

Architektur der Geodateninfrastruktur in Deutschland

Bernd Ahlgrimm, Magdeburg

Zusammenfassung

Der Aufbau der gemeinsamen Geodateninfrastruktur in Deutschland schreitet voran. Es gilt Barrieren zu überwinden, die begründet sind in den verschiedenen dezentral vorgehaltenen Geodaten und in den unterschiedlichen Ausprägungen der geografischen Informationssysteme beim Bund, in den Ländern und in den Kommunen. Das Konzept zur fach- und ebenenübergreifenden Bereitstellung von Geodaten im Rahmen des eGovernment in Deutschland, kurz „Architektur der Geodateninfrastruktur Deutschland“ überschrieben, soll Lösungen aufzeigen, um diese Barrieren zu überwinden. Nachfolgend werden die Entwicklung und die Struktur des Konzeptes vorgestellt.

I Idee und Grundlagen

Der Aufbau der gemeinsamen Geodateninfrastruktur in Deutschland (GDI-DE[®]) wurde auf der Bund-Länderebene in den Jahren 2003 und 2004 beschlossen. Kurz darauf wurde das Lenkungsgremium und die Geschäfts- und Koordinierungsstelle für dieses länder- und ressortübergreifende eGovernment-Vorhaben eingerichtet. Nachdem das Lenkungsgremium seine Arbeit aufgenommen hatte, wurde im ersten Schritt eine Bestandsaufnahme der vorhandenen Geodaten, der genutzten Verfahren und Netze in Bund und Ländern sowie der IT-Infrastrukturen vorgenommen. Die Mitglieder im Gremium erkannten klar, dass zunächst eine „innere Ordnung“ – eine Architektur – konzipiert werden müsste, um eine in Bund, Ländern, Kommunen und Wirtschaft akzeptierte „Ausgangsplattform“ für das weitere Vorgehen zu schaffen. Deshalb fasste das Lenkungsgremium für den Aufbau der gemeinsamen Geodateninfrastruktur in Deutschland (LG GDI-DE[®]) auf seiner Sitzung am 21.04.2005 den Beschluss, eine „Architektur für die Bereitstellung von Geodaten“ zu erarbeiten. Mit diesem Beschluss wurde die Geschäfts- und Koordinierungsstelle GDI-DE[®] (GKSt. GDI-DE[®]) am Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) in Frankfurt am Main beauftragt, Wege für eine geeignete Architektur zur Bereitstellung von Geodaten zu untersuchen und vorzustellen sowie Meilensteine und Problemfelder der Datenharmonisierung aufzuzeigen. Weiterhin sollte der erforderliche Standardisierungsbedarf unter Berücksichtigung des AAA-Konzeptes der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Bundesländer der Bundesrepublik Deutschland (AdV) und die vorhandenen Konzepte der Fachverwaltungen des Bundes und der Länder sowie die Auswirkungen der INSPIRE¹-Durchführungsbestimmungen analysiert und in den aufzuzeigenden Lösungswegen mit eingebunden werden.

¹ INSPIRE: Infrastructure for Spatial Information in Europe. Richtlinie für den Aufbau der Europäischen Geodateninfrastruktur.

2 Die Entwicklung des Architekturkonzeptes

Eine Arbeitsgruppe mit Mitgliedern aus einigen Bundesländern, Vertretern aus Bundesbehörden und aus der Geoinformationswirtschaft unter der Federführung der GKSt.GDI-DE begann im März 2006 mit den vorgegebenen Eckwerten das Architekturkonzept zu entwickeln. Das Konzept sollte auf bereits in den Ländern bestehenden Lösungen und Vorstellungen zur Geodateninfrastruktur aufsetzen und die jeweiligen eGovernment-Strategien des Bundes und der Länder berücksichtigen. Der Entwurf wurde dem Vorsitzenden des Lenkungsremiums GDI-DE® im Februar 2007 vorgelegt. Parallel zu den Abstimmungsprozessen innerhalb des Lenkungsremiums wurde der Entwurf mit seinen allgemeinen Teilen wie z.B. Ziel des Konzeptes, organisatorische Hinweise, und technische Struktur auf der CeBIT in Hannover (März 2007) vorgestellt und gleichzeitig einem öffentlichen Review-Prozess unterzogen. Hierdurch sollte der Fachwelt Gelegenheit gegeben werden, schon vor der „offiziellen“ Verabschiedung des Konzeptes durch die Verwaltungen im Bund und in den Ländern, Stellung zu den Inhalten zu beziehen. Die Gemeinschaft der GDI-DE® war sich darüber einig, mit der Vorabpräsentation in der Öffentlichkeit die Akzeptanz für den Entwurf auf breiter Basis zu testen, um seine spätere erfolgreiche Umsetzung bereits im Vorfeld abzusichern. Der gesamte Konzeptentwurf, einschließlich des Masterplans (Maßnahmen zur Umsetzung), wurde fast zeitgleich mit dem öffentlichen Review-Prozess den Verwaltungen in Bund und Ländern sowie den Kommunalen Spitzenverbänden auf Bundesebene zur internen Befassung zugeleitet. Die Geschäfts- und Koordinierungsstelle GDI-DE® wertete die Stellungnahmen zusammen mit den Ansprechpartnern aus den Ländern aus und arbeitete die notwendigen Änderungen und Ergänzungen in den Konzeptentwurf ein. Die Auswertungen der Stellungnahmen aus den Verwaltungen und aus dem öffentlichen Review ergaben eine grundsätzliche Zustimmung zu der Struktur und zu den Inhalten des Konzeptentwurfes. Die überarbeitete Version 1.0 des Konzeptes wurde über das Lenkungsremium GDI-DE® dem Bund und den Ländern über eine Umlaufbeschluss-Empfehlung zugeleitet. Mit den Zustimmungen aller Länder und des Bundes wurde die Version 1.0 des Architekturkonzeptes am 13.07.2007 durch das Lenkungsremium GDI-DE® angenommen.

3 Gliederung des Architekturkonzeptes und wesentliche Inhalte

Ziel: Geodatenharmonisierung, Entwicklung und Festlegung von Standards, Geoportalverbund

Mit dem Architekturkonzept soll der Zugriff auf die in Deutschland dezentral vorgehaltenen Geodaten und Geodienste ermöglicht und abgesichert werden. Von daher ist die fach- und ebenenübergreifende Bereitstellung von Geodaten als ein technisch offenes Konzept angelegt worden, in dem die maßgeblichen Regeln, die Methoden und die Maßnahmen mit den Hinweisen zur Umsetzung beschrieben stehen. Das Konzept soll die Interoperabilität der die GDI-DE® stützenden Komponenten (harmonisierte Geodaten, standardisierte Verfahren und Dienste, Geodaten-Portalverbund) sicherstellen. Bereits an dieser Stelle soll erwähnt werden, dass die Verfasser des Konzeptes die Auffassung vertraten, die GDI-Architektur sollte in dem Maße, wie sich Technik und Vorstellungen weiter entwickeln, auch zukünftig fortgeschrieben werden. Von daher verständigte man sich darauf, die Version 1.0 sofort aufzulegen mit dem Ziel, in Bund und Ländern sogleich und gemeinsam die unmittelbar anstehenden Anpassungserfordernisse für eine deutsche Geodateninf-

rastruktur anzugehen. So muss zunächst in allen Ländern ein GDI-Konzept zum Aufbau und zur weiteren Ausgestaltung der jeweiligen Geodateninfrastruktur erarbeitet werden. Schon hier ergibt sich ein erheblicher Anpassungsdruck, der von der europäischen Ebene ausgeht. Die nachfolgende Grafik soll die Einordnung der nationalen GDI-Strukturen in die zukünftige europäische Geodateninfrastruktur verdeutlichen.



Abb. 1: Europäische GDI-Hierarchie

In dieser Darstellung wird klar, dass die Geodateninfrastrukturen der Mitgliedsländer unter einem europäischen Dach eingebunden werden sollen. Deutschland hat dabei – wie in nahezu allen europäischen Angelegenheiten ersichtlich – zusätzlich die föderalen Strukturen der Bundesrepublik zu berücksichtigen, nach denen die 17 Partner (Bund und Länder) zusammen mit den Kommunalen Spitzenverbänden auf Bundesebene und in den Ländern nur im Konsens agieren können.

Das Architekturkonzept zur nationalen Geodateninfrastruktur setzt sich in der Version 1.0 aus drei Teilen zusammen. Der **erste Teil** behandelt den **Auftrag, die Ziele, das methodische Vorgehen bei der Abfassung des Konzeptes und die organisatorischen Eckpunkte**. Hier werden die zum Verständnis des Konzeptes benötigten Begriffe, die Komponenten und Rahmenbedingungen einer Geodateninfrastruktur vorgestellt.

Teil I: Auftrag, Ziele, Methodisches Vorgehen

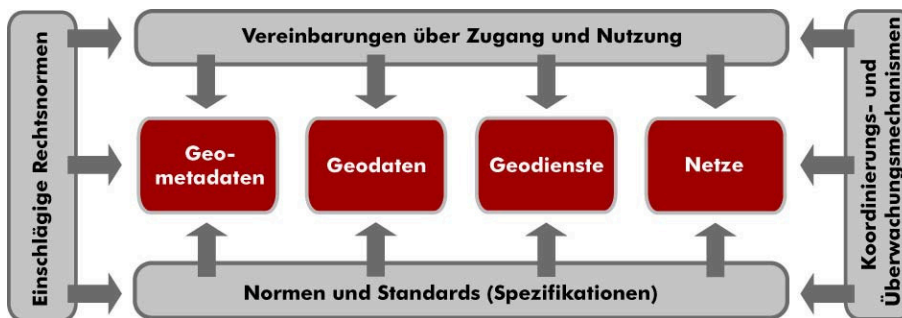


Abb. 2: Technische Komponenten und Rahmenbedingungen einer Geodateninfrastruktur

Allein mit dieser Grafik wird deutlich, dass das Architekturkonzept insbesondere Standards im Hinblick auf grundlegende Geodienste (u.a. Such-, Visualisierungs-, Zugriffs- und Transformationsdienste) beschreibt. Bezogen auf die Identifizierung und Bereitstellung konkreter Dateninhalte werden ebenfalls erste Empfehlungen mit Blickrichtung auf eine Nationale Geodatenbasis (NGDB) ausgesprochen.

Das Architekturkonzept stützt sich methodisch auf das Referenzmodell für offene, verteilte Datenverarbeitung (Reference Model for Open Distributed Processing – RM-ODP). Dieses Referenzmodell ist Gegenstand des Standards ISO 10746. Es

wird auch vom Open Geospatial Consortium (OGC²) als Grundlagenmodell genutzt und von SAGA³ zur Beschreibung von eGovernment-Anwendungen empfohlen. Das Referenzmodell definiert fünf Sichten auf das Architekturkonzept der Geodateninfrastruktur Deutschland:

- ◆ Die fachliche Sicht („Enterprise Viewpoint“),
- ◆ die Funktionale Sicht („Computational View“),
- ◆ die Sicht auf das Informationsmodell („Information Viewpoint“),
- ◆ die Sicht auf die Infrastruktur („Engineering Viewpoint“) und
- ◆ die technologische Sicht („Technology Viewpoint“).

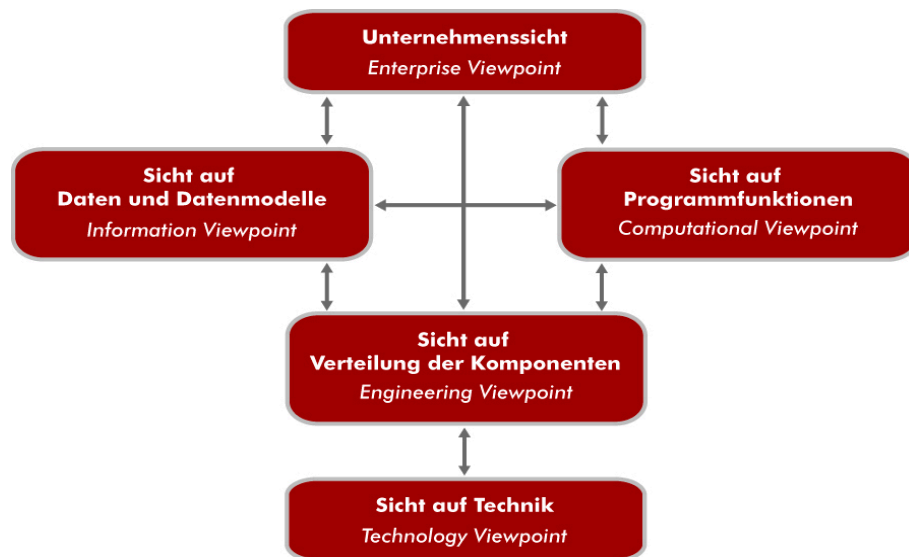


Abb. 3: Die Sichten des Referenzmodells für verteilte Datenverarbeitung (RM-ODP)

Diese Trennung in fünf „Sichten“ ist eine gut geeignete und standardisierte Methode zur Beschreibung von verteilten und offenen Informationssystemen. Für das Architekturkonzept ist diese Art der methodischen Analyse deshalb besonders geeignet, da zum Zeitpunkt des Konzeptentwurfs einige der Sichten eingehender betrachtet werden konnten als andere.

Das Kernziel der GDI-DE[®] ist die Sicherstellung der Interoperabilität der technischen Komponenten, deshalb wurden mit dem Referenzmodell im weiteren Vorgehen drei Schwerpunkte gesetzt: Die funktionale Sicht, die technologische Sicht und die Betrachtung der Infrastruktur. Die Sicht auf das Informationsmodell ist zwar für den gemeinsamen Aufbau der GDI in Deutschland unverzichtbar, konnte jedoch deswegen nicht weiter in der vorliegenden Version 1.0 vertieft werden, da hierzu noch wesentliche Vorgaben aus dem INSPIRE-Prozess ausstehen. Diese aus der europäischen Ebene zu erwartenden Vorgaben werden in eine spätere Version eingearbeitet.

² OGC: Open Geospatial Consortium, Organisationsgründung 1994. Ziel: Entwicklung von Raumbezogener Informationsverarbeitung (insbesondere Geodaten). Festlegen von allgemeingültigen Standards zum Zwecke der Interoperabilität. Mitglieder: Regierungsorganisationen, Industrie, Universitäten.

³ SAGA: Standards und Architekturen für eGovernment-Anwendungen (Leitstelle: Koordinierungs- und Beratungsstelle der Bundesregierung für Informationstechnik in der Bundesverwaltung)

Wie bereits erwähnt, ist das wesentliche Ziel der GDI-DE[®] die Harmonisierung der Geodaten, die Entwicklung von Normen, Standards und Verfahren sowie die Bereitstellung von Netzen um die öffentliche Verwaltung, der Geoinformationswirtschaft, den (raumbezogenen) Wissenschaften und den Bürgern einen einfachen Zugang zu den verschiedenen und verteilt vorgehaltenen Geodaten der öffentlichen Verwaltung zu verschaffen und ihre Nutzung zu erleichtern. Das Konzept stellt daher in drei logischen Stufen das weitere Vorgehen vor:

1. **Harmonisierung des Zugangs zu Metadaten** (Erstellen des Meta-informationssystems, Einstellen der Metadaten zur Recherche über Geodaten, Erarbeiten von interoperablen Metadatenkatalogen)
2. **Harmonisierung der fachlichen Objektartenkataloge und Harmonisierung der Geodatenbestände**
3. **Schrittweise Implementierung der Nationalen Geodatenbasis – NGDB** (bestehend aus Geobasisdaten, Geofachdaten und Metadaten)

Abschließend wird im ersten Teil des Konzeptes der politische Auftrag (Beschlusslage), die Gremienstruktur für den GDI-DE[®]-Prozess, rechtliche Rahmenbedingungen und weitere Anforderungen an Organisation und Daten sowie auch die verschiedenen Sichten z.B. der Kommunen und der Geoinformationswirtschaft kurz vorgestellt.

Der **zweite Teil** des Architekturkonzeptes behandelt die technischen Spezifikationen der GDI-DE[®]-Architektur und bewertet verfügbare Lösungsansätze für die zuvor aufgestellten Anforderungen an die Architektur. Untersucht wurden dabei geobezogene Implementierungsspezifikationen und relevante Unterlagen insbesondere von OGC, ISO und SAGA sowie Produktlösungen am Markt. Die Spezifikationen wurden je nach Reifegrad in drei Verbindlichkeit eingeordnet:

Teil 2: Technische Spezifikationen, Lösungsansätze

GDI-DE[®] obligatorisch

Ein Lösungsansatz, der durch national bzw. international anerkannte Spezifikationen unterstützt wird und in zahlreichen am Markt verfügbaren Softwarelösungen umgesetzt ist, ist für die Umsetzung der Architektur der GDI-DE[®] obligatorisch anzuwenden.

GDI-DE[®] optional

Für einen Lösungsansatz, für den es bereits bestimmte praxiserprobte Umsetzungen einheitlicher Natur gibt, jedoch noch keine reifen Spezifikationen zur Sicherung der Interoperabilität, werden Spezifikationsvorläufer als optionale Bausteine der Architektur der GDI-DE[®] empfohlen. Ihnen ist der Vorzug vor Neuentwicklungen zu geben.

GDI-DE[®] zukünftig

Anforderungen, die derzeit weder durch stabile Spezifikationen noch durch operationell einsetzbare Lösungen bedient werden können, werden als „Zukunftsthema“ genannt. Die Entwicklung derartiger Lösungsansätze soll frühzeitig über die GKSt. in GDI-DE[®] diskutiert werden.

In einer anschließenden tabellarischen Übersicht werden die funktionalen Anforderungen gemäß der vorstehenden Einstufung aufgelistet:

<i>Einstufung</i>	<i>GDI-DE obligatorisch</i>	<i>GDI-DE optional</i>	<i>GDI-DE zukünftig</i>
<i>Funktionsbereich</i>			
Datenbereitstellungs- und Management-funktionalitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Metadatenkataloge • Registrierung und Recherche von Geodaten, Geodiensten und Anwendungen • Vektordatenbereitstellung • Rasterdatenbereitstellung • Gazetteer 		<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Nutzung von Registern • Aufbau und Nutzung von Thesauri • Sensordatenbereitstellung
Darstellungsfunktionalitäten	<ul style="list-style-type: none"> • 2D-Visualisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • 3D-Visualisierung 	
Querschnittsfunktionalitäten		<ul style="list-style-type: none"> • Dienstüberwachung • Zugriffskontrolle 	<ul style="list-style-type: none"> • Bestellfunktionalitäten • Lizenzmanagement
Anwendungen		<ul style="list-style-type: none"> • Geoportale 	
Informationsmodelle	<ul style="list-style-type: none"> • NGDB • Definierte Raumbezugssysteme • Beschreibung von Geoinformationsressourcen • Definierte Datenformate (Vektor, Raster) 		<ul style="list-style-type: none"> • Einheitliches Lizenzmodell

Abb. 4: Übersicht der funktionalen Anforderungen der Architektur der GDI-DE gemäß Einstufung ihrer Lösungsansätze

Danach werden die funktionalen Anforderungen im Einzelnen beschrieben, Spezifikationen zugeordnet, Services wie Katalogdienste, Mapping Service, Feature Service, Coverage Service, u.v.a.m. sowie auch Geoportale mit gezielten Hinweisen in Hinsicht auf Implementierungsspezifikationen, vorhandenen Unterlagen und Lösungsansätzen betrachtet.

Der **Teil 3 des Architekturkonzeptes** definiert Maßnahmen zur Umsetzung der vorgeschlagenen Lösungsansätze (Masterplan). Der „**Masterplan**“ ist als offenes Planungs- und Informationsinstrument angelegt, das die Maßnahmen in einen übergreifenden Zusammenhang stellt. Er beschreibt konkrete Schritte auf dem Weg zu einer fach- und ebenenübergreifenden Geodateninfrastruktur in Deutschland und eröffnet die wichtigsten Handlungsfelder für ein Geodaten- und Dienstangebot in Bund, Ländern und Kommunen. Abschließend geht der Masterplan ein auf die Aktionsplanung für die ersten zwei Jahre nach der Veröffentlichung des Architekturkonzeptes, er erläutert dabei Daueraufgaben der gemeinsamen GDI-DE und signalisiert künftige Perspektiven ab 2008.

Teil 3: Planungs- und Informationsinstrument; empfohlene Maßnahmen zur Umsetzung

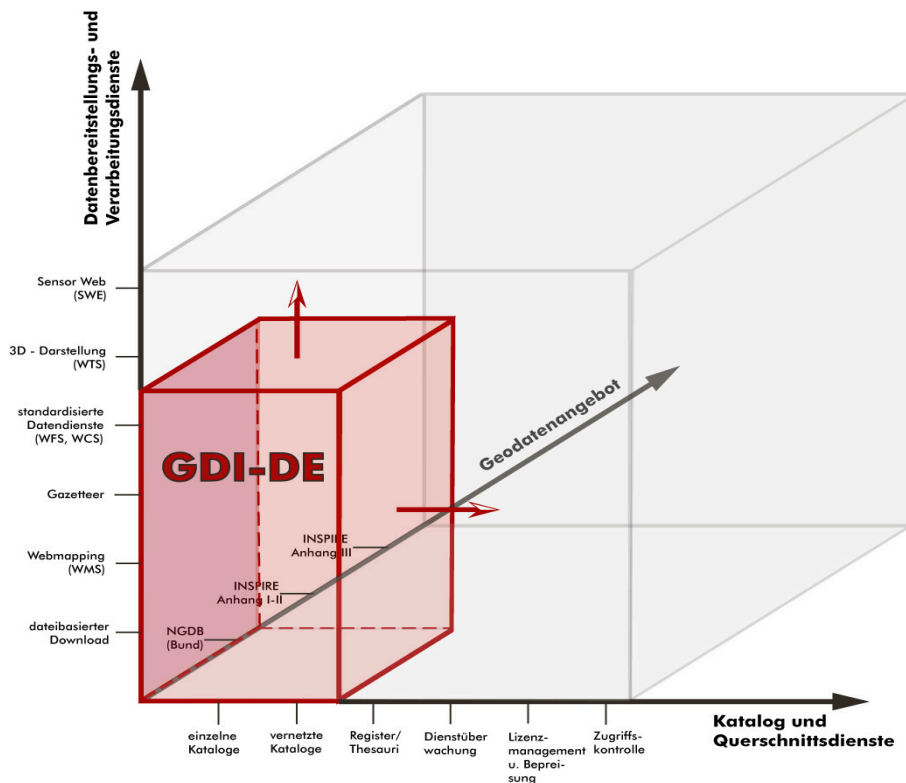


Abb. 5: Detaillierte Darstellung der Entwicklungsachsen der GDI-DE

4 Ausblick

Und wie geht es nun weiter? Das Architekturkonzept ist auf der Bund-Länder-Ebene beschlossen worden und steht gegenwärtig zur Umsetzung an. Das gesamte Dokument ist auf der INTERGEO in Leipzig (25.09. bis 27.09.2007) veröffentlicht worden. In Sachsen-Anhalt soll mit einem Beschluss der Landesregierung ein Landeskonzept bis Ende 2007 erarbeitet werden, indem die im Architekturkonzept

empfohlenen Umsetzungsmaßnahmen Schritt für Schritt mit den Beteiligten aus der Landesverwaltung (Ressortebene), den Kommunalen Spitzenverbänden, den Industrie- und Handelskammern in Magdeburg sowie Halle/Dessau und ggf. aus dem Hochschulbereich durchgeplant werden. Das Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt (LVermGeo) wird als Fachbehörde und Kompetenzpartner in diesem Prozess maßgeblich mitwirken. Schon frühzeitig wurden im Lande

- ◆ mit dem Vermessungs- und Geoinformationsgesetz (VermGeoG),
- ◆ mit dem eGovernment-Grundkonzept und der Anlage Modellprojekt Geodateninfrastruktur LSA,
- ◆ mit der Entwicklung des Geodatenportals und des Sachsen-Anhalt-Viewers,
- ◆ mit der Einrichtung des Arbeitskreises der Ansprechpartner der Ressorts für den Aufbau der GDI in Sachsen-Anhalt und der Geschäftsstelle GDI-LSA®, die Weichen gestellt, um dieser Zukunftsaufgabe gerecht zu werden.

Über die Einbindung der Vermessungs- und Geoinformationsverwaltung in den Umsetzungsprozess des Architekturkonzeptes wird weiterhin zu berichten sein.

Anschrift des Autors

Bernd Ahlgrimm
Landesamt für Vermessung und Geoinformation
Otto-von-Guericke-Straße 15
E-Mail: Bernd.Ahlgrimm@lvermgeo.sachsen-anhalt.de

Literaturverzeichnis

**Geschäfts- und Koordinierungsstelle
GDI-DE® 2007:**
Architektur der Geodateninfrastruktur
Deutschland, Version 1.0, http://www.gdi-de.de/de/publikationen/f_publicationen.html
01.10.2007.