (vgl. Kap. 10):

- **Geoportal-DE** als zentralen Zugang zu Informationen, Daten und Dienste der GDI-DE,

- **Geodatenkatalog-DE** für die optimierte Verwaltung und Bereitstellung von Metadaten für die Suche und den Zugriff auf Geodaten und Geodatendienste der GDI-DE,
- **Registry GDI-DE** als Ressource für übergreifende Informationen zu Geodaten und Geodatendiensten,
- **GDI-DE Testsuite** für die Qualitätskontrolle und -sicherung von Geodaten und Geodatendiensten,

Im Kontext des Zusammenspiels von zentralen und dezentralen Komponenten regelt das **Betriebsmodell GDI-DE** die einzelnen Rollen, identifiziert die Akteure und klärt Zuständigkeiten.

Netzwerk GDI-DE

Das organisatorische Netzwerk der GDI-DE ist in den vergangenen Jahren erheblich ausgebaut worden. Dazu zählen:

- die personelle Verstärkung der gemeinsam von Bund und Ländern im Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) eingerichteten Koordinierungsstelle GDI-DE,
- die Neueinrichtung oder Verstärkung dezentraler Kontakt- und Koordinierungsstellen bei den Ländern (mit jeweils zentralen Funktionen innerhalb ihres Zuständigkeitsbereichs) und
- die Erweiterung des Kreises der Partner durch deutschlandweite Maßnahmen zur Förderung eines offenen Netzwerks GDI-DE, wie die Durchführung von Kooperationskampagnen (z.B. Partnerprogramm), Ausbau der Webseite GDI-DE als Wissens- und Informationsplattform, Einsatz von Kollaborationstools (Wiki, Foren,...) oder Veranstaltungen (Konferenzen, Messebeteiligung, Workshops,...).

In den Jahren bis 2012 wird das bestehende Netzwerk der GDI-DE, vor allem in der Interaktion zwischen zentraler Koordinierung mit dezentralen Bundes- und Landesstellen weiter gefestigt.

Einbindung der Kommunen

Zusätzlichen Handlungsbedarf gibt es bei der Einbindung der Kommunen in die GDI-DE. Aus der im Jahr 2009 ebenenübergreifenden und deutschlandweit abgefragten Betroffenheit von Annex I Themen der INSPIRE-Richtlinie kann der Schluss gezogen werden, dass GDI-DE und INSPIRE zum großen Teil abwartend und teilweise gar nicht wahrgenommen werden. Die Einbindung der nach Größe, Aufgabenzuweisung und Leistungsfähigkeit zum Teil völlig unterschiedlichen Kommunen in die GDI-DE gestaltet sich demnach als eine besondere Herausforderung.

Die KSt. GDI-DE und die Kontaktstellen von Bund und Ländern werden diesen Handlungsbedarf gemeinsam konkretisieren. Daraus abzuleitende Maßnahmen werden darauf abzielen, dass

- 1) die kommunale Ebene in die Koordinierung der GDI-DE über die Länderkontaktstellen einbezogen wird und

- 2) bei der Bereitstellung des Informations- und Infrastrukturangebots der GDI-DE die kommunalen Belange explizit berücksichtigt werden.

Abstimmung im Rahmen des gesamten E-Government

Weiterer Handlungsbedarf besteht in der Abstimmung zwischen Vorgaben des E-Government, der INSPIRE-Richtlinie und GDI-DE. Beispielhaft sind hier die fachlichen Sichten der INSPIRE-Datenmodelle und XÖV genannt, die auf Vereinbarkeit überprüft werden müssen. Es ist wichtig, bei allen Empfehlungen von Standards auf grundsätzliche Interoperabilität zu achten. In der Vergangenheit wurde dieses Handlungsfeld im Wesentlichen von der KSt. GDI-DE wahrgenommen. Als weitere Akteure sind zu nennen: die Arbeitskreise der GDI-DE, die Ansprechpartner bei Bund, Ländern und Kommunen sowie die INSPIRE-Fachnetzwerke.

Zusammenarbeit der Arbeitskreise

Die Arbeitskreise (AK) dienen der Weiterentwicklung technischer Grundlagen, dem Wissensaustausch und der fachlichen Abstimmung auf der technischen Arbeitsebene.

Der **AK Architektur** erstellt neben dem Architekturkonzept technische und strategische Lösungsansätze für die GDI-DE. Der **AK Geodienste** ist für die Erarbeitung und Pflege der deutschlandweiten Anwendungsprofile zu Geodatendiensten zuständig. Einen Schwerpunkt des AK Geodienste bildet aktuell die Begleitung der Reviews zur INSPIRE-Durchführungsbestimmung für Netzdienste [INSPIRE-Netzdienste 2009]. Seit 2004 ist der **AK Metadaten** eine Expertengruppe mit Vertretern von GIS-Firmen und öffentlichen Verwaltungen. Eine wichtige Aufgabe des AK ist die Erarbeitung von Spezifikationen (Applikationsprofile) für den interoperablen, internetbasierten Metadaten austausch auf Basis von Standards und Normen. Der AK hat sich in diesem Zusammenhang auch mit der Entwicklung der INSPIRE-Durchführungsbestimmungen zu Metadaten und mit der deutschsprachigen Interpretation von Metadatenstandards in englischer Sprache befasst. Die **SIG 3D** ist seit Anfang 2010 im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung Teil der GDI-DE Arbeitskreise. Sie ist eine Arbeitsgemeinschaft von spezialisierten Firmen, Hochschulen und Kommunen, die sich mit der Modellierung, Speicherung, Erstellung, Nutzung und Visualisierung von 3D-Stadt- und Regionalmodellen befasst.

Zusätzlich gibt es weitere Gruppen, die teilweise zeitlich begrenzt Aufgaben wahrnehmen. Hierzu gehören die seit 2009 eingerichteten themenspezifischen **INSPIRE-Fachnetzwerke** und die **deutsche IOC Task Force**, die im Rahmen der Arbeiten des AK Geodienste spezielle Fragestellungen der INSPIRE Netzdienste behandelt.

Die KSt. GDI-DE arbeitet in allen Arbeitskreisen und Projekten mit und stellt somit den Austausch der notwendigen Informationen zwischen Arbeitskreisen und Projekten sicher. Ziel für die nächsten Jahre ist es, die Kollaboration im Rahmen des gesamten Netzwerks effektiver zu gestalten. Mittels einer noch für 2010 geplanten Kollaborationsplattform im Internet soll die hierfür notwendige Transparenz verbessert werden

11.2 Meilensteine

Im Folgenden sind tabellarisch die wichtigsten Meilensteine bis einschließlich 2012 aufgelistet, bezogen auf die einzelnen Handlungsfelder.

11.2.1 INSPIRE-Datenbereitstellung

Jahr	Meilenstein	Akteure	Kommentar
2010	Identifizierung Datensätze und Dienste gemäß INSPIRE-Richtlinie	Geodatenhalter/ -bereitsteller	Nur für Annex I
	Erstellung Metadaten gemäß INSPIRE-Richtlinie	Geodatenhalter/ -bereitsteller	Nur für Annex I
2011	Identifizierung Datensätze und Dienste gemäß INSPIRE-Richtlinie	Geodatenhalter/ -bereitsteller	Für Annex I, ggf. auch für Annex II, III
	Bereitstellung INSPIRE- konformer Dienste gemäß INSPIRE-Richtlinie im Rahmen der GDI-DE	Geodatenhalter/ -bereitsteller Dienstebetreiber	Such- und Darstellungsdienste, Dienste des elektronischen Geschäftsverkehrs (falls erforderlich)
2012	Identifizierung Datensätze und Dienste gemäß INSPIRE-Richtlinie	Geodatenhalter/ -bereitsteller	Annex II, III
	Bereitstellung INSPIRE- konformer Daten und Dienste gemäß INSPIRE-Richtlinie im Rahmen der GDI-DE	Geodatenhalter/ -bereitsteller Dienstebetreiber	Downloaddienste, Koordinatentransformationsdienste Datenbereitstellung nur für neue oder neu strukturierte Datensätze

11.2.2 NGDB-Datenbereitstellung

Jahr	Meilenstein	Akteure	Kommentar
2010	Aufbau der NGDB in der Qualitätsstufe 1	Geodatenhalter/ -bereitsteller Dienstebetreiber LG, KSt. GDI-DE und Kontaktstellen	Gemäß Konzept NGDB V1.0: Schritt 2 (kurzfristig)
2011	Ausbau der NGDB in der Qualitätsstufe 1	Geodatenhalter/ -bereitsteller Dienstebetreiber LG, KSt. GDI-DE und Kontaktstellen	Verbessertes Qualitätsmanagement und Ausbau der Datenbasis
	Evaluierung der NGDB	LG, KSt. GDI-DE GIW-Kommission, Fachnetzwerke Geodatenhalter/ -bereitsteller Dienstebetreiber	Gemäß Konzept NGDB V1.0: Schritt 3 (mittelfristig)
2012	Ausbau der NGDB in der Qualitätsstufe 1	Geodatenhalter/ -bereitsteller Dienstebetreiber LG, KSt. GDI-DE und Kontaktstellen	Verbessertes Qualitätsmanagement und Ausbau der Datenbasis

	Evaluierung der NGDB	LG, KSt. GDI-DE GIW-Kommission, Fachnetzwerke Geodatenhalter/ -bereinsteller Dienstebetreiber	Gemäß Konzept NGDB V1.0: Schritt 3 (mittel- fristig)
--	----------------------	--	--

11.2.3 Geoportal Deutschland

Jahr	Meilenstein	Akteure	Kommentar
2010	Konzeption und Entwicklung	KSt. GDI-DE AK Architektur	Grobkonzeption und stufenweise Entwick- lung eines ersten Proto- typen
2011	Entwicklung, Test, Freischaltung und Betrieb Stufe 1	KSt. GDI-DE AK Architektur Technischer Be- treiber	Wichtige Grundfunktio- nen gemäß INSPIRE- Richtlinie und NGDB
2012	Entwicklung Stufe 2	KSt. GDI-DE AK Architektur	Weitere Funktionen gemäß Zeitplan INSPIRE-Richtlinie und NGDB

11.2.4 Geodatenkatalog-DE (GDK-DE)

Jahr	Meilenstein	Akteure	Kommentar
2010	Technische Fertigstellung des Pro- totyps, Tests, Freischaltung und erster Stufe Vollbetrieb	AK Modellprojekt GDK-DE KSt. GDI-DE Technischer Be- treiber	Volle Funktionalität des GDK-DE mit Client und CSW-Schnittstelle
	Anschluss aller für die GDI-DE rele- vanten Kataloge	Geodatenhaltende Stellen Modellprojekt GDK- DE KSt. GDI-DE und Kontaktstellen Technischer Be- treiber	Suche über alle für die GDI-DE relevanten Geodaten und -dienste
2011	Bereitstellung INSPIRE-konformer Suchdienst gemäß INSPIRE- Richtlinie durch GDK-DE	Geodatenhaltende Stellen im Sinne von INSPIRE- Richtlinie, KSt. GDI-DE und Kon- taktstellen Technischer Be- treiber	Stufenweise Bereitstel- lung INSPIRE-Meta- daten aus Deutschland gemäß Anfangsbe- triebsfähigkeit (Mai) und Vollbetriebsfähigkeit (November) über die zentrale Schnittstelle des GDK-DE
	Betrieb und ggf. Weiterentwicklung	KSt. GDI-DE AK Metadaten Technischer Be- treiber	Sicherstellung des technischen Betriebs, Pflege des Systems und Weiterentwicklung

2012	Betrieb und Weiterentwicklung	KSt. GDI-DE AK Metadaten Technischer Betreiber	Sicherstellung des technischen Betriebs, Pflege des Systems und Weiterentwicklung
------	-------------------------------	--	---

11.2.5 Registry GDI-DE

Jahr	Meilenstein	Akteure	Kommentar
2010	Erstellung Prototyp Evaluierung, Konzept Weiterentwicklung	Modellprojekt Registry GDI-DE KSt. GDI-DE	INSPIRE-Monitoring Identifikatoren, Datenmodelle, Visualisierungsvorschriften, Nutzungsbedingungen
2011	Technische Weiterentwicklung und Funktionserweiterung Probetrieb (für INSPIRE-Monitoring 2010)	KSt. GDI-DE AK Geodienste Geodatenhalter/ -bereinsteller Dienstebetreiber	Leistungsfähigkeit Diensteregister, INSPIRE-Monitoring, Identifikatoren, Datenmodelle, Visualisierungsvorschriften, Nutzungsbedingungen, Codelisten
2012	Technische Weiterentwicklung und Funktionserweiterung Ausweitung Betrieb	KSt. GDI-DE AK Architektur Geodatenhalter Dienstebetreiber/ -bereinsteller Technischer Dienstleister	Leistungsfähigkeit Diensteregister, INSPIRE-Monitoring Leistungsfähigkeit Diensteregister, Identifikatoren, Datenmodelle, Visualisierungsvorschriften, Nutzungsbedingungen, Codelisten

11.2.6 GDI-DE Testsuite

Jahr	Meilenstein	Akteure	Kommentar
2010	Feinkonzept, Entwicklung und erster Prototyp	KSt. GDI-DE AK Geodienste AK Metadaten	Konformitätstest zu INSPIRE Such- und Darstellungsdiensten; Abstimmung mit EU-Mitgliedstaaten und EU-KOM
2011	Probetrieb, Fertigstellung und Betrieb Konzeption Weiterentwicklung	KSt. GDI-DE AK Geodienste AK Metadaten AK Architektur Technischer Betreiber	Projektabschluss und Einrichtung des dauerhaften Betriebs
2012	Weiterentwicklung GDI-DE Testsuite	KSt. GDI-DE AK Geodienste Technischer Betreiber	

11.2.7 Zugriffskontrolle

Jahr	Meilenstein	Akteure	Kommentar
------	-------------	---------	-----------

2010	Prototypische Erprobung organisationsübergreifende Zugriffskontrolle (mit zentralen Komponenten)	KSt. GDI-DE AK Architektur AK Geodienste	Technische Erprobung gemäß Konzept Zugriffskontrolle für die GDI-DE der KSt. GDI-DE
2011	Entwicklung und exemplarische Umsetzung Zugriffskontrolle (mit zentralen Komponenten)	Geodatenhalter/-bereitsteller Dienstebetreiber KSt. GDI-DE AK Architektur AK Geodienste	
2012	Ausbau Implementierung Zugriffskontrolle (mit zentralen Komponenten)	Geodatenhalter/-bereitsteller Dienstebetreiber KSt. GDI-DE AK Architektur AK Geodienste	

11.2.8 Einheitliche Nutzungsbedingungen und Lizenzen

Jahr	Meilenstein	Akteure	Kommentar
2010	Standardisierung von Nutzungsbedingungen und Lizenzen	KSt. GDI-DE und Kontaktstellen, GIW, IMAGI Geodatenhalter/-bereitsteller Dienstebetreiber	Erarbeitung einfacher Lizenzbausteine
2011	Webbasierte Bereitstellung standardisierter Nutzungsbedingungen und Lizenzen Erprobung und Evaluierung Weiterentwicklung Lizenzmodelle	KSt. GDI-DE und Kontaktstellen, GIW Geodatenhalter/-bereitsteller Dienstebetreiber	Technische Kopplung mit der Registry GDI-DE Erweiterung Lizenzmodelle
2012	Webbasierte Bereitstellung standardisierter Nutzungsbedingungen und Lizenzen Weiterentwicklung und Ausbau	KSt. GDI-DE und Kontaktstellen, GIW Geodatenhalter/-bereitsteller Dienstebetreiber	Erhöhung des Nutzungsgrades webbasierte Lizenzdienste Erweiterung Lizenzmodelle

11.2.9 Betriebsmodell GDI-DE

Jahr	Meilenstein	Akteure	Kommentar
2010	Evaluierung von Geschäftsprozessen und Rollen	KSt. GDI-DE AK Architektur	Am Beispiel des Geodatenkatalogs und des Prototyps zur Zugriffskontrolle

2011	Erstellung des Betriebsmodells GDI-DE	KSt. GDI-DE AK Architektur	Verallgemeinert auf Basis drei verschiedener Szenarien Government-to-Citizen, Government-to-Government und Government-to-Business.
2012	Einführung und Umsetzung in dezentralen GDI	Geodatenhalter/ -bereitsteller, Dienstebetreiber, Kontaktstellen	


11.2.10 Architektur GDI-DE

Jahr	Meilenstein	Akteure	Kommentar
2012	Fortschreibung Architektur Version 3.0	AK Architektur	

Teil IV: Anhang

12 Verzeichnis der referenzierten Standards

Nachfolgend sind alle referenzierten Standards mit farblicher Kennzeichnung der Einstufung sowie ihrer Online-Quellen verzeichnet.

GDI-DE-grundlegend
GDI-DE-optional
GDI-DE-unter-Beobachtung
INSPIRE-grundlegend 

Standardformate für Vektordaten

OGC-GML Version 3.2, ISO 19136:2007/OpenGIS® Geography Markup Language (GML) Encoding Standard, Implementation Specification

http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=20509 (OGC#07-036)

Standardformate für Rasterdaten

GeoTIFF, Geo Tagged Image File Format

<http://trac.osgeo.org/geotiff/>

HDF-EOS, Hierarchical Data Format - Earth Observing System

<http://www.nsidc.org/data/hdfeos/>

DTED, Digital Terrain Elevation Data

<http://earth-info.nga.mil/publications/specs/printed/89020B/89020B.pdf>

NITF, National Imagery Transmission Format

<http://www.ismc.nima.mil/ntb/baseline/documents.html>

CF-NetCDF, Climate and Forecast Metadata Convention - Network Common Data Form

<http://cf-pcmdi.llnl.gov/>

Standardformat für grundlegende Datentypen im Bereich SensorWeb (SWE Common)

OGC-SensorML Version 1.0.0, Sensor Model Language

http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=21273 (OGC#07-000)

OGC-SensorML Version 1.0, OGC SensorML Encoding Standard - Schema Corrigendum 1 (1.01)

http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=24757 (OGC#07-122r2)

Standardformat für Beobachtungen und Messungen

OGC-O&M Version 1.0.0, Observations and Measurements - Part 1 - Observation Schema

http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=22466 (OGC#07-022r1)

OGC-O&M Version 1.0.0, Observations and Measurements - Part 2 - Sampling Features

http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=22467 (OGC#07-002r3)




Standardformat zur Beschreibung von Sensoren


OGC-SensorML Version 1.0.0, OGC Sensor Model Language

http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=21273 (OGC#07-000)

OGC-SensorML Version 1.0, OGC SensorML Encoding Standard - Schema Corrigendum 1 (1.01)

http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=24757 (OGC#07-122r2)

Standard zur Definition von SensorML-Profilen	
OWS-6, OGC-SensorML Profile for Discovery Engineering Report 0.3.0 http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=33284 (OGC#09-033)	
Standardformat für Metadaten	
ISO/TS 19139:2007 Geographic Information -- Metadata -- XML Schema Implementation http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=32557	
Format zur Einbindung von Geodaten in 3D-Betrachtern	
OGC-KML Version 2.2.0 http://portal.opengeospatial.org/files/index.php?artifact_id=27810	
Standards für Visualisierungsvorschriften	
für WMS 1.3 - basierte Darstellungsdienste:	
SLD Version 1.1.0, OpenGIS Styled Layer Descriptor Profile of the Web Map Service Implementation Specification http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=22364 (OGC#05-078r4)	
SE Version 1.1.0, OpenGIS Symbology Encoding Implementation Specification http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=16700 (OGC#05-077r4)	
für WMS 1.1 - basierte Darstellungsdienste:	
SLD Version 1.0.0, OpenGIS Styled Layer Descriptor Implementation Specification http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1188 (OGC#02-070)	
Standard für Kartenzusammenstellungen	
WMC Version 1.1, OpenGIS Web Map Context Implementation Specification http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=8618 (OGC#05-005)	
Standard für Filter und Abfragen	
FE Version 1.1, OpenGIS Filter Encoding Implementation Specification http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=8340 (OCG#04-095)	
FE Version 2.0, OpenGIS Filter Encoding Implementation Specification, ISO/DIS 19143 Geographic information – Filter encoding http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=42137 	
Standard für zweidimensionale Koordinatenreferenzsysteme (CRS)	
ETRS89 (EPSG::4258) – geographische Koordinaten (Breite/Länge) 	
Standards für kombinierte CRS bei schwerebasierter Höhenkomponente (CCRS)	
ETRS89 + EVRF2000 height (EPSG::7409) 	
ETRS89 + EVRF2007 height (EPSG::7423) 	
Standards für Projektionen	
ETRS89/LCC Germany (EPSG::4839) 	
Standards für Projektionen, Empfehlung für Maßstäbe >1:500.000:	
ETRS89/TM32 (EPSG::3044)	
ETRS89/UTM zone 32 N (EPSG::25832)	
ETRS89/TM33 (EPSG::3045)	
ETRS89/UTM zone 33 N (EPSG::25833)	
Standards für Kartendienste	
OGC-WMS Version 1.3, OpenGIS Web Map Service (WMS) Implementation Specification (ISO 19128:2005 Geographic information – Web map server interface) http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=14416 (OGC#06-042)	

<p>WMS-DE-Profil Version 1.0 (basiert auf OGC-WMS Version 1.1.1) http://www.gdi-de.org/de_neu/download/AK/WMS_DE_Profil_V1.pdf</p>	
<p>OGC-WMTS Version 1.0.0, OpenGIS Web Map Tile Service Implementation Standard http://portal.opengeospatial.org/files/index.php?artifact_id=35326</p>	
<p>Technical Guidance to implement INSPIRE View Services http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/5</p>	
Standard für einen Dienst zur Erstellung von perspektivischen Ansichten	
<p>OGC-WTS Version 0.3.2, OpenGIS® Web Terrain Server http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1072 (OGC Discussion Paper, OGC#01-061)</p>	
Standard für einen Dienst zur Erstellung von 3D-Szenegrafen	
<p>OGC-W3DS Version 0.4.0, Draft for Candidate OpenGIS® Web 3D Service Interface Standard http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=36390 (OGC#09-104r1)</p>	
Standards für Downloaddienste	
<p>OGC-WFS Version 2.0, OpenGIS® Web Feature Service (WFS) Implementation Specification (ISO/DIS 19142 Geographic information – Web Feature Service) http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=42136</p>	
<p>OGC-WFS Version 1.1, OpenGIS® Web Feature Service (WFS) Implementation Specification http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=8339 (OGC#04-094)</p>	
<p>OGC-WFS Version 1.0, OpenGIS® Web Feature Service (WFS) Implementation Specification http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=7176 (OGC#02-058)</p>	
<p>Technical Guidance to implement INSPIRE Download Services http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/5</p>	
Standard für einen Dienst zur geografischen Namenssuche	
<p>OGC-WFS-G Version 0.9.3, OpenGIS® Gazetteer Service – Application Profile of the Web Feature Service Implementation Specification (OGC-Best-Practice) http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=15529 (OGC#05-035r2)</p>	
Standard für einen Dienst zur Bereitstellung mehrdimensionaler, gerasterter Datenbestände	
<p>OGC-WCS Version 2.0, OpenGIS® WCS - Web Coverage Service http://www.opengeospatial.org/standards/wcs</p>	
<p>OGC-WCS Version 1.0, OpenGIS® WCS - Web Coverage Service http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=3837 (OGC# 03-065r6)</p>	
Standard für einen Suchdienst	
<p>OGC-CSW OpenGIS® Catalogue Service Specification 2.0.2 - ISO Metadata Application Profile, Version 1.0 http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=21460 (OGC#07-045)</p>	
<p>Technical Guidance to implement INSPIRE Discovery Services http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/5</p>	
Standard für einen Koordinatentransformationsdienst	
<p>Draft Technical Guidance for INSPIRE - Coordinate Transformation Services http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/5</p>	
Standards für Modelltransformationsdienste	
keine	

Standard für einen Dienst für geodatenverarbeitende Prozesse
OGC-WPS, Version 1.0, OpenGIS® Web Processing Service Implementation Specification http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=24151 (OGC# 05-007r7)
Standard für einen Dienst zur Berechnung von Routen
OGC-OpenLS, Version 1.2, OpenGIS® Location Services: Core Services, Part 5-Route Service http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=22122 (OGC# 07-074)
Standard für einen Dienst für die Bereitstellung von SensorDaten
OGC-SOS Version 1.0.0, OGC Sensor Observation Service http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=26667 (OGC#06-009r6)
Standard für einen Dienst zur Steuerung von Sensoren
OGC-SPS Version 1.0.0, OGC Sensor Planning Service Implementation Specification http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=23180 (OGC#07-014r3)
Standards für Dienste zur Auslösung von Benachrichtigungen aufgrund von Messereignissen
OGC-SAL Version 0.9, OGC Sensor Alert Service http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=15588 (OGC#06-028r3)
OGC-SES Version 0.3.0, OGC Sensor Event Service Interface Specification http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=29576 (OGC#08-133)
Standard für die Versendung von Benachrichtigungen
OGC-WNS Version 0.0.9, OGC Web Notification Service http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=18776 (OGC#06-095)
Norm zu Registrierungsverfahren für geographische Informationseinheiten
ISO 19135 „Geographic information – Procedures for item registration“ http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=32553
Standards für Anwendungsprotokolle
Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1, RFC2616, IETF 1999 http://tools.ietf.org/html/rfc2616
HTTP Authentication: Basic and Digest Access Authentication, RFC2617, IETF 1999 http://tools.ietf.org/html/rfc2617
Upgrading to TLS Within HTTP/1.1, RFC2817, IETF 2000 http://tools.ietf.org/html/rfc2817
HTTP over TLS, RFC 2818, IETF 2000 http://tools.ietf.org/html/rfc2818
Standard für den Austausch von Authentifizierungs- und Autorisierungsinformationen
OASIS Security Assertion Markup Language (SAML) V2.0 http://docs.oasis-open.org/security/saml/v2.0/saml-2.0-os.zip
Standardformat zur Deklaration von Zugriffsrechten
OASIS eXtensible Access Control Markup Language (XACML) V2.0 http://www.oasis-open.org/committees/download.php/10577/XACML-2.0-OS-ALL.zip
Standardformate zur Deklaration von Zugriffsrechten für Geodaten und Geodatendienste
OGC Geospatial eXtensible Access Control Markup Language (GeoXACML) 1.0 http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=25218

OGC Geospatial eXtensible Access Control Markup Language (GeoXACML) Extension A – GML 2 Encoding
Version 1.0

http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=25219

OGC Geospatial eXtensible Access Control Markup Language (GeoXACML) Extension B – GML 3 Encoding
Version 1.0

http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=25220

Standard für den integren und vertraulichen Austausch von SOAP-Nachrichten

WS-S Version 1.1, OASIS Web Service Security Core Specification

<http://www.oasis-open.org/committees/download.php/16790/wss-v1.1-spec-os-SOAPMessageSecurity.pdf>

13 Referenzen

[GDI-DE]

Informationen zur Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE), Koordinierungsstelle der Geodateninfrastruktur Deutschland (KST. GDI-DE)

www.gdi-de.org

[GDI-DE-Architektur_1.0 2007]

Architektur der Geodateninfrastruktur Deutschland Version 1.0, 17.08.2007

www.gdi-de.org

[GDI-DE-NGDB 2009]

Die Nationale Geodatenbasis der Geodateninfrastruktur Deutschland (NGDB GDI-DE) - Konzept zur Identifikation von Geodaten der NGDB sowie deren Qualitätsanforderungen Version 1.0, Lenkungsgremium GDI-DE, 04.11.2009

www.gdi-de.org

[GDI-DE Testumgebung]

GDI-DE Testumgebung

www.gdi-de.org

[GDI-DE-VV 2008]

Vereinbarung zwischen dem Bund und den Ländern zum gemeinsamen Aufbau und Betrieb der Geodateninfrastruktur Deutschland (Verwaltungsvereinbarung GDI-DE®) 2008,

www.gdi-de.org

[HDR 2008]

Handbuch der Rechtsförmlichkeit, Bundesministerium der Justiz, 3. neu bearbeitete Auflage 2008

[INSPIRE 2007]

Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2007 zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE), Amtsblatt der Europäischen Union ISSN 1725-2539 L 108, 50. Jahrgang, 25. April 2007

<http://eur-lex.europa.eu/JOHtml.do?uri=OJ:L:2007:108:SOM:DE:HTML>

[INSPIRE-Metadaten 2008]

Verordnung (EG) Nr. 1205/2008 der Kommission vom 3. Dezember 2008 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Metadaten (1), Amtsblatt der Europäischen Union ISSN 1725-2539 L 326, 51. Jahrgang, 4. Dezember 2008

<http://eur-lex.europa.eu/JOHtml.do?uri=OJ:L:2008:326:SOM:DE:HTML>

[INSPIRE-M&R 2009]

Entscheidung der Kommission vom 5. Juni 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Überwachung und Berichterstattung, Amtsblatt der Europäischen Union ISSN 1725-2539 L 148, 52. Jahrgang, 11. Juni 2009

<http://eur-lex.europa.eu/JOHtml.do?uri=OJ:L:2009:148:SOM:DE:HTML>

[INSPIRE-Netzdienste 2009]

Verordnung (EG) Nr. 976/2009 der Kommission vom 19. Oktober 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Netzdienste, Amtsblatt der Europäischen Union ISSN 1725-2539 L 274, 52. Jahrgang, 20. Oktober 2009

<http://eur-lex.europa.eu/JOHtml.do?uri=OJ:L:2009:274:SOM:DE:HTML>

[INSPIRE-Gemeinsame Nutzung 2010]

Verordnung (EG) Nr. 268/2010 der Kommission vom 29. März 2010 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf den Zugang der Organe und Einrichtungen der Gemeinschaft zu Geodatensätzen und -diensten der Mitgliedstaaten nach harmonisierten Bedingungen, Amtsblatt der Europäischen Union ISSN 1725-2539 L 83, 53. Jahrgang, 30. März 2010

<http://eur-lex.europa.eu/JOHtml.do?uri=OJ:L:2010:083:SOM:DE:HTML>

[ITU X.800]

Data Communication Networks – Open Systems Interconnection (OSI) – 1179 Security, Structure and Applications: Security Architecture for open Systems 1180 Interconnection for CCITT Applications, ITU 1181 1991: 1178

www.itu.int

[OGC]

Open Geospatial Consortium

www.opengeospatial.org

[SAGA 2008]

Standards und Architekturen für E-Government-Anwendungen Version 4.0, Bundesministerium des Innern, März 2008

www.kbst.bund.de/saga

[XÖV]

XÖV - XML in der öffentlichen Verwaltung, Bundesministerium des Innern, Deutschland-Online Vorhaben Standardisierung

www.standardisierung.deutschland-online.de