



Geodateninfrastruktur Hessen



– Architekturkonzept –

Dokumentenhistorie

Version	Datum	Änderungen	Bearbeiter
4.0	09.10.2018	Erweiterung des Architekturkonzeptes um den Baustein INSPIRE Datenmodelle	Zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation
3.0	12.04.2016	Erweiterung des Architekturkonzeptes um die Bausteine Geoportal und Zentrale Infrastruktur sowie grundlegende Bearbeitung der übrigen Kapitel	Zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation
2.0	30.04.2013	Erweiterung des Architekturkonzeptes um die Bausteine Downloaddienst, Transformationsdienst, Daten-Dienste-Kopplung und Authentifizierung sowie Fortschreibung der Bausteine Darstellungsdienst, Dienstqualität und Berichtspflicht	Zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation
1.0	08.05.2012	Umsetzung des Beschlusses 04/2012 des LG GDI-Hessen vom 08.05.2012	Zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation
0.1	28.07.2011	Erster Entwurf	Schupp, Spilker

Zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation

beim Hessischen Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation
 Schaperstraße 16
 65195 Wiesbaden
 Telefon: +49 (611) 535-5513
 Fax: +49 (611) 535-5351
 E-Mail: gdi-hessen@hvbg.hessen.de
<http://www.geoportal.hessen.de>



Inhaltsverzeichnis

Dokumentenhistorie	2
1 Einleitung	6
1.1 Ziele der GDI-Hessen	8
1.2 Ziele des Architekturkonzeptes	8
1.3 Methodischer Ansatz.....	9
1.4 Technische Infrastruktur.....	10
2 Rechtliche Grundlagen und technische Standards	12
2.1 Das Hessische Vermessungs- und Geoinformationsgesetz (HVGG)	12
2.2 EU-Verordnungen und -Entscheidungen	13
2.3 INSPIRE-Umsetzungsanleitungen	14
2.4 Normen und Standards	15
3 Organisatorische Strukturen	16
3.1 Geodateninfrastruktur Deutschland	16
3.2 Geodateninfrastruktur Hessen	16
4 Aufgaben	18
4.1 Metadaten	18
4.2 Suchdienst	20
4.3 Darstellungsdienst.....	20
4.4 Downloaddienst.....	22
4.5 Transformationsdienst.....	23
4.6 Dienstqualität	24
4.7 Daten-Dienste-Kopplung.....	24
4.8 Authentifizierung	25
4.9 INSPIRE-Datenmodell	25
4.10 Geoportal Hessen	26
4.11 Katalog	27
4.12 Zentrale Infrastruktur.....	27
4.13 Berichtspflicht.....	27
5 Lösungen	29
5.1 Metadaten	29
5.1.1 Anforderungen an Metadaten	29
5.1.2 Metadaten im Geoportal Hessen	30
5.1.3 Metadaten im externen Geodatenkatalog der GDI-Hessen	30
5.1.4 Qualitätssicherung von Metadaten	31
5.2 Suchdienst	32
5.3 Darstellungsdienst.....	34
5.3.1 Was ist ein Darstellungsdienst?.....	34

5.3.1.1	Web Map Service (WMS).....	34
5.3.1.2	Web Map Tile Service (WMTS).....	36
5.3.1.3	Web View Service	37
5.3.1.4	OGC WMS versus Darstellungsdienst	37
5.3.2	Ansätze zur Bereitstellung von Darstellungsdiensten	39
5.3.2.1	Stufe 1 – Basierend auf bisherigen Fachinformationssystemen.....	40
5.3.2.2	Stufe 2 – Basierend auf INSPIRE-konformen Geodaten.....	41
5.3.3	Empfehlung für das Erscheinungsbild von Darstellungsdiensten der GDI-Hessen .	42
5.3.3.1	Legende	43
5.3.3.2	Copyright Vermerk	44
5.3.3.3	GetFeatureInfo Response	44
5.3.4	Weitere Informationen zu Darstellungsdiensten	47
5.3.4.1	Datengrundlage eines Darstellungsdienstes	47
5.3.4.2	WMS und Styled Layer Descriptor + Symbol Encoding (SLD + SE)	48
5.3.4.3	Anforderungen an einen Darstellungsdienst (Basis: OGC WMS 1.3.0)	48
5.3.4.4	Kaskaden	49
5.4	Downloaddienst.....	52
5.4.1	Einfacher INSPIRE-Downloaddienst	53
5.4.1.1	Atom Feed.....	53
5.4.1.2	Vordefinierter WFS (Simple WFS 2.0 – StoredQueries).....	57
5.4.2	Direktzugriffs-Downloaddienst	58
5.4.3	Hinweise zur Umsetzung weiterer INSPIRE-Anforderungen.....	58
5.4.4	Beurteilung der Varianten	59
5.5	Transformationsdienst.....	60
5.5.1	Koordinatenreferenzsysteme	63
5.5.2	Transformationsdienst für Koordinatenreferenzsysteme	64
5.5.3	Datenmodelle	66
5.5.4	Transformationsdienst Datenmodelle	67
5.6	Dienstqualität	70
5.6.1	Suchdienste	70
5.6.2	Darstellungsdienste	70
5.6.3	Downloaddienste	71
5.6.4	Transformationsdienste	72
5.7	Daten-Dienste-Kopplung.....	73
5.7.1	Verknüpfungen zwischen den Layern und dem Daten-Metadatensatz.....	74
5.7.2	Verknüpfungen zwischen Capabilities-Dokument („INSPIRE Extension“) und dem Dienste-Metadatensatz	74
5.7.3	Verknüpfungen zwischen dem Dienste-Metadatensatz und Daten-Metadatensatz.	75
5.7.4	Art der Kopplung zwischen Dienst und zugehörigen Daten	76
5.7.5	Besonderheiten der Daten-Dienste-Kopplung für den Downloaddienst	76
5.8	Authentifizierung	78

5.8.1	Rahmenbedingungen für den Zugang zu Geodaten in einer GDI	78
5.8.2	Frei verfügbare Geodatendienste	78
5.8.3	Geschützte Geodatendienste	78
5.8.4	Umsetzung der Zugriffskontrolle	79
5.9	INSPIRE-Datenmodell	81
5.9.1	Einblick in die INSPIRE-Datenmodellierung	82
5.9.2	Festlegungen zur INSPIRE Datenmodellierung	84
5.9.2.1	Definition von Namensräumen	84
5.9.2.2	Erweiterung bzw. individuelle Festlegung von Codelisten	85
5.9.2.3	Bereitstellung von Schemadateien	86
5.10	Geoportal Hessen	87
5.10.1	Einführung	87
5.10.2	Bereitstellung eigener Geodatendienste und Geodaten im Geoportal Hessen	88
5.10.2.1	Standardweg – Metadatenerfassung im Zuge der Dienstregistrierung	88
5.10.2.2	Ausnahme – Metadatenerfassung im externen Metadatenkatalog	90
5.10.3	Zugang zum Geoportal Hessen	90
5.10.3.1	Gastnutzer und registrierte Nutzer	90
5.10.3.2	Datenanbieter (Bereichsadministratoren)	91
5.10.4	Architektur Geoportal Hessen	91
5.10.5	Weiterentwicklung Geoportal Hessen	93
5.10.5.1	User Group „Geoportal Hessen“	93
5.10.5.2	Entwicklergemeinschaft – Rheinland-Pfalz, Saarland und Hessen	94
5.11	Katalog	95
5.11.1	Einführung	95
5.11.2	Bearbeitung und Erfassung	95
5.11.3	Rollenkonzept	96
5.12	Zentrale Infrastruktur	98
5.13	Berichtspflicht	100
5.13.1	Überwachung (Monitoring)	100
5.13.1.1	Rahmenbedingungen GDI-DE	101
5.13.1.2	Umsetzung der Überwachung in Hessen	101
5.13.2	Berichterstattung	105
Glossar	106	
Abkürzungsverzeichnis	113	
Abbildungsverzeichnis	116	
Tabellenverzeichnis	118	
Literaturverzeichnis	119	

1 Einleitung

Der Aufbau der Geodateninfrastruktur Hessen (GDI-Hessen) ist ein ressortübergreifendes Vorhaben hin zu einer modernen, zukunftsorientierten Verwaltung.

Das Architekturkonzept enthält die gesetzlichen, fachlichen und technischen Anforderungen an die geodatenhaltenden Stellen innerhalb der GDI-Hessen sowie Empfehlungen zu einzelnen Umsetzungsmaßnahmen. Das Konzept besteht aus folgenden Kapiteln:

- **Kapitel 1** enthält neben einer Einführung der Begriffe GDI und INSPIRE die Ziele der GDI-Hessen und die Ziele des Architekturkonzeptes. Dabei wird auf das methodische Vorgehen bei der Erstellung des Architekturkonzeptes näher eingegangen. Das Kapitel wird abgerundet durch eine kurze Beschreibung der technischen Infrastruktur.
- **Kapitel 2** fasst die rechtlichen Grundlagen sowie technische Standards zusammen. Die rechtlichen Grundlagen verweisen auf das HVGG und die EU Verordnungen bzw. Entscheidungen. Zu den technischen Standards zählen die INSPIRE-Umsetzungsanleitungen sowie die Normen der ISO und des OGC.
- **Kapitel 3** stellt die organisatorische Struktur der GDI-Hessen vor.
- **Kapitel 4** stellt die Architekturbausteine der GDI-Hessen grafisch dar und beschreibt die daraus resultierenden Aufgaben.
- **Kapitel 5** zeigt die Umsetzungsschritte innerhalb der GDI-Hessen für die einzelnen Architekturbausteine auf. Für den Fall, dass die konkreten Lösungsschritte noch offen sind, werden Empfehlungen ausgesprochen.

Geodateninfrastruktur

Eine Geodateninfrastruktur (GDI) besteht aus Geodaten, Metadaten, Geodatendiensten sowie Netzdiensten und –technologien basierend auf nationalen und internationalen Normen und Standards. Dabei ist neben dem Aufbau der technischen Komponenten auch die Schaffung von organisatorischen Rahmenbedingungen notwendig. (GDI-DE, Ziele und Grundlagen, 2014)

Die Umsetzung einer GDI führt zu einer höheren Transparenz der vorhandenen Geodaten und erleichtert den Zugang zu den Geodaten und -diensten. Prozesse und Entscheidungsfindungen können somit beschleunigt und optimiert werden. Die benötigten Geodaten werden direkt bei der geodatenhaltenden Stelle, die für die Erfassung und Fortführung der Daten zuständig ist, über Internet-Technologie abgerufen und müssen somit nicht mehrfach erfasst, aktualisiert und lokal vorgehalten werden.

INSPIRE

Der Aufbau von Geodateninfrastrukturen, der bereits seit einigen Jahren im Gang ist, hat durch die Verabschiedung der EU-Richtlinie 2007/2/EG¹ zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft – nachfolgend INSPIRE-Richtlinie genannt – erheblichen Rückenwind erhalten. INSPIRE steht als Kürzel für *Infrastructure for Spatial Information in the European Community*. Die Richtlinie trat am 15. Mai 2007 in Kraft und musste innerhalb von zwei Jahren von den Mitgliedstaaten der EU in nationales Recht umgesetzt werden (s. Kapitel 2.1). In Deutschland wurde die Überführung in Bundes- und Landesrecht erforderlich. (GDI-DE, 2015)

Ziel der Richtlinie ist es, die Verfügbarkeit, Qualität, Organisation sowie die Zugänglichkeit von Geodaten zu verbessern und somit die grenzübergreifende Nutzung von Daten in Europa zu erleichtern. Um diese Ziele zu erreichen, fordert INSPIRE standardisierte Webdienste für die Suche, die Visualisierung und den Download der Geodaten. (Schupp/Hogrebe, 2010)

Auftrag

Das Lenkungsgremium (s. Kapitel 3.2) der Geodateninfrastruktur Hessen (LG GDI-Hessen) hat in seiner Sitzung vom 01.10.2009 folgenden Beschluss gefasst:

Beschluss Nr. 1/2009

Architekturkonzept Geodateninfrastruktur Hessen

Die Kompetenzstelle für Geoinformation wird beauftragt, unter Berücksichtigung

- der Anforderungen aus der INSPIRE-Richtlinie
- des Architekturkonzepts der Geodateninfrastruktur Deutschland sowie
- der vorhandenen Bausteine der Geodateninfrastruktur Hessen und des E-Government

ein Architekturkonzept für die Geodateninfrastruktur Hessen zu erstellen. Beginnend mit der nächsten Sitzung des Lenkungsgremiums soll über die Arbeitsergebnisse regelmäßig berichtet werden.

Abbildung 1 - Beschluss des LG GDI-Hessen

Mit dem vorliegenden Beschluss soll ein Architekturkonzept der GDI-Hessen erstellt werden, das geeignet ist, die Geodaten einschließlich Metadaten entsprechend den aus der INSPIRE-Richtlinie und ihren Durchführungsbestimmungen resultierenden Anforderungen bereitzustellen. Dabei sollen auch die technischen und organisatorischen Anforderungen an den Aufbau einer Geodateninfrastruktur Hessen analysiert werden.

¹ RICHTLINIE 2007/2/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTES UND DES RATES zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE) vom 14. März 2007

1.1 Ziele der GDI-Hessen

Die Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie wurde in der Novellierung des Hessischen Gesetzes über das öffentliche Vermessungs- und Geoinformationswesen (Hessisches Vermessungs- und Geoinformationsgesetz - HVGG) 2010 gesetzlich verankert (s. Kapitel 2.1).

Zu den Aufgaben der geodatenhaltenden Stellen gehört es, Geodaten INSPIRE-konform bereitzustellen sowie die Geodaten über Dienste verfügbar zu machen und mittels Metadaten zu beschreiben. Die Geodaten, Geodatendienste und Metadaten sind dadurch zum einen über das „Geoportal INSPIRE“ zugänglich und zum anderen auch über ein vom Land betriebenes Geoportal. Im Rahmen der bereitgestellten Mittel fördert die GDI-Hessen jedoch auch weitere Anforderungen über die Verpflichtung der INSPIRE-Richtlinie hinaus, um Geodaten noch stärker anwendungsorientiert der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Die aus der Umsetzung des HVGG resultierenden Daten, Dienste und Anwendungen können einen Mehrwert für viele weitere Fachverfahren bieten, die bislang die Vorteile einer Georeferenzierung nicht oder nur eingeschränkt genutzt haben. Ein Beispiel hierfür ist die Einbindung der Visualisierungskomponente des Geoportals in die Grundbuchauskunft über SolumWEB, um so eine Kartendarstellung des Grundstücks zu ermöglichen.

Schließlich tragen die bereitzustellenden Geodatendienste dazu bei, in Fachinformationssystemen jederzeit die aktuell verfügbaren Geodaten visualisieren zu können, ohne Sekundärdatenbestände vorhalten zu müssen.

1.2 Ziele des Architekturkonzeptes

Das Architekturkonzept GDI-Hessen beschreibt die grundlegenden Regeln für die Mitwirkung in der Geodateninfrastruktur des Landes und somit auch für die Erfüllung der INSPIRE-Anforderungen. Das Konzept dient zur Unterstützung der geodatenhaltenden Stellen bei der Bereitstellung der Metadaten und Geodaten über Geodatendienste, indem es den Sollzustand für die organisatorischen Rahmenbedingungen, die zu verwendenden Standards und die technischen Komponenten beschreibt.

Es bleibt den Ressorts unbenommen, eigene Geofachverfahren zu entwickeln und zu betreiben. Die Bausteine der GDI-Hessen sind soweit möglich zu nutzen. Die bei den Ressorts durchgeführten Entwicklungen sollten so gestaltet werden, dass deren Nutzung innerhalb der GDI-Hessen möglich ist.

Das Architekturkonzept der GDI-Hessen muss sich grundsätzlich in die Architektur der Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) einfügen und verweist daher an verschiedenen Stellen auf das Architekturkonzept der GDI-DE. Ausführlich dargestellt werden darüber hinaus die hessischen Anforderungen an eine Geodateninfrastruktur.

Da die einzelnen Anforderungen verschiedene Prioritäten besitzen und die technischen Standards und Normen häufigen Änderungen unterliegen, ist das Architekturkonzept als offenes Konzept angelegt, das bei Bedarf fortgeschrieben wird.

Zielgruppe für das Architekturkonzept der GDI-Hessen sind in erster Linie die Landesbehörden. Kommunale Stellen können allerdings ebenso auf diesem Regelwerk aufbauen und wurden bereits bei der Erarbeitung und Kommentierung des Konzeptes eingebunden.

1.3 Methodischer Ansatz

Das Architekturkonzept der GDI-Hessen orientiert sich an TOGAF (*The Open Group Architecture Framework*), einer Methode zur Entwicklung und Umsetzung von Unternehmensarchitekturen. In Hessen gilt TOGAF als offizieller Standard zur Entwicklung von Architekturmodellen. (EAM, 2010)

Wesentlicher Bestandteil von TOGAF sind Architekturbausteine (ABBs), die die Architektur in einzelne, handhabbare Module strukturieren. Architekturbausteine definieren technologieunabhängig, welche Funktionalitäten zu implementieren sind. Sie dokumentieren fachliche und technische Anforderungen und steuern somit die Entwicklung der Lösungsbausteine. Die Lösungsbausteine beschreiben, welche Produkte bzw. Komponenten die Funktionalität implementieren. (TOGAF, 2009)

Für die Version 1.0 des Architekturkonzeptes der GDI-Hessen wurden zunächst 25 Architekturbausteine definiert und die Bausteine, die in den Jahren 2010/2011 von gesetzlichen Fristen zur Umsetzung von INSPIRE betroffen waren, in einer Prioritätenkarte der sogenannten „Heat Map“ mit einer hohen Priorität versehen (s. Abbildung 2). Diese farblich rot markierten Bausteine sind Bestandteil der Version 1.0 des Architekturkonzeptes der GDI-Hessen.

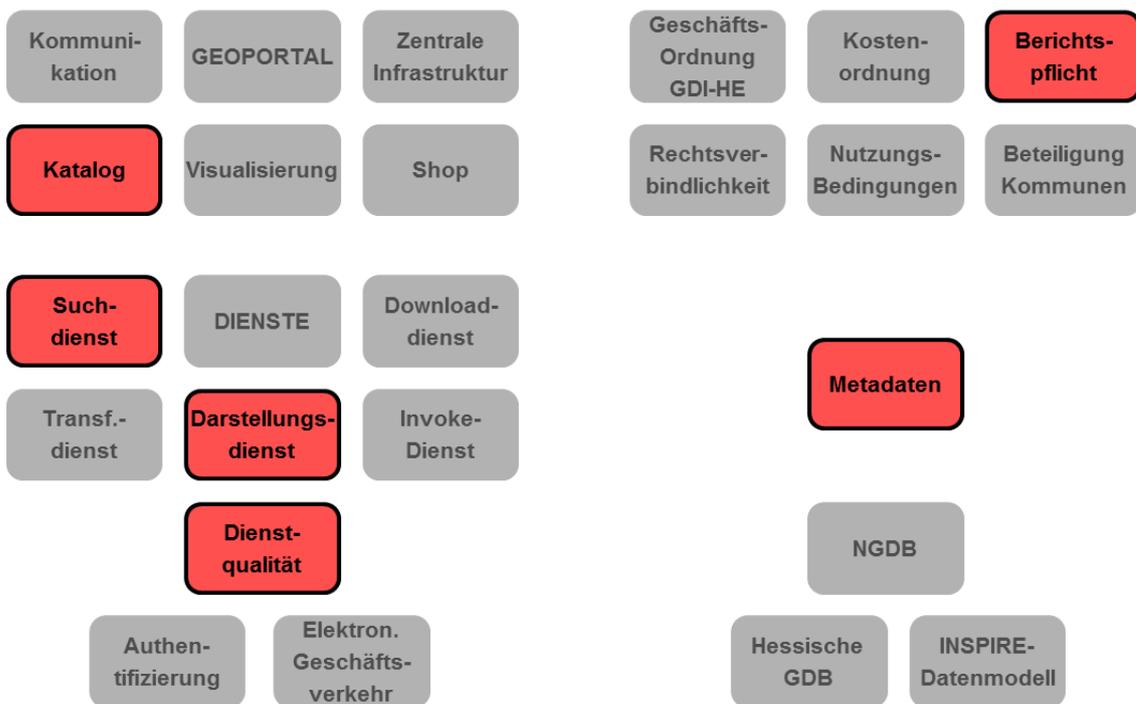


Abbildung 2 - Prioritätenkarte (Stand 12/2010)

Das gewählte methodische Vorgehen führt dazu, dass das Architekturkonzept der GDI-Hessen nicht nur aufgrund technischer Weiterentwicklungen regelmäßig fortgeschrieben wird, sondern auch thematisch sukzessive erweitert wird.

Die Abbildung 3 gibt einen Überblick über die Architekturbausteine der Version 4.0 des Architekturkonzeptes und deren Priorisierung (Stand 11/2017).



Abbildung 3 - Prioritätenkarte (Stand 11/2017)

Die grün markierten Bausteine wurden in den vorherigen Versionen bearbeitet und nicht verändert. Der rot markierten Bausteine „INSPIRE-Datenmodell“ wurde in der Version 4.0 neu erstellt.

Im Rahmen der Überarbeitungen sind Architekturbausteine, die noch in der Prioritätenkarte der Version 1 (Abbildung 2 - Prioritätenkarte (Stand 12/2010)) enthalten sind, in andere Bausteine aufgegangen, z. B.:

- Geoportal umfasst die Bausteine „Zentrales Dienste Monitoring“ und „Visualisierung“
- Zentrale Infrastruktur beinhaltet den Baustein „Betrieb“
- Der Baustein „Dienste“ stellt einen Sammelbegriff für alle Geodatendienste dar und erfordert keine gesonderte Behandlung

1.4 Technische Infrastruktur

Die Bereitstellung der Geodaten und Geodatendienste beruht auf einem dezentralen Ansatz. Nach § 34 HVGG sind die datenhaltenden Stellen selbst dafür zuständig, die entsprechenden Geodatendienste zur Verfügung zu stellen.

Da von der Bereitstellung INSPIRE-konformer Daten und Dienste auch geodatenhaltende Stellen betroffen sind, die noch nicht über die notwendige Infrastruktur verfügen, wurde in der Hessischen Zentrale für Datenverarbeitung (HZD) eine Infrastruktur zur Bereitstellung INSPIRE-konformer Geodaten und -dienste aufgebaut (s. Kapitel 5.12).

Die zentrale Komponente der GDI-Hessen ist das Geoportal Hessen (s. Abbildung 4). Für den Betrieb, die Administration und die Weiterentwicklung des Geoportals ist die

zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation verantwortlich. Die Möglichkeiten, die das Geoportal Hessen für die geodatenhaltenden Stellen bietet, werden in Kapitel 5.10 beschrieben.

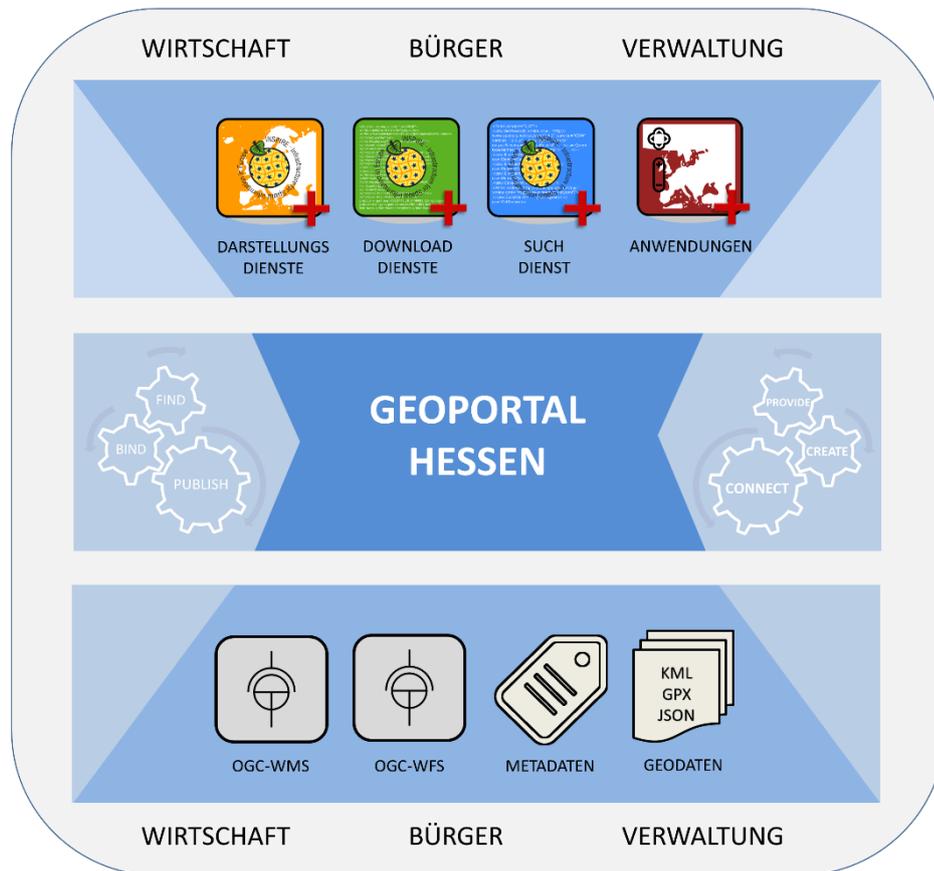


Abbildung 4 - Architektur der GDI-Hessen

2 Rechtliche Grundlagen und technische Standards

Das Fundament einer Geodateninfrastruktur bilden die rechtlichen Rahmenbedingungen zum Aufbau und Betrieb einer GDI sowie die technischen Standards, die in der GDI zum Einsatz kommen. Das folgende Kapitel stellt die relevanten rechtlichen Grundlagen vor. Ferner wird ein Einblick in die Normen und Standards gegeben, die den technischen Rahmen der GDI festlegen.

2.1 Das Hessische Vermessungs- und Geoinformationsgesetz (HVGG)

Die normative Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie (2007/2/EG) in hessisches Landesrecht wurde mit der Novellierung² des HVGG vollzogen. Das HVGG wurde hierzu um den dritten Teil „Öffentliches Geoinformationswesen“ erweitert. Dieser regelt den Aufbau und den Betrieb der GDI-Hessen als Teil der europäischen Geodateninfrastruktur und ist in fünf Abschnitte untergliedert.

Nach den einleitenden Begriffsbestimmungen im **ersten Abschnitt** und der Festlegung, welche Geodaten von den Regelungen betroffen sind, werden im **zweiten Abschnitt** die geodatenhaltenden Stellen aufgeführt, die unter das öffentliche Geoinformationswesen fallen (Stellen nach § 32 HVGG). Hierzu gehören die Behörden des Landes, die Behörden der Gemeinden und der Gemeindeverbände (z. B. Landkreise) und die sonstigen der Aufsicht des Landes unterstehenden juristischen Personen des öffentlichen Rechts. Außerdem gelten die Regelungen unter bestimmten Voraussetzungen (s. § 32 HVGG) auch für natürliche oder juristische Personen des Privatrechts.

Der folgende **dritte Abschnitt** definiert die Aufgaben, die zum Aufbau der GDI-Hessen umzusetzen sind. Er beinhaltet Vorgaben

- zur Harmonisierung von Geodaten,
- zur Bereitstellung von Geodaten über Geodatendienste,
- zur Beschreibung von Geodatensätzen und -diensten mit Metadaten,
- zum Zugang zu Geodaten, Geodatendiensten und Metadaten über Geoportale,
- zur Organisation des Geoinformationswesens in der hessischen Landesverwaltung und
- zur Berichtspflicht nach Artikel 21 Absatz 2 der Richtlinie 2007/2/EG sowie den Durchführungsbestimmungen nach Artikel 21 Absatz 4 der Richtlinie 2007/2/EG.

Der **vierte Abschnitt** behandelt die Rahmenbedingungen für den Zugang und die Nutzung der Geodaten und Metadaten. Dabei wird zwischen dem Zugang der Öffentlichkeit und dem von Behörden, Organen und Einrichtungen der Europäischen Ge-

² Die Novellierung des HVGG vom 6. September 2007 (GVBl. I S. 548) erfolgte auf der Grundlage des Gesetzes zur Änderung des Hessischen Vermessungs- und Geoinformationsgesetzes (HVGG) und des Denkmalschutzgesetzes (DSchG) vom 4. März 2010. Die aktuelle Fassung wurde zuletzt geändert durch Artikel 29 des Gesetzes vom 3. Mai 2018 (GVBl. S. 82)

meinschaft sowie internationalen Einrichtungen unterschieden. Ferner werden Regelungen zur Vergabe von Nutzungsrechten und der Erhebung von Kosten und Entgelte getroffen.

Der abschließende **fünfte Abschnitt** liefert die Verordnungsermächtigung und beschreibt den Rechtsweg für Rechtsstreitigkeiten.

Unter der Überschrift „sonstige Vorschriften“ werden Aussagen zum Umgang mit Kopien von Originaldatenbeständen und zum Schutz von Urheberrechten getroffen. Außerdem wird die Geltung des dritten Teils des HVGG für die Stellen nach § 32 Absatz 1 Nr. 2 bis Nr. 4 eingeschränkt.

In den Anlagen 1 bis 3 zum HVGG werden die Geodaten Themen benannt und kurz beschrieben, für die der dritte Teil des HVGG anzuwenden ist. (Die Anlagen 1 bis 3 zum HVGG entsprechen den Anhängen I – III der INSPIRE-Richtlinie). Einen Überblick über die 34 Geodaten Themen kann der Abbildung 5 entnommen werden. Die Unterteilung in die Anlagen 1 bis 3 ist in der gestaffelten Umsetzung von INSPIRE begründet.



Abbildung 5 - Themen aus Anlage 1 bis 3 HVGG

Das HVGG wird mittels der Verordnung zur Ausführung des Hessischen Vermessungs- und Geoinformationsgesetzes³ (HVGGAusfVO) konkretisiert. Die Verordnung regelt u. a. die Einrichtung der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation, benennt deren Aufgaben und konkretisiert die Vorgaben zur Bereitstellung von Metadaten.

2.2 EU-Verordnungen und -Entscheidungen

Neben dem HVGG sind die Durchführungsbestimmungen (*implementing-rules*) als Verordnungen und Entscheidungen der Europäischen Kommission zur Umsetzung der

³ Verordnung zur Ausführung des Hessischen Vermessungs- und Geoinformationsgesetzes (HVGGAusfVO) vom 16. Januar 2008, zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 21. November 2017 (GVBl. S. 364)

INSPIRE-Richtlinie die rechtlichen Grundlagen für den Aufbau der europäischen Geodateninfrastruktur (INSPIRE) in Hessen.

Die Durchführungsbestimmungen konkretisieren die Inhalte der INSPIRE-Richtlinie und legen fest, **was** im Einzelnen im Rahmen des Aufbaus der europäischen Geodateninfrastruktur umzusetzen ist. Sie wurden schrittweise erarbeitet (s. Abbildung 6) und anschließend als EU-Verordnungen oder -Entscheidungen der Europäischen Kommission verabschiedet. Die Veröffentlichung der Durchführungsbestimmungen ist seitens der Europäischen Kommission abgeschlossen. Die EU-Verordnungen und -Entscheidungen werden in die jeweiligen Landessprachen übersetzt und erlangen unmittelbar Rechtskraft in den Mitgliedstaaten. (Schupp/Hogrebe, 2010)

INSPIRE - Durchführungsbestimmungen

Metadaten in Kraft seit 24.12.2008	
Interoperabilität von Geodatenätzen/-diensten Anhang I Themen: in Kraft seit 28.12.2010 Anhang II/III Themen: in Kraft seit 30.12.2013	
Netzdienste Such- und Darstellungsdienste: in Kraft seit 09.11.2009 Download- und Transformationsdienste: in Kraft seit 28.12.2010 Dienste zum Abrufen von Geodatendiensten: in Kraft seit 30.12.2014	
Gemeinsame Nutzung von Daten in Kraft seit 19.04.2010	
Monitoring & Reporting in Kraft seit 05.06.2009	

Abbildung 6 - Stand der Durchführungsbestimmungen (GDI-DE, Kst., 2010) geändert 11/2015

2.3 INSPIRE-Umsetzungsanleitungen

Die technische Umsetzung der Durchführungsbestimmungen wird in den sogenannten Umsetzungsanleitungen (*technical guidelines* oder *technical guidance*) geregelt. Sie zeigen auf, **wie** die Durchführungsbestimmungen technisch realisiert werden können. Die Umsetzungsanleitungen sind zwar nicht rechtsverbindlich, aber für das technische Funktionieren einer INSPIRE-konformen Geodateninfrastruktur unerlässlich (Schupp/Hogrebe, 2010). Für die Umsetzung der Anforderungen des Architekturkonzeptes GDI-Hessen sind jeweils die aktuell gültigen Versionen der Umsetzungsanleitungen zu beachten, die derzeit nur in englischer Sprache vorliegen. Die Erstellung deutschsprachiger Handlungsempfehlungen durch die Arbeitskreise der GDI-DE (z. B. AK Architektur, AK Metadaten, AK Geodienste) ist teilweise erfolgt, bzw. in Planung. Für weiterführende Informationen zu den Arbeitskreisen der GDI-DE wird auf das Geoportal.de unter <http://www.geoportal.de/DE/GDI-DE> verwiesen.

Die Durchführungsbestimmungen und die aktuellen Umsetzungsanleitungen stehen unter <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/> zum Download bereit. Die GDI-DE stellt diese Dokumente übersichtlich und mit kurzen Erläuterungen versehen ebenfalls im Geoportal.de zur Verfügung.

2.4 Normen und Standards

Das Architekturkonzept der GDI-Hessen wie auch die Umsetzungsanleitungen basieren auf vorhandenen internationalen Normen und Standards, um einen interoperablen Zugriff auf Daten und Dienste zu gewährleisten. Darüber hinaus fordert INSPIRE spezifische Besonderheiten, die zwar die internationalen Normen und Standards nicht verletzen, aber zusätzliche Arbeit an bestehenden Installationen auslösen können.

Man unterscheidet in der Standardisierung zwischen Normen (*de-jure Standards*), die von einem offiziellen Normierungsgremium verabschiedet werden und Standards (*de-facto Standards*), die im Sinne der Interoperabilität meist als Industriestandards Verbreitung finden.

Die wesentlichen Standardisierungsgremien, die Auswirkungen auf das Architekturkonzept der GDI-Hessen haben, sind:

- Die *International Organization for Standardization (ISO)*

Die ISO ist die internationale Vereinigung der Normungsorganisationen und damit die weltweit wichtigste Normungsorganisation. In der Normenreihe ISO 19100 werden ISO-Standards des Geoinformationswesens (u. a. für Geodienste) veröffentlicht. Diese Normen sind weltweit gültig. Mit der Standardisierung digitaler, geographischer Informationen befasst sich das Technical Committee 211 (TC 211).

Beispiele für Normen (*de-jure Standards*) der ISO sind ISO 19115 (*Geographic information – Metadata*) und ISO 19139 (*Geographic information – Metadata – XML schema implementation*).

- Das *Open Geospatial Consortium (OGC)*

Das *Open Geospatial Consortium* ist ein internationales Konsortium mit über 500 Mitgliedern aus Wirtschaft, Verwaltung und Forschung. Als Non-Profit-Organisation setzt es sich für den interoperablen Austausch von Geodaten und Geodatendiensten ein.

Beispiele für *de-facto Standards* des OGC sind WMS (*Web Map Service*), WFS (*Web Feature Service*), CSW (*Catalog Service for the Web*).

- Das *World Wide Web Consortium (W3C)*

Das *World Wide Web Consortium* entwickelt Standards, die die Grundlage für Web-Anwendungen bilden.

Beispiele für *de-facto Standards* des W3C sind HTML (*Hyper Text Markup Language*) und XML (*Extensible Markup Language*).

ISO und OGC arbeiten im Rahmen eines Kooperationsvertrages eng zusammen, um Widersprüche zwischen den einzelnen Standards zu vermeiden. Einige Standards des OGC hat die ISO übernommen, sodass sie nach Durchlaufen des Normierungsprozesses zu *de-jure Standards* wurden. Die meisten ISO und OGC Standards basieren zudem auf den Standards und Empfehlungen des W3C (GDI-DE, Geodatendienste, 2015).

3 Organisatorische Strukturen

3.1 Geodateninfrastruktur Deutschland

Die GDI-DE versteht sich als eine öffentliche Infrastruktur von Bund, Ländern und Kommunen auf der Basis interoperabler Geodaten. Die Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern basiert dabei auf der Vereinbarung zwischen dem Bund und den Ländern zum gemeinsamen Aufbau und Betrieb der Geodateninfrastruktur Deutschland (Verwaltungsvereinbarung GDI-DE). Die Ziele der GDI-DE gehen über die Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie hinaus, um den Anforderungen an eine nationale Geodateninfrastruktur gerecht zu werden.

Das Lenkungsgremium GDI-DE (LG GDI-DE) bildet das strategische Entscheidungsgremium der GDI-DE und ist nationale Anlaufstelle der EU für die Umsetzung der INSPIRE-Vorgaben in Deutschland. Das LG GDI-DE setzt sich aus Vertretern des Bundes, der Länder und der kommunalen Spitzenverbände zusammen. (GDI-DE, Ziele und Grundlagen, 2014)

Die operative Umsetzung der Maßnahmen übernimmt die Koordinierungsstelle GDI-DE (Kst. GDI-DE), die beim Bundesamt für Kartographie und Geodäsie eingerichtet wurde. Die Kst. GDI-DE kann dabei auf ein organisatorisches Netzwerk aus Kontaktstellen bei Bund und Ländern zurückgreifen. Kontaktstelle in Hessen ist die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation im Hessischen Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG).

3.2 Geodateninfrastruktur Hessen

Das Land Hessen hat zum Aufbau einer Geodateninfrastruktur im Land eine mit der GDI-DE vergleichbare Organisationsstruktur gewählt (s. Abbildung 7).

Die konstituierende Sitzung des Lenkungsgremiums GDI-Hessen fand am 1. Oktober 2009 statt. Gemäß § 37 Abs. 1 des HVGG obliegt dem für das öffentliche Vermessungswesen zuständigen Ministerium die Koordinierung des öffentlichen Geoinformationswesens. Insofern übernimmt das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung (HMWEVL) den Vorsitz im Lenkungsgremium.

Jedes Ressort entsendet ein Mitglied in das Lenkungsgremium, wobei aus den Bereichen E-Government und Haushalt zusätzliche Vertreter benannt wurden. Als Gäste nehmen die kommunalen Spitzenverbände, der Hessische Datenschutzbeauftragte und die Leitung der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation an den Sitzungen teil.

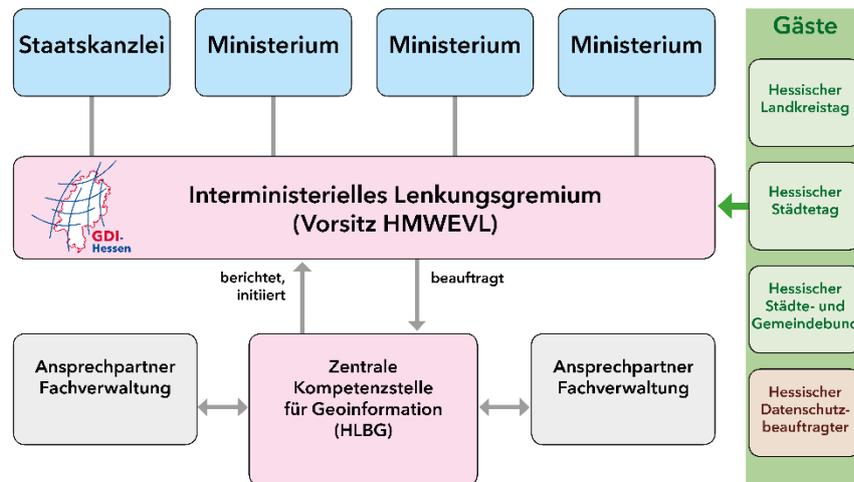


Abbildung 7 - Organisationsstruktur der GDI-Hessen

Die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation wurde gemäß § 3 Absatz 1 HVGGAusfVO beim HLBG eingerichtet und übernimmt neben Querschnittsaufgaben vor allem die Koordination der Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie in Hessen. Die wesentlichen Aufgaben der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation werden in der HVGGAusfVO spezifiziert.

In § 3 Absatz 2 werden als Aufgaben benannt:

- Koordination der Einrichtung und des Betriebs von interoperablen Geodatendiensten und die Anbindung dieser Dienste an ein nationales Geoportal
- Betrieb, Administration und Weiterentwicklung des Geoportals nach § 36 Abs. 2 HVGG
- Erarbeitung von Konzepten für Kosten, Entgelte und Lizenzierungen

Die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation hat zur effizienten Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie in Hessen ein Netzwerk von zentralen Kontaktstellen – sogenannte Kopfstellen – in den Ressorts etabliert. Die Kopfstellen wiederum greifen bei der technischen Umsetzung auf die Fachverantwortlichen in ihren Fachverwaltungen zu.

Die Koordinierung und Steuerung der Aufgabenwahrnehmung durch die Kompetenzstelle übernimmt das LG GDI-Hessen.

4 Aufgaben

Ein wesentlicher Bestandteil von TOGAF sind die Architekturbausteine zur Beschreibung der funktionalen Anforderungen an die Architektur. (s. Kapitel 1.3).

Im Folgenden werden die Aufgaben der Stellen nach § 32 HVGG beschrieben, die aus den Architekturbausteinen resultieren. Die Skizzierung von Lösungsansätzen folgt in Kapitel 5.

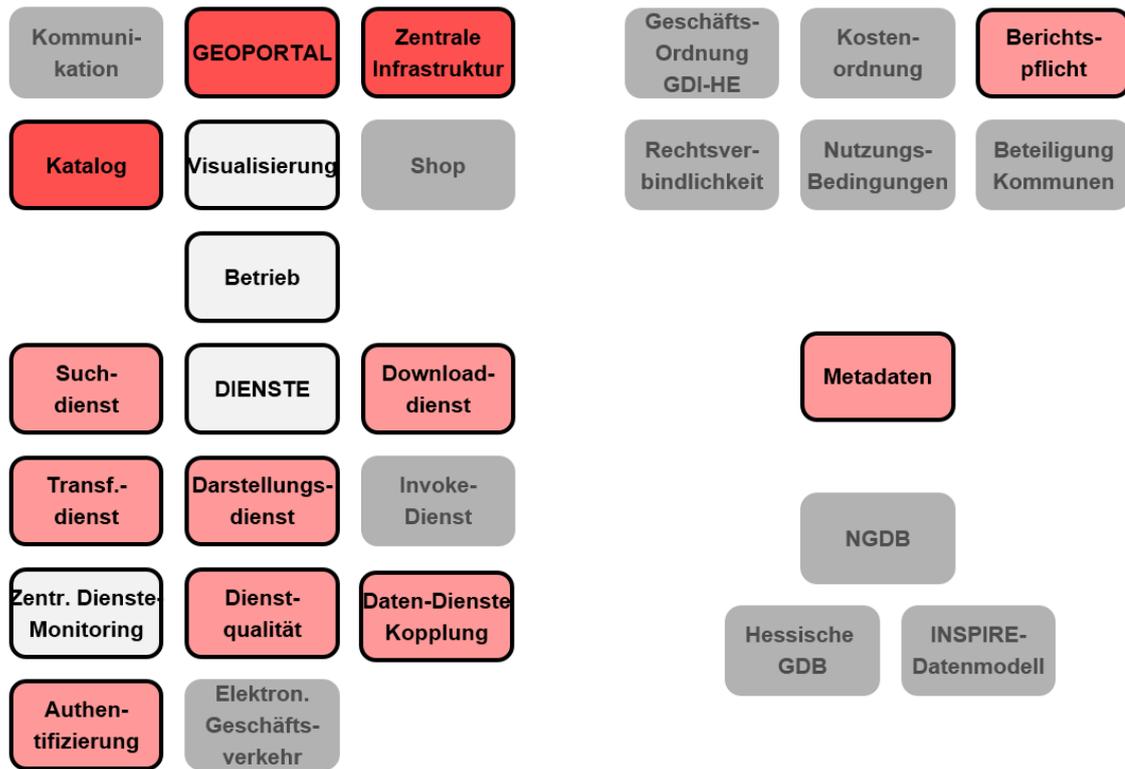


Abbildung 8 – Architekturbausteine Version 3.0 (Stand 11/2015)

4.1 Metadaten

Um eine Strukturierung und Übersichtlichkeit über die schnell wachsende Menge an digitalen Daten zu erhalten und Transparenz zu schaffen, werden die Ressourcen mit Metadaten näher beschrieben und sortiert. Metadaten oder Metainformationen sind folglich beschreibende Angaben über Geobasis- und Geofachdaten und werden als Datensätze, Dienste und Anwendungen typisiert. Sie beschreiben diese Ressourcen u. a. in ihrer Qualität, Nutzbarkeit und Verfügbarkeit. Metadaten werden auch als „Daten über Daten“ bezeichnet.

Die Stellen nach § 32 HVGG sind verpflichtet, die von ihnen bereitzustellenden Geodatensätze und –dienste mit Metadaten zu beschreiben und diese Metadaten aktuell zu halten. Nähere Ausführungen können dem § 35 HVGG und dem § 4 der HVGGAusVO entnommen werden.

Metadaten zu Geodaten und –diensten sind in Übereinstimmung mit der Verordnung (EG) Nr. 1205/2008⁴ zu erfassen. Dabei ist für die konkrete technische Umsetzung dieser Verordnung auch die begleitende Umsetzungsanleitung (*Technical Guidelines based on EN ISO 19115 and EN ISO 19119*) zu berücksichtigen.

Mit der Bereitstellung von Geodatenätzen nach den Vorgaben der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatenätzen und -diensten sind zudem zusätzliche Anforderungen an die Metadaten gemäß der Verordnung zu erfüllen. Inhalt und Zeitschiene für die Erfüllung dieser Anforderungen sind eng an die Datenspezifikation gekoppelt.

Der Zeitplan für die Erstellung der Metadaten sieht im Überblick wie folgt aus:

24.12.2010	Erstellung von Metadaten zu den Themen der Anlagen 1 und 2
24.02.2013	Geodatenätze, die unter die Themen der Anlage 1 HVGG fallen und nach dem 24.02.2013 neu erhoben oder weitgehend umstrukturiert werden, sind jeweils unmittelbar nach Abschluss der Umstrukturierung bzw. der Neuerhebung entsprechend der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatenätzen und -diensten bereitzustellen.
24.12.2013	Erstellung von Metadaten zu den Themen der Anlage 3
29.12.2015	Geodatenätze, die unter die Themen der Anlagen 2 und 3 HVGG fallen und nach dem 29.12.2015 neu erhoben oder weitgehend umstrukturiert werden, sind jeweils unmittelbar nach Abschluss der Umstrukturierung bzw. der Neuerhebung entsprechend der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatenätzen und -diensten bereitzustellen.
25.02.2018	Bereitstellung der vorhandenen Geodatenätze zu den Themen der Anlagen 1 HVGG gemäß der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatenätzen und -diensten.
30.12.2020	Bereitstellung der vorhandenen Geodatenätze zu den Themen der Anlage 2 und 3 HVGG gemäß der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatenätzen und -diensten.

Tabelle 1 - Zeitplan Metadaten

Hinweis: Die Fristen zur Bereitstellung von Geodatenätzen entsprechend der Verordnung (EG) 1089/2010 richten sich nach der HVGGAusfVO. Diese weichen teilweise vom Zeitplan der GDI-DE ab

Die GDI-DE hat auf ihrer Informationsplattform (Wiki) eine Tabelle zum Download bereitgestellt, die einen Überblick gibt über alle von INSPIRE geforderten Felder, die zusätzlich erforderlichen ISO Felder und die zusätzlichen Felder aus den Datenspezifikationen. Der Link lautet:

<https://wiki.gdi-de.org/display/insp/INSPIRE-ISO+Metadatenprofil>

⁴ 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

Im Geoportal Deutschland (Geoportal.de) können außerdem die „Konventionen zu Metadaten der Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE)“ eingesehen werden. Diese Konventionen dienen zur Auflösung von Konflikten mit bestehenden Standards aus ISO und OGC. Sie sind innerhalb der GDI-DE und somit auch innerhalb der GDI-Hessen umzusetzen. Das Konventionen-Dokument kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:

http://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Dokumente/Architektur_GDI_DE_Konventionen_Metadaten_v1_1_0.html

4.2 Suchdienst

Suchdienste sind Schnittstellen, die die Recherche nach Datenbeständen und Diensten über beschreibende Eigenschaften und Schlagworte ermöglichen. Diese Eigenschaften werden in Form von Metadaten erfasst und über Suchdienste für Rechercheanwendungen verfügbar gemacht.

Die Stellen nach § 32 HVGG sind verpflichtet, die bei ihnen vorhandenen oder für sie bereitgehaltenen Geodaten über Suchdienste bereitzustellen (§ 34 HVGG).

Weitere Anforderungen werden in der Verordnung (EG) Nr. 976/2009 hinsichtlich der Netzdienste definiert.

Der Zeitplan für die Bereitstellung von Suchdiensten sieht im Überblick wie folgt aus:

09.11.2011	Die Suchdienste sind für die Geodatensätze und –dienste bereitzustellen, für die gemäß Richtlinie Metadaten existieren (Anlagen 1 und 2 HVGG). Dies beinhaltet auch die Einhaltung der in der Verordnung genannten Anforderungen zu Leistung, Kapazität und Verfügbarkeit
24.12.2013	Erstellung von Metadaten zur Anlage 3 und somit auch unmittelbare Bereitstellung INSPIRE-konformer Suchdienste für Geodatensätze und –dienste aus Anlage 3 HVGG

Tabelle 2 - Zeitplan Suchdienste

Die Verordnungen werden durch die Empfehlungen aus der technischen Umsetzungsanleitung (*Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Discovery Services*) ergänzt. Die Umsetzungsanleitung für den INSPIRE-Suchdienst basiert auf der OGC-CSW Catalogue Service Specification 2.0.2. Um die INSPIRE-Konformität zu erfüllen, muss ein Suchdienst zusätzliche INSPIRE-Anforderungen, wie spezifische Erweiterungen der Operationen eines Suchdienstes oder Unterstützung der Mehrsprachigkeit, aufweisen. Deshalb spricht man bei einem INSPIRE-konformen Suchdienst von einem Profil auf Basis der OGC-Spezifikation CSW 2.0.2 – *ISO Metadata Application Profile, Version 1.0*.

4.3 Darstellungsdienst

Als Darstellungsdienste werden Geodatendienste (auch Geodienste, Geowebdienste) bezeichnet, die es ermöglichen, darstellbare Geodaten anzuzeigen, in ihnen zu navigieren, sie zu vergrößern oder zu verkleinern, zu verschieben, Daten zu überlagern

sowie Informationen aus Legenden und sonstige wichtige Inhalte von Metadaten anzuzeigen (§ 31 HVGG).

Die Stellen nach § 32 HVGG sind verpflichtet, die bei ihnen vorhandenen oder für sie bereitgehaltenen Geodaten über Darstellungsdienste bereitzustellen (§ 34 HVGG).

Neben den Vorgaben aus dem HVGG sind für die Implementierung von INSPIRE-konformen Darstellungsdiensten die Verordnung (EG) Nr. 976/2009 hinsichtlich der Netzdienste und die technische Umsetzungsanleitung zu den Darstellungsdiensten⁵ relevant. Mit der Bereitstellung von Geodatenätzen nach den Vorgaben der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatenätzen und -diensten sind zudem die zusätzlichen Anforderungen an die Darstellungsdienste (z. B. Kartenebenen, Darstellungsart) gemäß der Verordnung zu erfüllen.

Der Zeitplan für die Bereitstellung von Darstellungsdiensten durch die Stellen nach § 32 HVGG sieht im Detail wie folgt aus:

09.11.2011	Geodatenätze und –dienste, für die INSPIRE-konforme Metadaten existieren (Anlagen 1 und 2 HVGG), sind konform zur Verordnung (EG) Nr. 976/2009 über Darstellungsdienste bereitzustellen. Dies beinhaltet auch die Einhaltung der in der Verordnung genannten Anforderungen zur Performanz, Kapazität und Verfügbarkeit
24.02.2013	Geodatenätze, die unter die Themen der Anlage 1 HVGG fallen und nach dem 24.02.2013 neu erhoben oder weitgehend umstrukturiert werden, sind jeweils unmittelbar nach Abschluss der Umstrukturierung bzw. der Neuerhebung entsprechend der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatenätzen und -diensten bereitzustellen.
29.12.2015	Geodatenätze, die unter die Themen der Anlagen 2 und 3 HVGG fallen und nach dem 29.12.2015 neu erhoben oder weitgehend umstrukturiert werden, sind jeweils unmittelbar nach Abschluss der Umstrukturierung bzw. der Neuerhebung entsprechend der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatenätzen und -diensten bereitzustellen.
25.02.2018	Bereitstellung der vorhandenen Geodatenätze zu den Themen der Anlage 1 HVGG gemäß der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatenätzen und -diensten.
30.12.2020	Bereitstellung der vorhandenen Geodatenätze zu den Themen der Anlagen 2 und 3 HVGG gemäß der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatenätzen und -diensten.

Tabelle 3 - Zeitplan Darstellungsdienste

Hinweis: Die Fristen zur Bereitstellung von Geodatenätzen entsprechend der Verordnung (EG) 1089/2010 richten sich nach der HVGGAusfVO. Diese weichen teilweise vom Zeitplan der GDI-DE ab.

⁵ Technical Guidance for the implementation of INSPIRE View Services

4.4 Downloaddienst

Downloaddienste sind Geodatendienste, die das Herunterladen und, wenn möglich, den direkten Zugriff auf Kopien von Geodaten ermöglichen (§ 31 HVGG).

Die Stellen nach § 32 HVGG sind verpflichtet, die bei ihnen vorhandenen oder für sie bereitgehaltenen Geodaten über Downloaddienste bereitzustellen (§ 34 HVGG).

Für die Implementierung INSPIRE-konformer Downloaddienste sind neben den rechtlichen Vorgaben aus dem HVGG die Verordnung (EG) Nr. 976/2009⁶ hinsichtlich der Netzdienste und die technische Umsetzungsanleitung zu den Downloaddiensten⁷ relevant. Mit der Verpflichtung zur Bereitstellung von Geodatensätzen gemäß den Vorgaben der Verordnung (EG) 1089/2010 ist sicherzustellen, dass die Downloaddienste Geodatensätze bereitstellen, die den Vorgaben der Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 entsprechen (INSPIRE-Datenmodell, Koordinatenreferenzsysteme).

Der Zeitplan für die Bereitstellung von Downloaddiensten durch die Stellen nach § 32 HVGG sieht wie folgt aus:

28.12.2012	<p>Geodaten und Geodatendienste, für die bereits INSPIRE-konforme Metadaten gefordert werden (Anlagen 1 und 2 HVGG), sind konform zur Verordnung (EG) Nr. 976/2009 über Downloaddienste bereitzustellen. Dies beinhaltet auch die Einhaltung der in der Verordnung genannten Anforderungen zur Performanz, Kapazität und Verfügbarkeit.</p> <p>Die Geodaten müssen zu diesem Zeitpunkt noch nicht in den INSPIRE-Datenmodellen gemäß der Verordnung (EG) 1089/2010 bereitgestellt werden.</p>
24.02.2013	<p>Geodaten, die unter die Themen der Anlage 1 HVGG fallen und nach dem 24.02.2013 neu erhoben oder weitgehend umstrukturiert werden, sind jeweils unmittelbar nach Abschluss der Umstrukturierung bzw. der Neuerhebung entsprechend der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatensätzen und -diensten bereitzustellen.</p>
24.12.2013	<p>Geodaten, die unter die Themen der Anlage 3 HVGG fallen, sind konform zur Verordnung (EG) Nr. 976/2009 über Downloaddienste bereitzustellen.</p> <p>Die Geodaten müssen zu diesem Zeitpunkt noch nicht in den INSPIRE-Datenmodellen gemäß der Verordnung (EG) 1089/2010 bereitgestellt werden.</p>
29.12.2015	<p>Geodaten, die unter die Themen der Anlagen 2 und 3 HVGG fallen und nach dem 29.12.2015 neu erhoben oder weitgehend umstrukturiert werden, sind jeweils unmittelbar nach Abschluss der Umstrukturierung bzw. der Neuerhebung entsprechend der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatensätzen und -diensten bereitzustellen.</p>

⁶ Die Verordnung (EG) Nr. 976/2009 wurde mit der Verordnung 1088/2010 vom 23. November 2010 hinsichtlich der Download- und Transformationsdienste geändert.

⁷ Technical Guidance for the Implementation of INSPIRE Download Services

25.02.2018	Bereitstellung der vorhandenen Geodaten zu den Themen der Anlage 1 HVGG gemäß der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatenätzen und -diensten.
30.12.2020	Bereitstellung der vorhandenen Geodaten zu den Themen der Anlagen 2 und 3 HVGG gemäß der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatenätzen und -diensten.

Tabelle 4 - Zeitplan Downloaddienste

Hinweis: Die Fristen zur Bereitstellung von Geodatenätzen entsprechend der Verordnung (EG) 1089/2012 richten sich nach der HVGGAusfVO. Diese weichen teilweise vom Zeitplan der GDI-DE ab.

4.5 Transformationsdienst

Ein Transformationsdienst ist ein eigenständiger Geodatendienst zur geodätischen Umwandlung und zur Modelltransformation von Geodaten.

Die Stellen nach § 32 HVGG sind verpflichtet, ihre Geodaten nach einem vorgegebenen Zeitplan interoperabel bereit zu stellen. In der Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 hinsichtlich Interoperabilität werden die dafür benötigten gemeinsamen Modalitäten der Geodatenätze und -dienste festgelegt. Wenn die Stellen nach § 32 HVGG ihre Geodaten nicht bereits über Darstellungs- und Downloaddienste interoperabel bereitstellen, dann müssen Transformationsdienste gemäß § 34 (2) HVGG so mit anderen Geodatendiensten kombiniert werden, dass Geodaten und Geodatendienste interoperabel verwendet werden können. Diese umfassen gemäß § 31 HVGG sowohl die geodätische Umwandlung als auch die Modelltransformation von Geodaten.

Transformationsdienste, die gemäß der Verordnung (EG) Nr. 976/2009⁸ hinsichtlich der Netzdienste bereitgestellt werden, garantieren eine interoperable Bereitstellung der Geodaten. Neben diesen Vorgaben sind die Datenspezifikationen (<http://inspire.jrc.ec.europa.eu> > *Data Specifications*) zu den einzelnen Themen der Anhänge I-III der INSPIRE-Richtlinie zu beachten.

Der Zeitplan für die interoperable Bereitstellung der Geodatenätze und -dienste durch die Stellen nach § 32 HVGG sieht wie folgt aus:

24.02.2013	Geodaten, die unter die Themen der Anlage 1 HVGG fallen und nach dem 24.02.2013 neu erhoben oder weitgehend umstrukturiert werden, sind jeweils unmittelbar nach Abschluss der Umstrukturierung bzw. der Neuerhebung entsprechend der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatenätzen und -diensten bereitzustellen.
29.12.2015	Geodaten, die unter die Themen der Anlagen 2 und 3 HVGG fallen und nach dem 29.12.2015 neu erhoben oder weitgehend umstrukturiert werden, sind jeweils unmittelbar nach Abschluss der

⁸ Geändert durch Verordnung (EU) Nr. 1088/2010 vom 23.11.2010

	Umstrukturierung bzw. der Neuerhebung entsprechend der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatensätzen und -diensten bereitzustellen.
25.02.2018	Bereitstellung der vorhandenen Geodaten zu den Themen der Anlage 1 HVGG gemäß der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatensätzen und -diensten.
30.12.2020	Bereitstellung der vorhandenen Geodaten zu den Themen der Anlagen 2 und 3 HVGG gemäß der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatensätzen und -diensten.

Tabelle 5 - Zeitplan Transformationsdienste

Hinweis: Die Fristen zur Bereitstellung von Geodatensätzen entsprechend der Verordnung (EG) 1089/2012 richten sich nach der HVGGAusfVO. Diese weichen teilweise vom Zeitplan der GDI-DE ab.

4.6 Dienstqualität

An die Geodatendienste gemäß § 34 HVGG werden unterschiedliche Anforderungen bezüglich der Dienstqualität gestellt. Die Anforderungen sind in der Verordnung (EG) Nr. 976/2009 hinsichtlich der Such- und Darstellungsdienste sowie der ergänzenden Verordnung (EG) Nr. 1088/2010 bzgl. Download- und Transformationsdiensten definiert.

Die Dienstqualität unterscheidet drei Aspekte:

- Die **Leistung** ist das Mindestniveau, ab dem ein Ziel als erreicht angesehen werden kann, und verdeutlicht, wie schnell eine Anfrage innerhalb eines INSPIRE-Netzdienstes bearbeitet werden kann.
- Die **Kapazität** ist die Höchstmenge gleichzeitiger Dienstanfragen, die mit garantierter Leistung bearbeitet werden.
- Die **Verfügbarkeit** ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Netzdienst zur Verfügung steht.

Seitens der Stellen nach § 32 HVGG ist zu gewährleisten, dass die ihrerseits bereitzustellenden Geodatendienste diesen Anforderungen entsprechen.

4.7 Daten-Dienste-Kopplung

Für die Funktionsfähigkeit der technischen Architektur von INSPIRE werden gegenseitige Referenzierungen zwischen den Geodaten, den Geodatendiensten und den Metadaten benötigt. Dieses wird als „Daten-Dienste-Kopplung“ bezeichnet. Der Anwender sucht in einem ersten Schritt nach Daten-Metadaten und bekommt eine Liste mit Daten- und Dienste-Metadaten, über die ein Zugriff auf die Daten realisiert werden kann. (GDI-DE, Geodienste, 2011)

Die Stellen nach § 32 HVGG sind verpflichtet, Geodaten über Geodatendienste bereitzustellen (§ 34 HVGG) und sowohl die Geodaten als auch die Geodatendienste mit Metadaten zu beschreiben (§ 35 HVGG).

Neben den Vorgaben aus dem HVGG sind auch die Vorgaben aus der Verordnung (EG) Nr. 976/2009 hinsichtlich der Netzdienste und der Verordnung (EG) Nr. 1205/2008 hinsichtlich der Metadaten zu berücksichtigen.

Darüber hinaus enthalten die Umsetzungsanleitungen Hinweise zur praktischen Umsetzung.

Der Arbeitskreis Metadaten der GDI-DE beschreibt in dem Dokument „Konventionen zu Metadaten der Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE)“ ein einheitliches Vorgehen zur Realisierung der Daten-Dienste-Kopplung innerhalb der GDI-DE. (GDI-DE, Konventionen, 2015)

4.8 Authentifizierung

Authentifizierung und Autorisierung ermöglichen die Zugangskontrolle zu einem geschützten Bereich (z. B. einem geschützten Geodatendienst).

Authentifizierung ermöglicht die Verifizierung der Identität von natürlichen Personen, Geräten, Dokumenten oder informationstechnischen Diensten (z. B. Anwendungen). Die Anmeldeinformationen (häufig Benutzername und Kennwort) werden mit einer Liste von bekannten Daten abgeglichen. Wenn die Anmeldeinformationen korrekt sind, wird authentifiziert. Nach einer erfolgreichen Authentifizierung findet die Autorisierung statt. Sie entscheidet über die Berechtigungen innerhalb der Anwendung. Die Autorisierung steuert auf Basis der Zugriffsrechte z. B. eines Benutzers, welche Dienste und Layer er nutzen kann.

Die Stellen nach § 32 HVGG sind verpflichtet, der Öffentlichkeit und den Behörden öffentlichen Zugang zu Geodaten und Metadaten über Geodatendienste zu gewähren (§§ 39 und 40 HVGG). In bestimmten Fällen kann der Zugang jedoch Einschränkungen unterliegen. Die Gründe für die Zugangsbeschränkung sind eng auszulegen, wobei im Einzelfall das öffentliche Interesse am Zugang zu berücksichtigen ist. Die Stellen nach § 32 haben außerdem die Möglichkeit Nutzungsrechte an den von ihnen bereitgestellten Geodaten, Geodatendiensten oder Metadaten einzuräumen (§ 41 HVGG).

Weitere Vorgaben sind in der Verordnung (EU) Nr. 268/2010⁹ festgeschrieben. Sie fordert, dass die Mitgliedstaaten den Organen und Einrichtungen der Gemeinschaft nach harmonisierten Bedingungen Zugang zu Geodaten und -diensten zu gewähren haben und geht auf etwaige Einschränkungen der gemeinsamen Nutzung ein.

4.9 INSPIRE-Datenmodell

Neben der Bereitstellung der Geodaten über Geodatendienste (s. Kapitel 5.2 - 5.5), deren Beschreibung mit Metadaten (s. Kapitel 5.1) und ihrer Veröffentlichung in Metadatenkatalogen (s. Kapitel 5.11) ist zur Erlangung von Interoperabilität auch die einheitliche Modellierung der Geodaten von wesentlicher Bedeutung (s. auch Kapitel

⁹ VERORDNUNG (EU) 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 Geodaten und -diensten der Mitgliedstaaten nach harmonisierten Bedingungen

5.5.3 und 5.5.4). Nur wenn Geodaten zu einem Sachverhalt identisch modelliert sind, können sie auch gemeinsam, ohne Mehraufwand, verarbeitet und ausgewertet werden.

Die Europäische Kommission hat mit der INSPIRE-Richtlinie 34 Geodaten Themen definiert. Mit der Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatensätzen und -diensten werden einheitliche Datenmodelle für die 34 Geodaten Themen bereitgestellt. Die Mitgliedstaaten haben die Aufgabe, die verfügbaren Geodaten in den Datenmodellen der Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 bereitzustellen.

Der Zeitplan für die interoperable Bereitstellung der Geodatensätze und -dienste durch die Stellen nach § 32 HVGG ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

24.02.2013	Geodaten, die unter die Themen der Anlage 1 HVGG fallen und nach dem 24.02.2013 neu erhoben oder weitgehend umstrukturiert werden, sind jeweils unmittelbar nach Abschluss der Umstrukturierung bzw. der Neuerhebung entsprechend der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatensätzen und -diensten bereitzustellen.
29.12.2015	Geodaten, die unter die Themen der Anlagen 2 und 3 HVGG fallen und nach dem 29.12.2015 neu erhoben oder weitgehend umstrukturiert werden, sind jeweils unmittelbar nach Abschluss der Umstrukturierung bzw. der Neuerhebung entsprechend der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatensätzen und -diensten bereitzustellen.
25.02.2018	Bereitstellung der vorhandenen Geodaten zu den Themen der Anlage 1 HVGG gemäß der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatensätzen und -diensten.
30.12.2020	Bereitstellung der vorhandenen Geodaten zu den Themen der Anlagen 2 und 3 HVGG gemäß der Verordnung (EG) 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatensätzen und -diensten.

Tabelle 6- Zeitplan INSPIRE-Datenmodelle

Hinweis: Die Fristen zur Bereitstellung von Geodatensätzen in Hessen, entsprechend der Verordnung (EG) Nr. 1089/2010, richten sich nach der HVGGAusfVO. Diese weichen geringfügig vom Zeitplan der GDI-DE ab, z. B. spätere Bereitstellung der Geodaten zu den Themen der Anlagen 2 und 3.

4.10 Geoportal Hessen

Das Land Hessen betreibt für den Zugang zu den Geodatendiensten und Geodaten der zuständigen Stellen nach § 32 HVGG ein Geoportal (§ 36 Absatz 2). Der Betrieb, die Administration und die Weiterentwicklung des Geoportals Hessen obliegt der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation (§ 3 HVGGAusfVO).

Die Behörden des Landes (Stellen nach § 32 Abs. 1 Nr. 1) müssen über das Geoportal Hessen einen Zugang zu ihren Geodaten, Geodatendiensten und Metadaten anbieten. Die Stellen nach § 32 Absatz 1 Nr. 2-4 (u. a. Behörden der Gemeinden und der Gemeindeverbände) können ihre Geodaten, Geodatendienste und Metadaten über das Geoportal Hessen bereitstellen.

4.11 Katalog

Ein Metadatenkatalog (MDK) ist eine Sammlung von Metadatensätzen, die in einem Datenbanksystem gehalten werden. Mit ihm werden Informationen (Metadaten) über Geodaten sowie der darauf aufbauenden Geodatendienste nach internationalen Normen und Standards im Internet zur Verfügung gestellt.

Für alle Stellen nach § 32 HVGG besteht die Verpflichtung, über das von der Europäischen Kommission betriebene „Geoportal INSPIRE“ einen Zugang zu ihren Geodaten, Geodatendiensten und Metadaten anzubieten. Die Behörden des Landes Hessen (§ 32 Abs. 1 Nr. 1 HVGG) ermöglichen den Zugang zudem über das vom Land Hessen betriebene Geoportal (§ 36 HVGG), das ein zentrales Werkzeug zur Metadatenrecherche beinhaltet. Stellen nach § 32 Abs. 1 Nr. 2 bis 4 HVGG können die Funktionalitäten des Geoportals Hessen unentgeltlich nutzen. Darüber hinaus kann es auch weiteren geodatenhaltenden Stellen ermöglicht werden, den Zugang zu ihren Geodaten, Geodatendiensten und Metadaten über das Geoportal des Landes Hessen zu realisieren

4.12 Zentrale Infrastruktur

Die Stellen nach § 32 HVGG sind verpflichtet, die bei ihnen vorhandenen oder für sie bereitgehaltenen Geodaten über Geodatendienste bereitzustellen (§ 34 HVGG). Die Anforderungen an die Geodatendienste und die entsprechenden Bereitstellungstermine können den Kapiteln 4.3 und 4.4 entnommen werden. Dabei ist zu beachten, dass an die Geodatendienste hohe Anforderungen bezüglich ihrer Leistung, Kapazität und Verfügbarkeit gestellt werden.

Zunächst ist es ausreichend, wenn die Geodatendienste auf den Datenmodellen der originären Fachanwendung aufsetzen. In einer weiteren Ausbaustufe müssen die Geodatendienste zusätzlich die Vorgaben der Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatensätzen und -diensten erfüllen.

Da die Stellen nach § 32 HVGG verpflichtet sind, INSPIRE-konforme Geodatensätze und -dienste bereitzustellen, müssen entsprechende technische Infrastrukturen aufgebaut, bzw. genutzt werden. Die Rahmenbedingungen in den Ressorts sind dabei sehr unterschiedlich. Um den finanziellen und personellen Aufwand vor allem in den Ressorts, in denen bisher noch keine technische Infrastruktur vorhanden ist, zu minimieren, soll eine zentrale IT-Dienstleistung für das Land Hessen zur Bereitstellung von INSPIRE-konformen Geodaten und Geodatendiensten zur Verfügung gestellt werden. Eine gesetzliche Verpflichtung für den Aufbau einer zentralen IT-Infrastruktur liegt nicht vor.

4.13 Berichtspflicht

Zur Überwachung des Aufbaus und des Betriebs der europäischen Geodateninfrastruktur wurde seitens der Europäischen Kommission ein Berichtswesen installiert, im Rahmen dessen die Mitgliedstaaten über den Stand der nationalen Umsetzung von INSPIRE informieren. Die Berichtspflicht gliedert sich in zwei Aufgaben:

1. Überwachung (Monitoring)

Zur Überwachung des Aufbaus der europäischen Geodateninfrastruktur erstellen die Mitgliedstaaten eine Liste der Geodatenätze und -dienste mit Bezug zu den Themen der Anhänge I, II und III der INSPIRE-Richtlinie (Die Anhänge I bis III entsprechen den Anlagen 1 bis 3 zum HVGG) sowie zu den in Artikel 11 Absatz 1 der INSPIRE-Richtlinie aufgeführten Netzdiensten. Die Liste ist der EU-Kommission durch die Mitgliedstaaten zur Verfügung zu stellen und jährlich zum 15. Mai zu aktualisieren (Entscheidung 2009/442/EG¹⁰, Artikel 2).

2. Berichterstattung (Reporting)

Im Rahmen der Berichterstattung informieren die Mitgliedstaaten die Europäische Kommission in Form eines schriftlichen Berichts zu ausgewählten Aspekten der Umsetzung von INSPIRE in den Mitgliedstaaten (Artikel 21 Abs. 2 und 3 INSPIRE-Richtlinie). Die Berichterstattung erfolgt in einem dreijährigen Turnus. Der letzte Bericht war zum 15. Mai 2017 fällig.

Gemäß der Verwaltungsvereinbarung GDI-DE¹¹ sind die Überwachung und die Berichterstattung Aufgaben, die von Bund und Ländern in gemeinschaftlicher Verantwortung wahrgenommen werden.

Für das Land Hessen ist die Berichtspflicht in § 38 HVGG verankert. Demnach sind die Stellen nach § 32 HVGG verpflichtet, der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation auf Anforderung alle Informationen dafür zur Verfügung zu stellen.

¹⁰ ENTSCHEIDUNG DER KOMMISSION vom 5. Juni 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Überwachung und Berichterstattung

¹¹ Vereinbarung zwischen dem Bund und den Ländern zum gemeinsamen Aufbau und Betrieb der Geodateninfrastruktur Deutschland (Verwaltungsvereinbarung GDI-DE)

5 Lösungen

5.1 Metadaten

Die GDI-Hessen stellt den Stellen nach § 32 HVGG mit dem Geoportal Hessen (s. Kapitel 5.10) und dem externen Geodatenkatalog (s. Kapitel 5.11) zwei zentrale Komponenten zur Erfassung und Pflege von Metadaten zur Verfügung. Im Regelfall erfolgt die Metadatenerfassung im Geoportal Hessen. Die Erfassung im externen Katalog ist nur vorgesehen, wenn das Geoportal Hessen nicht alle fachlichen Anforderungen an die Metadaten erfüllt (s. Kapitel 5.1.1).

Metadaten von Ressourcen müssen grundsätzlich folgende Informationen beinhalten (AK-Metadaten, 2010):

- die Identifizierung der beschriebenen Informationsressource
- ihre Klassifizierung
- die Identifizierung ihres geografischen Standorts und ihres zeitlichen Bezugs
- ihre Qualität und Gültigkeit
- ihre Übereinstimmung mit den Durchführungsbestimmungen zur Interoperabilität
- ihre Zugangs- und Nutzungseinschränkungen
- die für die Ressource zuständigen Organisationen

Eine detaillierte und rechtsverbindliche Beschreibung der INSPIRE-relevanten Metadatenelemente kann im Anhang Teil B der Verordnung (EG) Nr. 1205/2008 hinsichtlich Metadaten nachgelesen werden.

5.1.1 Anforderungen an Metadaten

Die Normen *ISO19115 Geographic Information – Metadata* und *ISO19119 Geographic Information – Services* regeln die logischen Strukturen von Metadaten zu Geodaten und -diensten. Es handelt sich um XML-Schemata, die konkrete Metadatenelemente definieren und somit die Beschreibung von Metadaten normieren. Die Norm ISO19119 definiert weiter explizit die Elemente, die für Geodatendienste spezifisch sind und verweist in den übrigen Fällen wieder auf die ISO19115. Die Kodierung der Metadaten erfolgt anhand der *ISO 19139 Geographic Information – XML Schema Implementation*.

Um den Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1205/2008 hinsichtlich der Metadaten zu genügen, sind zusätzlich zu den oben genannten ISO-Standards folgende Metadatenelemente zu Geodatensätzen und Geodatendiensten erforderlich (AK-Metadaten, 2010):

Metadatenelemente für Geodatensätze	Metadatenelemente für Geodatendienste
Ressourcenbezeichnung	Ressourcenbezeichnung
Ressourcenüberblick	Ressourcenüberblick
Ressourcenart	Ressourcenart
Ressourcenverweis	Ressourcenverweis
Eindeutiger Ressourcenbezeichner	Eindeutiger Ressourcenbezeichner
	Gekoppelte Ressource
Ressourcensprache	
Themenkategorie	
	Art des Geodatendienstes
Schlüsselwort	Schlüsselwort
Geografisches Begrenzungsrechteck	Geografisches Begrenzungsrechteck
Zeitbezug	Zeitbezug
Herkunft	
Räumliche Auflösung	Räumliche Auflösung
Übereinstimmung	Übereinstimmung
Zugangs- und Nutzungsbedingungen	Zugangs- und Nutzungsbedingungen
Beschränkungen des öffentlichen Zugangs	Beschränkungen des öffentlichen Zugangs
Zuständige Stelle	Zuständige Stelle
Kontakt für die Metadaten	Kontakt für die Metadaten
Datum der Metadaten	Datum der Metadaten
Sprache der Metadaten	Sprache der Metadaten

Tabelle 7 - Metadatenelemente für Geodatensätze und -dienste gemäß Teil C des Anhangs zur Verordnung (EG) Nr. 1205/2008 hinsichtlich Metadaten

5.1.2 Metadaten im Geoportal Hessen

Das Geoportal Hessen bietet im Zuge der Registrierung von Geodatendiensten einen teilautomatisierten Prozess zur Erfassung und Pflege der Metadaten zu den Geodatendiensten inkl. der zugrundeliegenden Geodatensätze.

Der Umfang des hinterlegten Metadatenprofils wurde auf die INSPIRE-relevanten Metadatenelemente reduziert. Ergänzt wurde das Profil lediglich um wenige Elemente, die den Betrieb des Geoportals verbessern und die automatisierte Ableitung der Liste der Geodatensätze und -dienste für das jährliche INSPIRE-Monitoring (s. Kapitel 5.13.1) ermöglichen. Eine Erweiterung des Profils durch den Anwender ist nicht möglich.

Die Metadaten werden durch ein Harvesting regelmäßig an den Geodatenkatalog.de übergeben.

5.1.3 Metadaten im externen Geodatenkatalog der GDI-Hessen

Um auch speziellen fachlichen Anforderungen an die Erfassung und Pflege von Metadaten, die vom Geoportal Hessen nicht abgedeckt werden, gerecht zu werden,

betreibt die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation einen zusätzlichen externen Geodatenkatalog (s. Kapitel 5.11). Der externe Geodatenkatalog bietet den zuständigen Stellen die Möglichkeit, ihre Ressourcen unter Nutzung aller möglichen ISO-Elemente mit Metadaten zu beschreiben. Auch diese Metadaten sind im Geoportal Hessen recherchierbar und werden regelmäßig an den Geodatenkatalog.de abgegeben.

5.1.4 Qualitätssicherung von Metadaten

Das Harvesting – zur regelmäßigen Abgabe der hessischen Metadaten an den Geodatenkatalog.de – ist nur fehlerfrei möglich, wenn die hessischen Metadaten gemäß den ISO-Vorgaben erfasst werden.

Vor diesem Hintergrund ist es erforderlich, dass die zuständigen Stellen ihre Metadaten hinsichtlich ihrer ISO-Konformität überprüfen. Das Standardwerkzeug zur Qualitätssicherung innerhalb der GDI-DE ist die GDI-DE Testsuite. Außerdem stehen sowohl im Geoportal Hessen als auch im externen Geodatenkatalog Validatoren zur Verfügung.

Darüber hinaus hat die GDI-DE zur Verbesserung der Qualität der Metadaten unter <https://wiki.gdi-de.org/display/insp/Metadaten> folgende Dokumente veröffentlicht:

- Deutsche Übersetzung der Metadatenfelder des ISO 19115
https://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Deutsche_Uebersetzung_der_ISO-Felder.pdf? blob=publicationFile
- GDI-DE Konventionen zu Metadaten
https://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Dokumente/Architektur_GDI_DE_Konventionen_Metadaten_v1_1_0.pdf;jsessionid=194E967C13759D46DC3DFDAFBB2DA32F? blob=publicationFile
- Qualitativ hochwertige Metadaten pflegen und verarbeiten (Entwurf)
<https://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Qualitativ%20hochwertige%20Metadaten%20pflegen%20und%20verarbeiten%20-%20Entwurfsdokument.pdf? blob=publicationFile>

Die Stellen nach § 32 HVGG werden gebeten, diese Dokumente zu berücksichtigen.

5.2 Suchdienst

Die INSPIRE-Richtlinie definiert Suchdienste als Geodatendienste, „die es ermöglichen, auf der Grundlage des Inhalts entsprechender Metadaten nach Geodatenätzen und –diensten zu suchen und den Inhalt der Metadaten anzuzeigen“. Für die GDI-DE ist der grundlegende Standard die vom OGC entwickelte CSW-Schnittstelle in der Version 2.0.2¹². Suchdienste werden z. B. zur Realisierung von Suchoberflächen in Geoportalen und den Austausch von Metadaten zwischen Geodatenkatalogen (Harvesting) genutzt.

Im Rahmen der INSPIRE-Umsetzung sind ferner die Verordnung (EG) Nr. 976/2009 hinsichtlich der Netzdienste und die technischen Umsetzungsanleitungen für die Suchdienste¹³ zu berücksichtigen.

Innerhalb der GDI-DE ist vorgesehen, dass die relevanten Geodatenkataloge der Länder und sonstigen zuständigen Stellen an den Geodatenkatalog.de angeschlossen werden. Die CSW-Schnittstelle des Geodatenkatalogs.de erfüllt sowohl die technischen Anforderungen, als auch die Vorgaben hinsichtlich der Dienstqualität (s. Kapitel 5.6) an einen INSPIRE-Suchdienst. (GDI-DE, Technik, 2014). Vor diesem Hintergrund wird auf die Funktionalitäten und Möglichkeiten nicht weiter eingegangen.

Die GDI-Hessen bietet mit dem Geoportal Hessen und dem ergänzenden externen Geodatenkatalog (s. Kapitel 5.11) zentrale Komponenten zur Erfassung und Pflege von Metadaten an. Für den Anschluss der Komponenten an den Geodatenkatalog.de werden die hessischen Metadaten in einer Datenhaltung zusammengeführt (bei Bedarf ist der Anschluss weiterer Geodatenkataloge möglich). Diese wird an den Geodatenkatalog.de angeschlossen (Harvesting).

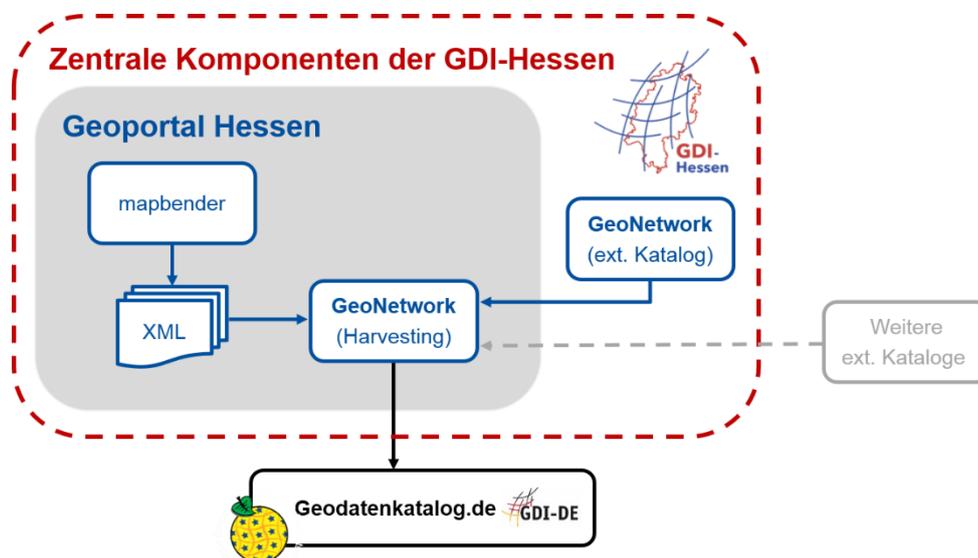


Abbildung 9 - Anbindung der GDI-Hessen an den Geodatenkatalog.de

¹²OGC-CSW OpenGIS® Catalogue Service Specification 2.0.2 - ISO Metadata Application Profile, Version 1.0

¹³ Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Discovery Services

Hinsichtlich der Übernahme von Metadaten in den Geodatenkatalog.de wurde seitens der GDI-DE eine Anforderung an die Qualität der Metadaten eingeführt. Metadaten werden beim Harvesting nur übernommen, wenn sie den Vorgaben der ISO 19115¹⁴ und ISO 19119¹⁵ entsprechen. Demnach ist eine ISO-konforme Erfassung der Metadaten durch die zuständigen Stellen gemäß § 32 HVGG erforderlich. Zur Prüfung der erfassten Metadaten können die Stellen nach § 32 HVGG die GDI-DE Testsuite verwenden.

¹⁴ ISO 19115 Geographic Information – Metadata

¹⁵ ISO 19119 Geographic Information – Services

5.3 Darstellungsdienst

In diesem Kapitel werden Wege aufgezeigt, wie die Stellen nach § 32 HVGG ihre Geodaten mittels Darstellungsdienste im Sinne des HVGG bereitstellen können.

5.3.1 Was ist ein Darstellungsdienst?

Die Geodatendienste heutiger Geodateninfrastrukturen setzen i. d. R. auf den Standards des OGC (s. Kapitel 2.4) zur interoperablen Bereitstellung von Geodaten auf. Als Darstellungsdienste werden Geodatendienste bezeichnet, die es u. a. ermöglichen, darstellbare Geodatensätze zu visualisieren und in ihnen zu navigieren (§ 31 HVGG).

Für die interoperable Visualisierung von Geoinformationen über Geodatendienste werden seitens des OGC u. a. folgende Spezifikationen angeboten und gepflegt:

- Web Map Service (WMS)
- Web Map Tile Service (WMTS)
- Web View Service (WVS)

5.3.1.1 Web Map Service (WMS)

Unter einem WMS versteht man einen Standard des OGC (s. Kapitel 2.4), „der sowohl die Syntax der Anfragen nach einem Kartenbild, als auch Format und Eigenschaften des Ergebnisses dieser Anfrage regelt. Von einem WMS (Dienst) werden keine Geometriedaten angefordert, sondern deren visuelle Präsentation als Raster-Bild“ (CCGIS-Terrestris, 2004). Aktuell liegt die Spezifikation zum OGC-WMS¹⁶ in der Version 1.3.0 vor. Sie wurde zudem seitens der ISO in die Norm ISO 19128 *Geographic information – Web map server interface* überführt.

Die Kommunikation mit dem WMS erfolgt über das Internet. Die Anfrage (Request) wird in einer vordefinierten Syntax gestellt. Hier sind die im Folgenden beschriebenen Requests hervorzuheben.

Der GetCapabilities-Request dient zur Abfrage von Information über die Fähigkeiten des WMS mit folgenden Parametern:

- REQUEST – Typ des Requests/Operation
- SERVICE – Typ des Dienstes, z. B. WMS
- VERSION – Version des Dienstes (bei WMS, z. B. 1.1.1 oder 1.3.0)

Anfrage im Webbrowser als http-Request:

<http://www.gds-srv.hessen.de/cgi-bin/lika-services/ogc-free-maps.ows?REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0>

¹⁶ OpenGIS® Web Map Server Implementation Specification, Version 1.3.0 vom 15.03.2006

Der GetMap-Request fragt ein Kartenbild ab, u. a. mit folgenden Parametern:

- LAYERS – Auflistung der angefragten Layer
- STYLES – vordefinierte Stile, i. d. R. default
- SRS – Koordinatenreferenzsystem, i. d. R. in EPSG-Code
- BBOX – Größe des angefragten Kartenausschnitts in Koordinaten
- WIDTH, HEIGHT – Größe des darzustellenden Kartenbilds in Pixeln
- FORMAT – Format des Kartenbild, z. B. png oder jpeg

Das folgende Beispiel in Abbildung 10 fordert eine Karte mit dem Layer `adv_alk` im Koordinatenreferenzsystem UTM32 (EPSG 25832) aus einem bestimmten Bereich (BBOX=...) in der Fenstergröße 748x656 Pixel im Bildformat PNG an. Abbildung 11 zeigt das Ergebnis dieser Anfrage, wie es in einem Internetbrowser dargestellt wird.

Anfrage im Webbrowser als http-Request:

http://www.gds-srv.hessen.de/cgi-bin/lika-services/ogc-free-maps.ows?VERSION=1.1.1&REQUEST=GetMap&SERVICE=WMS&LAYERS=adv_alk&STYLES=default&SRS=EPSG:25832&BBOX=456923.872,5590109.300,457508.413,559071.583&WIDTH=748&HEIGHT=656&FORMAT=image/png

Abbildung 10 - Request-Anfrage an einen WMS

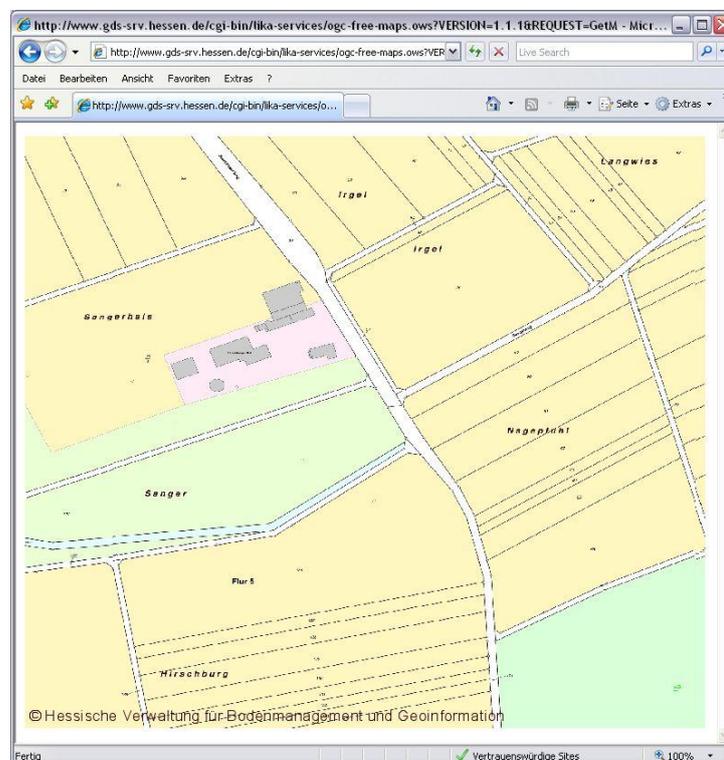


Abbildung 11 - Antwort eines WMS auf eine GetMap-Anfrage

Weitere (optionale) WMS-Requests sind:

- GetFeatureInfo – Anfrage nach Sachinformationen
- GetLegendGraphic

Für die praktische Nutzung von WMS-Diensten ist es nicht praktikabel, diese Befehle manuell in den Internetbrowser einzugeben. Der GetCapabilities-Request des WMS wird in der Regel direkt in das Geoinformationssystem (GIS) eingebunden. Die GIS-Software übersetzt die Antwort des Diensteservers, das sogenannte Capabilities-Dokument, und stellt aus den Informationen, z. B. einen Layerbaum des Dienstes bereit. Die Aktionen der Anwenderinnen und Anwender in der Karte wie Zoomen, Kartenausschnitt verschieben, Layer ein- oder ausschalten werden als GetMap-Request an den Server geschickt, der daraufhin das angeforderte Kartenbild liefert. Reine Visualisierungswerkzeuge, wie z. B. die Kartenansicht im Geoportal Hessen, stellen Karten über den WMS für die breite Öffentlichkeit komfortabel zur Verfügung.

5.3.1.2 Web Map Tile Service (WMTS)

Mit dem WMTS¹⁷ wird das Ziel verfolgt, die Antwortzeiten gegenüber einem WMS zu reduzieren und somit eine höhere Performanz zu erreichen.

Dazu wird bei der Erstellung eines WMTS das flächendeckende Kartenmaterial serverseitig vorprozessiert und in Kacheln (Tiles) abgelegt, die jeweils Teilgebiete abdecken. Abhängig von den speziellen Anforderungen an den WMTS werden die Kacheln für die einzelnen Layer, grafische Ausgestaltungen, Koordinatenreferenzsysteme und Maßstabsbereiche prozessiert.

Ein gleichartiger, flächendeckender Kachelbestand wird zu einer Kachelmatrix zusammengefasst. Da ein Dienst i. d. R. für verschiedene Maßstabsbereiche genutzt werden soll, sind für die erforderlichen Maßstabsbereiche wiederum Kachel-Matrizen zu berechnen. Die Gruppierung der Kachel-Matrizen wird als Kachel-Matrix-Set bezeichnet. Bestehen daneben weitere spezielle Anforderungen an den Dienst (z. B. Untergliederung in verschiedene Layer), sind hierzu weitere Kachel-Matrix-Sets erforderlich.

¹⁷ OpenGIS Web Map Tile Service Implementation Standard, Version 1.0.0 vom 06.04.2010

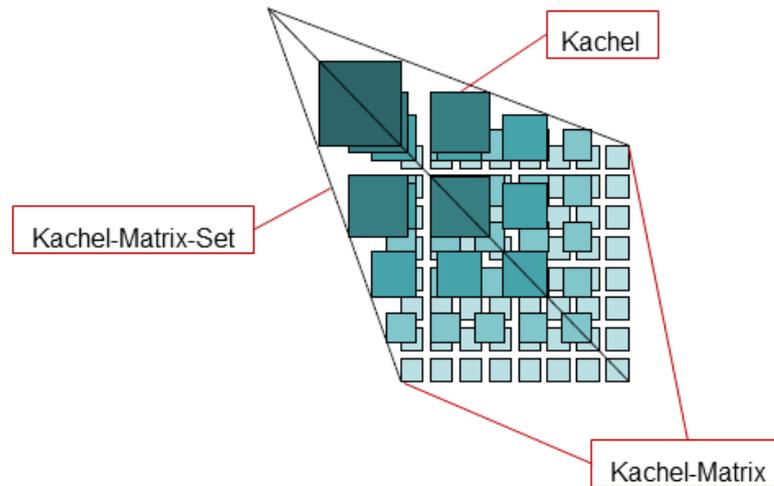


Abbildung 12 - Kachelbildung eines WMTS (*OpenGIS Web Map Tile Service Implementation Standard, Version 1.0.0 vom 06.04.2010, geändert*)

Der WMTS unterstützt folgende Requests:

- GetCapabilities - Fähigkeiten des Darstellungsdienstes.
- GetTile-Operation - Anfrage nach den Kartenkacheln
- GetFeatureInfo (optional) – Anfrage nach Sachinformationen

Der wesentliche Vorteil des WMTS besteht darin, dass der Dienst auf die vorprozessierten Kacheln zurückgreifen kann und somit Rechenzeit zum Rendern des jeweiligen Kartenausschnittes eingespart werden kann. Demgegenüber ist bei der Nutzung eines WMTS zu beachten, dass für den Dienst unter Umständen sehr viele Kacheln ständig vorgehalten werden müssen. Hierzu ist ein großer Speicherbedarf erforderlich.

5.3.1.3 Web View Service

Eine weitere Spezifikation des OGC zur interoperablen Visualisierung von Geodaten, der Web View Service, befindet sich noch in der Entwicklung. Hier fließen die Konzepte des Web Terrain Service (WTS) zur Visualisierung von perspektivischen Ansichten sowie des Web 3D Service (W3DS) zur Erstellung von 3D-Szenegrafen ein (GDI-DE, Architektur, 2014).

5.3.1.4 OGC WMS versus Darstellungsdienst

In der Verordnung (EG) Nr. 976/2009 zu den Netzdiensten werden die Anforderungen an einen Darstellungsdienst definiert. Die technische Umsetzungsanleitung zu den Darstellungsdiensten¹⁸ beinhaltet zudem Empfehlungen, wie aufbauend auf einem OGC WMS ein Darstellungsdienst realisiert werden kann, der die Anforderungen von INSPIRE erfüllt.

¹⁸ Technical Guidance for the implementation of INSPIRE View Services

Die Umsetzungsanleitung empfiehlt die Nutzung des de-jure-Standards EN ISO 19128:2005(E). Dieser entspricht der im Rahmen des Kooperationsvertrages zwischen der ISO und dem OGC übernommenen Spezifikation OGC WMS 1.3.0.

Allerdings ist ein Darstellungsdienst, der auf der ISO-19128 aufsetzt noch nicht INSPIRE-konform. Dazu muss er auch die zusätzlichen INSPIRE-Anforderungen, wie die Unterstützung der Mehrsprachigkeit, erfüllen (Verordnung (EG) Nr. 976/2009). Deshalb spricht man bei einem Darstellungsdienst von einem erweiterten *OGC Web Map Service*.

Als weitere Möglichkeit, einen Darstellungsdienst zu realisieren, wird in der Umsetzungsanleitung zu den Darstellungsdiensten eine Implementierung auf der Basis eines WMTS vorgeschlagen.

Abbildung 13 stellt die Anforderungen an einen Darstellungsdienst nochmals grafisch dar.

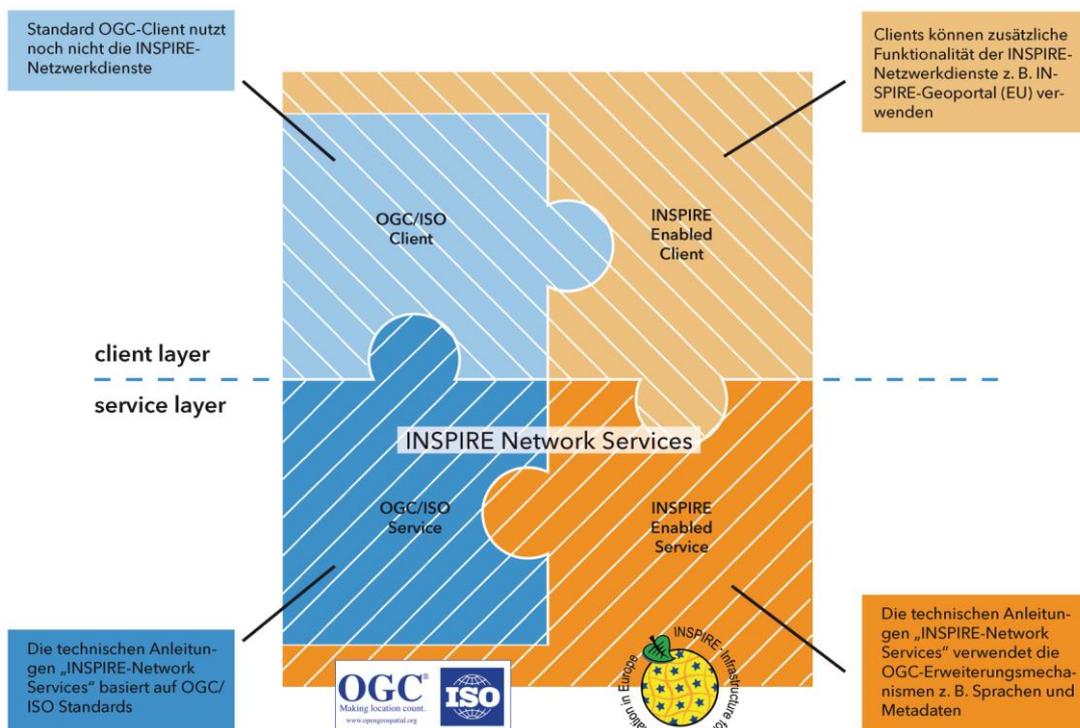


Abbildung 13 - INSPIRE Netzdienste (Technical Guidance to implement INSPIRE View Services, geändert)

Der Arbeitskreis Geodienste der GDI-DE, der für die Erarbeitung und Pflege der deutschlandweiten Anwendungsprofile zuständig ist, hat eine Handlungsempfehlung zur Implementierung von Darstellungsdiensten in Deutschland entwickelt. Die fachliche Grundlage der Handlungsempfehlung bildet die Umsetzungsanleitung zu den Darstellungsdiensten. (GDI-DE, Geodienste, 2011).

Darüber hinaus bestehen konkrete Anforderungen an die Qualität der Darstellungsdienste. Diese beziehen sich auf die Leistung, die Kapazität und die Verfügbarkeit (siehe Artikel 2, Verordnung (EG) Nr. 976/2009). Bezüglich weiterer Ausführungen zur Dienstqualität wird auf die Kapitel 4.6 und 5.6 verwiesen.

Zur Überprüfung, ob die Darstellungsdienste die Vorgaben des OGC und INSPIRE erfüllen, steht mit der GDI-DE Testsuite ein zentrales Werkzeug zur Verfügung. Die

Stellen nach § 32 HVGG werden aufgefordert, die GDI-DE Testsuite zur Qualitätssicherung bei der Bereitstellung der Darstellungsdienste zu nutzen.

Weitere Informationen zur GDI-DE Testsuite sind im Geoportal.de unter <https://www.geoportal.de/DE/GDI-DE/Komponenten/GDI-DE-Testsuite/gdi-de-testsuite.html?lang=de> zu finden.

5.3.2 Ansätze zur Bereitstellung von Darstellungsdiensten

Die einfachste Architektur zur Bereitstellung von Geodatendiensten besteht aus einem Webserver mit einem Kartenserver und der Datenhaltung. Die Datenhaltung in einer Datenbank ist nicht erforderlich und kann in Raster- und/oder Vektordaten (z. B. Shape-Dateien) erfolgen. In einer weiteren Ausbaustufe können die Daten auch in einer räumlichen Datenbank gepflegt werden (Beispiele bei ccgis & terrestris, 2004, S. 126ff. und GDI-DE, 2015). Welche Komponenten sinnvoll sind, hängt im Wesentlichen von der bestehenden Infrastruktur und den Anforderungen an die Anwendung ab und ist fallweise zu klären.

	einfacher Aufbau	Ausbaustufe
Betriebssystem	Windows, Linux etc.	Windows, Linux etc.
Webserver	Apache, IIS	Apache, IIS
Kartenserver	MapServer, ArcGIS Server, GeoServer etc.	MapServer, ArcGIS Server, GeoServer etc.
Datenbank	keine	PostgreSQL/PostGIS, Oracle Spatial etc.

Tabelle 8 - Aufbau einer Geodatendienst-Architektur

Internetanwendungen werden heute meist auf virtuellen Servern betrieben, die von privaten Internet Service Providern (ISP) oder von den Rechenzentren der Verwaltungen bereitgestellt werden. Die Kosten dafür variieren sehr stark und sind abhängig von den gesetzlichen Bestimmungen, der benötigten Verfügbarkeit, der Datenmenge usw.

Zur Visualisierung der Darstellungsdienste können z. B. GIS-Systeme und Online-Viewer genutzt werden.

Anforderungen gemäß dem Zeitplan zur Umsetzung von INSPIRE

Die Umsetzung von INSPIRE ist an einen konkreten Zeitplan gebunden. Der aktuelle Umsetzungszeitplan für Hessen kann unter <http://www.geoportal.hessen.de/portal/gdi-hessen/inspire-zeitplan.html> eingesehen werden.

Derzeit sind alle Dienste INSPIRE-konform im originären Datenmodell bereitzustellen – im Folgenden Stufe 1 genannt. Erst in der zweiten Stufe bilden die in das jeweilige

INSPIRE Datenmodell transformierten Geodatenbestände die Grundlage für die Darstellungsdienste.

Bezüglich einer ausführlichen Übersicht über die Fristen zur Bereitstellung von Darstellungsdiensten wird auf das Kapitel 4.3 verwiesen.

In den folgenden Kapiteln 5.3.2.1 und 5.3.2.2 werden die Lösungswege zur Bereitstellung von Darstellungsdiensten sowohl auf der Basis vorhandener Geodaten sowie auf der Grundlage von INSPIRE-konformer Geodaten skizziert.

5.3.2.1 Stufe 1 – Basierend auf bisherigen Fachinformationssystemen

Darstellungsdienste der Stufe 1 basieren prinzipiell auf dem Datenmodell der originären Fachanwendung und sind seit Dezember 2012 nach den Vorgaben der Verordnung (EG) Nr. 976/2009 umzusetzen. Hierzu sind geeignete Hard- und Softwarearchitekturen zu realisieren, die auch die Einhaltung der strengen Vorgaben bezüglich der Leistung, der Kapazität und der Verfügbarkeit sicherstellen.

Technisch kann ein Darstellungsdienst auf drei Wegen realisiert werden:

1. Das Geografische Informationssystem (GIS), das zur Führung der Fachinformationen eingesetzt wird, verfügt über die erforderlichen Werkzeuge, um WMS-Dienste bzw. Darstellungsdienste aufzusetzen und diese über das Internet anzubieten.
2. Wenn das eingesetzte GIS keine Funktionalitäten zum Aufsetzen von Geodaten-diensten anbietet oder eine Bereitstellung der Geodaten aus dem originären Fachsystem, z. B. aus Sicherheitsgründen nicht gewünscht ist, muss eine separate Infrastruktur aufgebaut werden. Für die technische Realisierung stehen wiederum zwei Möglichkeiten zur Verfügung.
 - a. Aufbau eines Sekundärdatenbestandes (z. B. Datenbank oder Shape-Dateien) zum Zwecke der Bereitstellung
 - b. Aufsetzen der Darstellungsdienste auf Rasterdaten, die zuvor aus den originären Datenbeständen abgeleitet wurden.

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass Änderungen in den originären Datenbeständen spätestens ein halbes Jahr nach deren Übernahme auch in den Sekundärdatenbestand bzw. die vorgefertigten Kacheln übernommen sein müssen.

Die beschriebenen Optionen zur Bereitstellung von Darstellungsdiensten werden in Abbildung 14 zusammengefasst.

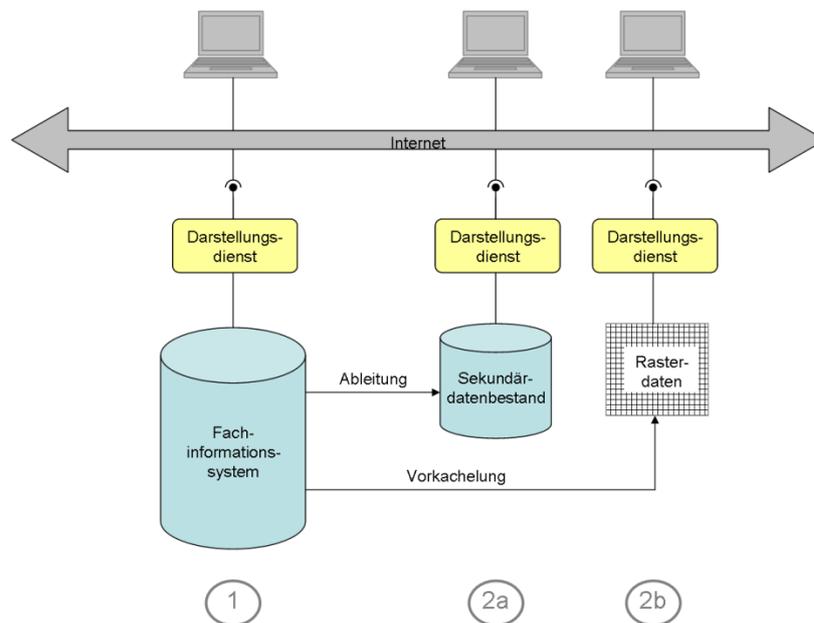


Abbildung 14 - Darstellungsdienste basierend auf bestehenden Fachinformationssystemen

Wie bei allen Darstellungs- und Downloaddiensten müssen in der Antwort des GetCapabilities-Requests die zusätzlichen INSPIRE-Anforderungen enthalten sein. Diese gegenüber dem OGC-Standard zusätzlichen Informationen werden im sogenannten ExtendedCapabilities-Block definiert. Hierfür werden in der Handlungsempfehlung der GDI-DE zu den Darstellungsdiensten (GDI-DE, Geodienste, 2011) zwei Varianten vorgestellt:

1. Verlinkung eines Dienste-Metadatenatzes (ISO 19139) im Capabilities-Dokument durch die MetadataUrl in den ExtendedCapabilities
2. Direkte Integration der erforderlichen Metadaten-Elemente im ExtendedCapabilities-Block des Capabilities-Dokument

Anmerkung: Eine Auflistung aller für die Variante 2 erforderlichen Metadatenelemente kann der Handlungsempfehlung zu den Darstellungsdiensten (GDI-DE, Geodienste, 2011) entnommen werden.

Das Geoportal Hessen unterstützt die Geodatenanbieter mit der Registrierung der Dienste, erweiterte (extended) Capabilities für registrierte WMS-Dienste anzulegen (ZKfG, 2017). Damit werden die OGC-Capabilities um die von INSPIRE geforderten Einträge z. B. zur Mehrsprachigkeit erweitert.

5.3.2.2 Stufe 2 – Basierend auf INSPIRE-konformen Geodaten

Mit der Pflicht zur Bereitstellung von Geodatenätzen, die den Datenmodellen der Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 entsprechen, müssen die Stellen nach § 32 die betroffenen Geodaten zum Zwecke der Bereitstellung in die entsprechenden Datenmodelle überführen. Dies wird i. d. R. mittels einer semantischen Transformation in einen Sekundärdatenbestand erfolgen (s. Kapitel 5.5).

Im Zuge der Bereitstellung INSPIRE-konformer Geodaten sind auch die weitergehenden Vorgaben zu den Darstellungsdiensten gemäß der Verordnung 1089/2010 seitens der Stellen nach § 32 HVGG zu erfüllen, diese umfassen im Wesentlichen zwei Aspekte:

- Ein Darstellungsdienst muss die festgelegten Kartenebenen (Layer) anbieten (Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 1089/2010). Diese müssen wiederum die Objektarten enthalten, die der jeweiligen Kartenebene zugeordnet sind.
- Für die Visualisierung der Kartenebenen müssen mindestens eine standardisierte Darstellungsart, ein zugehöriger Titel und ein eindeutiger Identifikator verfügbar sein.

Unter Beachtung dieser Rahmenbedingungen existieren – analog zu Kapitel 5.3.2.1 – zwei Möglichkeiten, die in das jeweilige INSPIRE-Datenmodell transformierten Geodaten bereitzustellen:

1. Die Darstellungsdienste werden direkt auf die INSPIRE-konformen Sekundärdatenbestände aufgesetzt. Diese können wiederum in einer Datenbank gespeichert oder z. B. im Shape-Format hinterlegt werden.
2. Die INSPIRE-konformen Sekundärdaten werden zunächst in Rasterdaten überführt (z. B. Kachelung). Der Darstellungsdienst setzt anschließend auf diesen Daten auf. Bei der Ableitung der Rasterdaten ist zu berücksichtigen, dass die geforderten Layer zu den jeweiligen Themen realisiert werden.

Abbildung 15 stellt die Bereitstellung von Darstellungsdiensten, die auf Datenmodellen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 beruhen, schematisch dar.

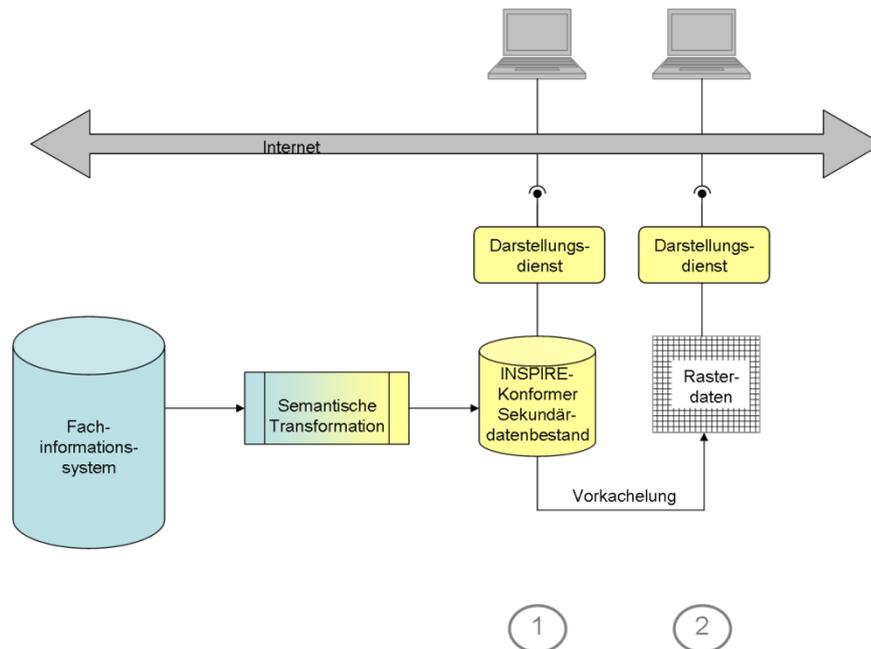


Abbildung 15 - Darstellungsdienste basierend auf INSPIRE-konformen Daten

Die Anforderung bezüglich der Capabilities-Dokumente sind entsprechend den Ausführungen in „Stufe 1“ zu erfüllen.

5.3.3 Empfehlung für das Erscheinungsbild von Darstellungsdiensten der GDI-Hessen

Innerhalb der GDI-Hessen werden Empfehlungen zur Vereinheitlichung des Corporate Designs der Darstellungs- und der WMS-Dienste formuliert.

5.3.3.1 Legende

Für die Legende sollen folgende Standardeinstellungen genutzt werden:

Legendenaufbau	
Legendenbreite	Automatisch
Legendenhöhe	Automatisch
Hintergrundfarbe	Transparenz oder Weiß
Datenformat	PNG
Schriftgröße	10 Pixel
Legendeninhalt	
Freiraum von Text und Symbol zum Rand	5 Pixel
Freiraum zwischen den einzelnen Symbolen/Texten	10 Pixel
Symbolbreite	20 Pixel
Symbolhöhe	10 Pixel
Textraum	Automatisch

Tabelle 9 - Standardeinstellung der Legende

Die folgende Legende aus dem Geoportal Hessen wird von einem MapServer bereitgestellt.



Abbildung 16 – Legende

Definition einer Legende in der Map-Datei eines WMS Dienstes, der mit dem MapServer generiert wird.

```

LEGEND
  STATUS ON
  KEYSIZE 20 10
  KEYSPPACING 10 5
  LABEL
    COLOR 50 50 50
    TYPE TRUETYPE
    FONT "arial"
    Size 10
  END
END

```

Anmerkungen: Standardwerte für die Breite und die Höhe von Legendeneinträge werden nicht festgelegt, da in vielen Fällen bereits Festlegungen des Diensteanbieters getroffen wurden und diese mit erneuten Festlegungen konkurrieren könnten.

5.3.3.2 Copyright Vermerk

Die Einblendung von statischen Textinformationen wie z. B. Copyright-Vermerken in der Kartengrafik sollte vermieden werden. Insbesondere bei der Kombination mehrerer Datenquellen führt dies zu einer Verschlechterung der Lesbarkeit der Karte. Die Positionierung solcher Informationen im Bild ist nicht verallgemeinerbar, wodurch es zur Überdeckungen kommen kann.

5.3.3.3 GetFeatureInfo Response

Ein GetFeatureInfo Request ist eine XML-Anfrage an einen WMS, um Sachinformationen zu den dargestellten Objekten anzufordern. Als Antwort auf eine Anfrage (Response) werden die Informationen zu den Objekten angezeigt.

GDI-Hessen konforme Dienste sollten für eine ansprechende Darstellung das Rückgabeformat HTML unterstützen. Die Antwort auf einen Request soll als Tabelle erfolgen.

Die Überschrift der Tabelle soll der Name der Abfrage sein, z. B. Informationen zu den Straßen. Unter der Überschrift soll die tabellarische Auflistung der Sachinformationen erfolgen. Dabei sollen in der Kopfzeile die Bezeichnungen der Attribute und der Werte in Arial, blau (#054295) mit 11 Pixel und Fettschrift aufgeführt werden. Unter der Tabelle kann, falls vorhanden, das Logo und der Name des Datenanbieters platziert werden. Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, einen Link zur Homepage des Datenanbieters aufzuführen. In Anlehnung an den Hessischen Styleguide sollten die Farben, wie in der Abbildung 17 und im Beispiel gezeigt, verwendet werden.

Farben	Codierung	Elemente
CI-Farben		
	#054295	Textelemente: Titel Navigation: Hintergrund Hauptnavigation generelle Farbgebung für Links

Abbildung 17 – Farbtabelle

The screenshot shows a web interface with a blue header 'Informationen zu den Straßen'. Below it is a table with the following data:

Schlüssel	5514044 5514077
Klasse	L
Straße	L3063
Dienststelle	06
Länge	2743 m

Below the table, there is a logo for 'Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement' and a graphic of a highway interchange. At the bottom, the homepage URL 'www.mobil.hessen.de/' is provided.

Abbildung 18 – GetFeatureInfo

Beispiel eines Templates für die GetFeatureInfo als HTML-Umsetzung inkl. CSS, z. B. für den MapServer

Der HTML-Code kann als Vorlage verwendet werden und ist an die jeweiligen Gegebenheiten anzupassen.

```

<!-- MapServer Template -->
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<html lang="de-de">
<head>
<meta content="text/html; charset=UTF-8" http-equiv="Content-Type">
  <style type="text/css">
    .tab1 {
      margin-left: 1px;
      padding-right: 6px;
      float: left;
    }
    .tab2 {
      margin-left: 37px;
      position: static;
    }
    .text {
      margin-left: 37px;
      font-size: 100%;
    }
    table {
      empty-cells: show;
      letter-spacing: 1px;
      font-size: 100%;
    }
    body{
      font-family: Arial,Helvetica,sans-serif;
    }
  </style>
  <title>Formatvorlage</title>
</head>
<body>
<div class="tab1">
  <table>
    <tr>
      <td width="20" height="20" bgcolor="#D62020"></td>
    </tr>
    <tr>
      <td width="20" height="20"></td>
    </tr>
  </table>

```

```

<tr>
  <td width="20" height="20" bgcolor="#D62020"></td>
</tr>
<tr>
  <td width="20" height="20"></td>
</tr>
<tr>
  <td width="20" height="20" bgcolor="#D62020"></td>
</tr>
<tr>
  <td width="20" height="20"></td>
</tr>
<tr>
  <td width="20" height="20" bgcolor="#D62020"></td>
</tr>
<tr>
  <td width="20" height="20"></td>
</tr>
<tr>
  <td width="20" height="20" bgcolor="#D62020"></td>
</tr>
</table>
</div>
<div class="tab2">
  <table cellpadding="2" border="2">
    <tr>
      <td bgcolor="#054295" colspan="3" rowspan="1">
        <big>
          <font color="FFFFFF">Informationen zu einem Beispieldienst</font>
        </big></td>
    </tr>
    <tr>
      <td colspan="2"><font color="054295">Id</font></td>
      <td><font color="054295">[inspireId]</font></td>
    </tr>
    <tr>
      <td colspan="2"><font color="054295">Name</font></td>
      <td><font color="054295">[name]</font></td>
    </tr>
    <tr>
      <td colspan="2"><font color="054295">Land</font></td>
      <td><font color="054295">[country]</font></td>
    </tr>
    <tr>
      <td colspan="2"><font color="054295">National Level</font></td>
      <td><font color="054295">[nationalLe]</font></td>
    </tr>
    <tr>
      <td colspan="2"><font color="054295">Legal Status</font></td>
      <td><font color="054295">[legalStatu]</font></td>
    </tr>
    ...
  </table>
</div>
<div class="text">
  <table>
    <tr>
      <td>
        <font color="054295">Homepage: http://www.beispielurl.hessen.de &nbsp;  </font>
      </td>
      <td>
        <p align="right">
          
      </td>
    </tr>
  </table>
</div>
<hr>
<br />
</body>
</html>

```

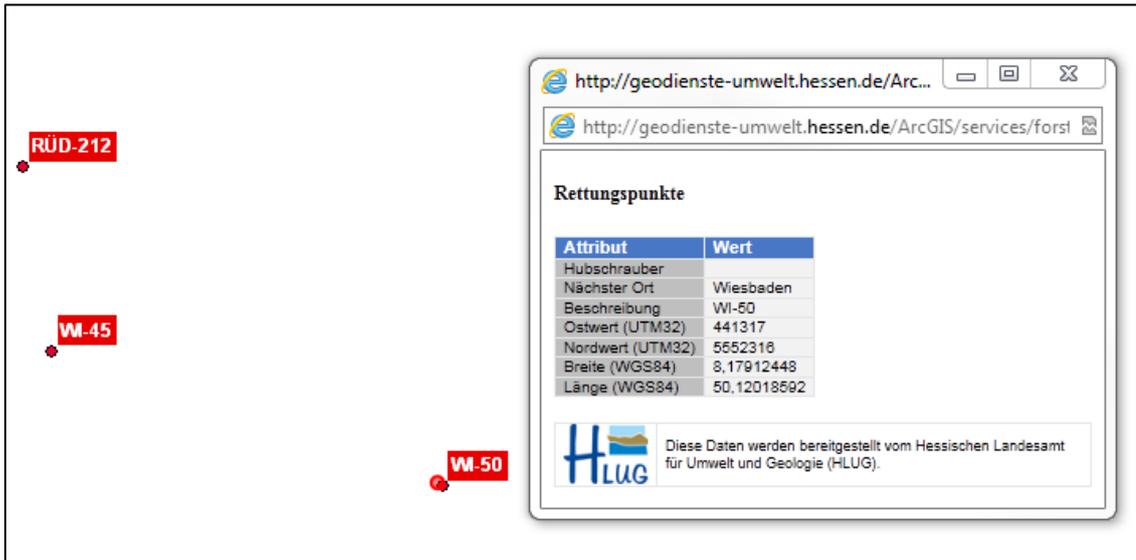



Abbildung 20 - Vektordatenbasierter WMS des HLNUG mit *FeatureInfo*-Abfrage

5.3.4.2 WMS und Styled Layer Descriptor + Symbol Encoding (SLD + SE)

Werden WMS z. B. von benachbarten Landkreisen oder Bundesländern kombiniert, dann ergeben sich häufig Unterschiede in der kartografischen Darstellung und den Inhalten (z. B. fehlende Geometrieanpassungen an den Rändern).

Eine gleichartige kartografische Darstellung kann hier durch den Einsatz des OGC-Standards *Styled Layer Descriptor* (SLD) erreicht werden, einer Erweiterung der WMS-Spezifikation. WMS-Dienste, die diese Technik unterstützen, werden als SLD-WMS bezeichnet. Die Visualisierungsvorschriften werden über SLD-Dokumente gesteuert, die zusammen mit der GetMap-Anfrage an den WMS gesendet werden. Die konkrete Ausgestaltung (z. B. Strichstärken, Farben, Füllmuster etc.) wird dabei in der SE-Syntax (*OGC Symbology Encoding*) definiert. Die Ausgliederung der Signaturen in das SE Schema erfolgt, damit diese auch in anderen Bereichen verwendbar sind.

Der Einsatz von SLD empfiehlt sich ebenfalls für WMS mit attributiven Klassifizierungen, wie z. B. Schutzgebiete, Straßennetz, Landnutzungsarten etc. Hier ist es möglich, attributabhängige Darstellungsvorschriften mittels OGC Filter Encoding (FE) festzulegen. So könnten beispielsweise in einem Layer „Wasserschutzgebiete“ Objekte über SLD abhängig von ihrer Wasserschutzzone unterschiedlich visualisiert werden.

Die meisten SLD-WMS werden mit Vektordaten realisiert. Eine Weiterverarbeitung von Rasterdaten mit SLD ist nur bedingt möglich, z. B. die Veränderung eines Farbbands bei Satellitenbildern (Andrae, et al., 2011).

5.3.4.3 Anforderungen an einen Darstellungsdienst (Basis: OGC WMS 1.3.0)

Thema	Anforderung
Koordinatenreferenzsysteme	<ul style="list-style-type: none"> ETRS89 EPSG-Code:4258

	<ul style="list-style-type: none"> • WGS84 EPSG-Code: 4326¹⁹
Default Style	Mit der Bereitstellung INSPIRE-konformer Daten ist auch eine standardisierte Darstellung gem. Artikel 14 der VO (EG) Nr. 1089/2010 erforderlich.
Service-Metadaten	<ul style="list-style-type: none"> • Title • Abstract • ResourceType • ResourceLocator (conditional) • MetadataURL (conditional) • SpatialDataServiceType • Keyword • Geographic Bounding Box • TemporalReference • Spatial Resolution (conditional) • Conformity • Fees • AccessConstraints • ContactInformation • MetadataPointOfContact • MetadataDate • SupportedLanguages
Layer Metadaten	<ul style="list-style-type: none"> • Name • Titel • Koordinatensystem • Abstract • KeywordList • BoundingBox • Identifier • AuthorityURL • Style • Legende URL • Dimension
Bildformate	MIME-Format image/png oder image/gif
Transparenz	Optional

Tabelle 10 - Anforderungen an einen Darstellungsdienst

5.3.4.4 Kaskaden

In einer Geodateninfrastruktur kann es notwendig sein, auf Darstellungsdienste verschiedener Organisationen, z. B. Landkreise, zuzugreifen. Es kann sinnvoll sein diese dezentralen Dienste in einem Dienst zu bündeln und sie dann gemeinsam zu visualisieren. Eine Möglichkeit für einen solchen zentralen Darstellungsdienst besteht darin, Kaskaden aufzubauen.

Als Kaskade bezeichnet man eine Verkettung von Geodatendiensten gleichen Typs, wie z. B. WMS. Man spricht dann von der Einbindung eines oder mehrerer Remote WMS in einen WMS. Datenhaltung und -pflege würden nach wie vor bei den unterschiedlichen geodatenhaltenden Stellen angesiedelt sein.

¹⁹ Die Unterstützung von EPSG:4326 wird weder von INSPIRE noch von den OGC Spezifikationen gefordert. Da das CRS im GIS Bereich stark verbreitet ist, wird es hier aufgeführt.

Für den Aufbau einer Kaskade wird ein Dienst so konfiguriert, dass er die URLs zu den kaskadierend eingebundenen Diensten kennt. In einem WMS müssen die entsprechenden Ebenen als „kaskadiert“ gekennzeichnet werden. Laut den WMS-Spezifikationen 1.1.1 und 1.3.0 muss eine kaskadierte Ebene mit `<Layer cascaded="1" . . . >` bezeichnet werden. Für jede weitere Kaskade wird der Wert von 'cascaded' um eins heraufgesetzt. Bei jeder Anfrage kommuniziert die Kaskade dann zunächst mit den verteilten Diensten, bevor die Ergebnisse gebündelt abgegeben werden.

Es wird zwischen horizontalen und vertikalen Kaskaden unterschieden.

Bei der horizontalen Kaskade (s. Abbildung 21) werden WMS kaskadiert, die jeweils bestimmte räumliche Teilgebiete abdecken (z. B. den jeweiligen örtlichen Zuständigkeitsbereich einer Behörde). Die verschiedenen WMS werden in einer Ebene bzw. einem thematischen Layer gemeinsam visualisiert, um eine komplette Flächenabdeckung zu erreichen.

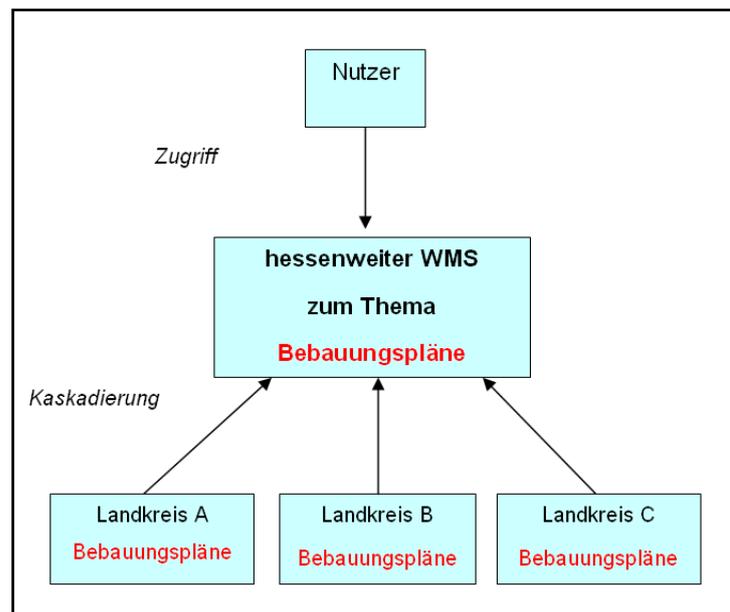


Abbildung 21 - Beispiel einer horizontalen Kaskade

Vertikale Kaskaden (s. Abbildung 22) integrieren verschiedene thematische Layer aus unterschiedlichen WMS in einen WMS.

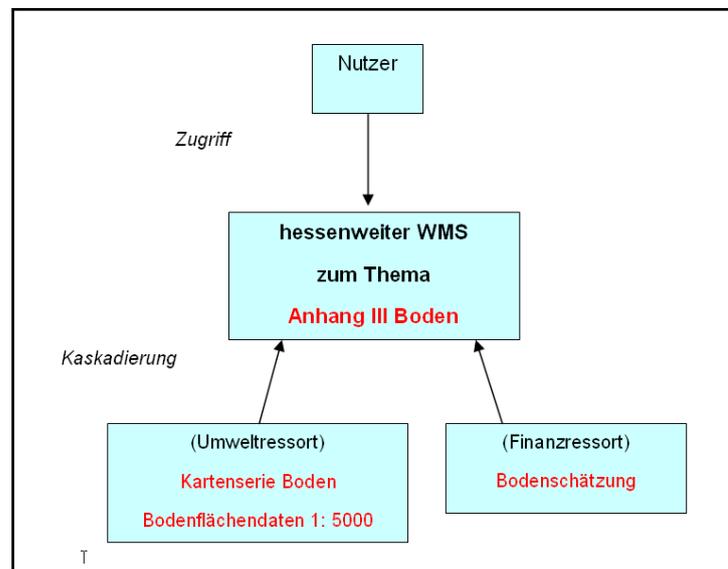


Abbildung 22 - Beispiel einer vertikalen Kaskade

Für eine sinnvolle Kaskadierung sollten einheitliche Festlegungen der Darstellung getroffen werden. Eine Beschriftung sollte so gewählt werden, dass benachbarte Kartenbereiche eines anderen Dienstes nicht willkürlich überlagert werden. Um dieser Willkürlichkeit entgegenzuwirken, müssen Sichtbarkeitsbereiche abgestimmt werden. Eine Einheitlichkeit der Darstellung kann u. a. auch durch die Verwendung des OGC-Standards SLD erreicht werden (siehe Kapitel 5.3.4.2).

Weitere „Problemfelder“ können Schriftzüge, Logos, Nordpfeile und Wasserzeichen sein, auch Überlagerungen oder Umprojektionen können zu unerwünschten Nebeneffekten führen.

Sollen *GetFeatureInfo*-Anfragen in kaskadierten Diensten unterstützt werden, sind zur Vereinheitlichung der Antworten zusätzliche Maßnahmen notwendig. Denn jeder Dienst, welcher einer Kaskade zugrunde liegt, gibt eine eigene Antwort auf die Anfrage im XML-Format. Um eine einheitliche Struktur in die Antworten zu bekommen, kann z. B. eine XSL Transformation der Antworten genutzt werden.

Darüber hinaus sind Fragen zur semantischen und geometrischen Interoperabilität der zugrundeliegenden WMS-Dienste zu klären.

Es bleibt zu bedenken, dass jede Kaskade einen zusätzlichen Zeitverlust beim Durchreichen der Kartenbilder bedeutet. Kaskaden sollten daher mit Bedacht eingesetzt werden. Sollte eine Kaskade unvermeidbar sein, so sollte diese eindeutig gegenüber den Nutzern benannt sein.

5.4 Downloaddienst

In diesem Kapitel wird aufgezeigt, wie die Stellen nach § 32 HVGG ihre Geodaten über Downloaddienste im Sinne des HVGG bereitstellen können. Es werden die Lösungswege skizziert, die seitens der Initial Operating Capability Task Force for Network Services (IOC TF) in der technischen Umsetzungsanleitung²⁰ (EU, 2012) – Technical Guidance – beschrieben und in eine deutschsprachige Handlungsempfehlung für die Bereitstellung von Downloaddiensten (AK-Geodienste, 2012) überführt wurden.

Das OGC hat bereits Spezifikationen für Netzdienste entwickelt, die für die Bereitstellung von Geodaten in Geodateninfrastrukturen eingesetzt werden können. Für Vektordaten bietet sich z. B. der Web Feature Service²¹ an und für Rasterdaten der Web Coverage Service²². Die Geodatendienste sollen – soweit möglich – auf den Spezifikationen des OGC aufsetzen.

Wie bereits in Kapitel 5.3.1.4 beschrieben, definieren die Durchführungsbestimmungen zusätzliche INSPIRE-Anforderungen an die Bereitstellung von Geodaten über OGC-Dienste. Gemäß der Verordnung 1205/2008 hinsichtlich der Metadaten müssen Geodatendienste z. B. zusätzliche Informationen in ihren Capabilities-Dokumenten nachweisen.

Die Verordnung (EG) Nr. 976/2009 sieht für Downloaddienste zwei Varianten vor, die in der Umsetzungsanleitung (EU, 2012) und in der Handlungsempfehlung behandelt werden (AK-Geodienste, 2012):

- Einfacher INSPIRE Downloaddienst (Mindestanforderung) – “Pre-defined dataset download service“

Dem Nutzer werden vordefinierte Geodatenätze (Pre-defined dataset) angeboten, die ohne individuelle Einflussmöglichkeiten (Inhalt, räumliche Ausdehnung) nur im Ganzen bezogen werden können.

- Direktzugriffs-Downloaddienst – “Direkt access download service“

Der Nutzer kann die Abfrage bzw. die Auswahl der Inhalte über diverse Filter und geometrische Operationen selbständig steuern.

Die Entscheidung, welche der beiden Varianten für die Bereitstellung eines Geodatensatzes genutzt wird, obliegt der Stelle nach § 32 HVGG.

Anmerkung: In diesem Kapitel wird nicht zwischen Geodaten im originären Datenmodell der Fachanwendung und Geodaten gemäß den INSPIRE-Datenmodellen unterschieden. Diese Unterscheidung ist für den Downloaddienst – aus technischer Sicht – ohne Bedeutung. Die Stellen nach § 32 HVGG sind verpflichtet, ihre Geodaten entsprechend dem Zeitplan zur Umsetzung von INSPIRE auch in den jeweiligen INSPIRE-Datenmodellen bereitzustellen. Bis dahin obliegt es der Stelle nach § 32 HVGG, in welchem Datenmodell und Dateiformat die Geodaten bereitgestellt werden. Hinsichtlich der Überführung der Geodaten in die INSPIRE Datenmodelle wird auf das Kapitel 5.5 Transformationsdienst verwiesen.

²⁰ Technical Guidance for the Implementation of INSPIRE Download Services

²¹ OpenGIS Web Feature Service 2.0 Interface Standard (also ISO 19142)

²² OGC® WCS 2.0 Interface Standard - Core

Abbildung 24 gibt einen Überblick über die technischen Ansätze, die in der Umsetzungsanleitung aufgezeigt werden, um Raster- bzw. Vektordaten über Downloaddienste bereitzustellen.

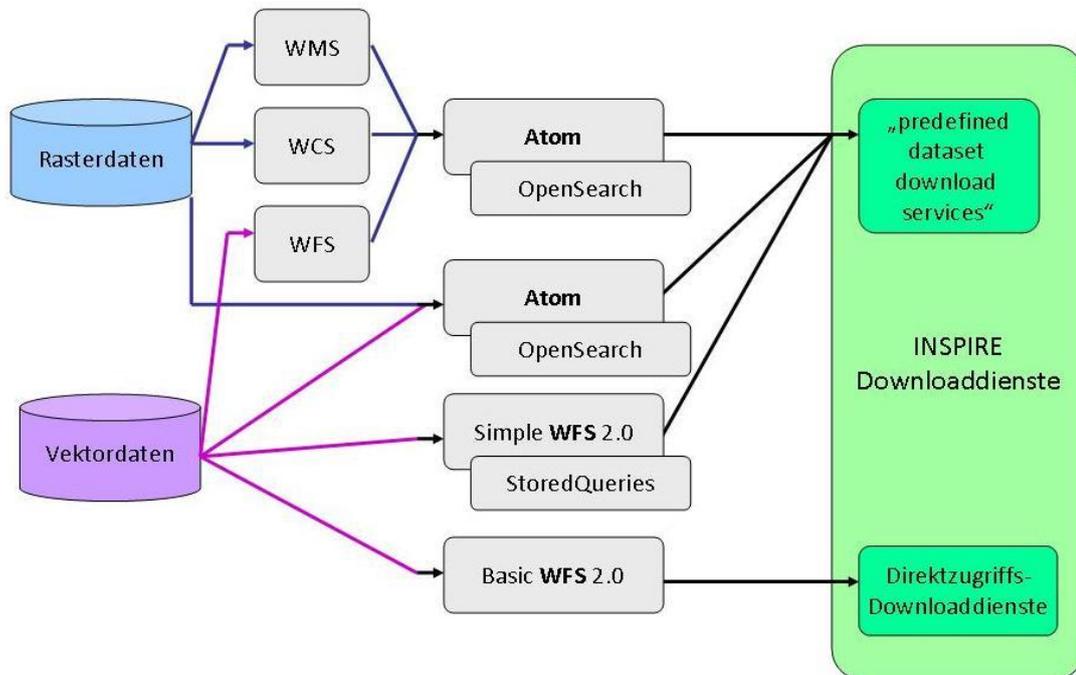


Abbildung 23 - Bereitstellungsverfahren gem. Handlungsempfehlung GDI-DE, Version 1.0

Die folgenden Unterkapitel stellen die unterschiedlichen Ansätze genauer vor. In Kapitel 5.4.4 wird zudem eine Einschätzung bezüglich der Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Ansätze abgegeben.

5.4.1 Einfacher INSPIRE-Downloaddienst

Einfache INSPIRE Downloaddienste stellen Geodatensätze als Pre-defined dataset (vordefinierter Datensatz) bereit und können als Atom Feeds oder OGC WFS 2.0 realisiert werden. Eine Kombination von Atom Feeds und WFS ist ebenfalls möglich (s. Abbildung 23), hierbei kann der WFS 1.1 verwendet werden.

5.4.1.1 Atom Feed

Atom Feeds basieren auf dem Atom Syndication Format (ASF), einem XML-basierten Austauschformat, das unterschiedliche Sachinformationen und Links zum Aufruf externer Daten in einem "Feed" zusammenfasst (z. B. der Titel eines Metadatensatzes oder der dazugehörige Link zum Aufruf der Metadateninformationen).

Die Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 976/2009 hinsichtlich der Netzdienste an einen Downloaddienst können über einen zweistufigen Atom Feed erfüllt werden. Der Atom Feed muss dazu folgende Feeds anbieten:

- Atom Feed zum Dienst (Service Feed)

Der Service Feed entspricht dem Capabilities Dokument eines OGC-Dienstes. Er beinhaltet u. a. Links zu den Dienste-Metadatenätzen, den Daten-Metadatenätzen und zu den Dataset Feeds. Die Umsetzungsanleitung zu den Downloaddiensten empfiehlt zudem eine OpenSearch-Schnittstelle, die über einen Link auf ein OpenSearch-Beschreibungsdokument verweist. An dieser Stelle wird nicht weiter auf die OpenSearch-Schnittstelle eingegangen. Detaillierte Informationen können der technischen Umsetzungsanleitung zu den Downloaddiensten entnommen werden (EU, 2012).

- Atom Feed zum Datensatz (Dataset Feed)

Der Dataset Feed beschreibt die Geodatensätze in den verfügbaren Varianten (Dateiformat, Koordinatenreferenzsystem) und stellt sie zum Download bereit. Sollten die Geodatensätze einer Zugangsbeschränkung unterliegen, sind entsprechende Schutzmechanismen zu integrieren (s. Kapitel 5.8). Dies gilt auch für den elektronischen Geschäftsverkehr im Falle kostenpflichtiger Geodatensätze.

Abbildung 24 stellt die Atom Feed Struktur schematisch dar.

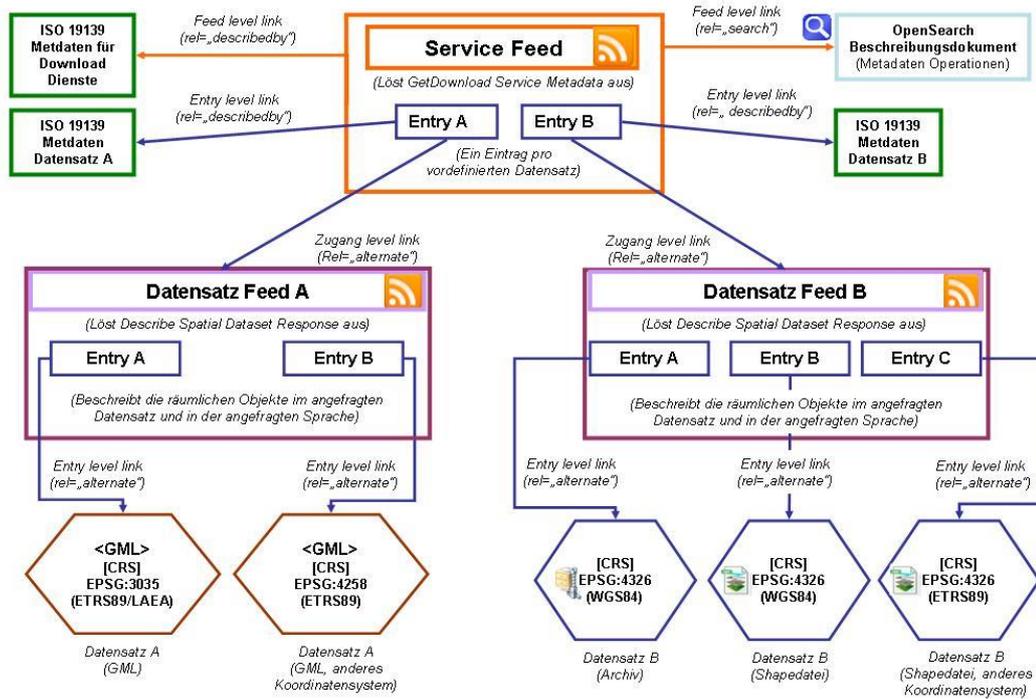


Abbildung 24 - Aufbau der Atom Feeds [Quelle, Handlungsempfehlung]

Über Atom Feeds können wie in Abbildung 24 aufgezeigt, Raster- und auch Vektordaten bereitgestellt werden. Die Feeds können auf einem Webserver statisch abgelegt werden. Wichtig ist, dass die Feeds über URLs eindeutig identifizierbar und im Internet verfügbar sind.

Eine tabellarische Auflistung aller Metadaten Elemente für die jeweiligen Feeds (Service und Dataset Feed) sowie konkrete Beispiele zur Realisierung sind in der Handlungsempfehlung für die Bereitstellung von INSPIRE konformen

Downloaddiensten (AK-Geodienste, 2012) aufgeführt. Zur weiteren Vertiefung wird daher auf die o. g. Handlungsempfehlung verwiesen.

Beispiel für einen einfachen INSPIRE Downloaddienst in der Atom Feed Struktur

Das folgende Beispiel zeigt auf, wie ein Downloaddienst in der Atom Feed Struktur im Geoinformationssystem „Quantum GIS“ und in einem Standard Internet-Browser genutzt werden kann.

Anmerkung: Die meisten GIS-Systeme können Atom Feeds noch nicht vollautomatisch einbinden. Im folgenden Beispiel wurde Quantum GIS verwendet, in dem ein Atom Client Plugin vorhanden ist. Alternativ können Atom Feeds auch in der Weise aufbereitet werden, dass sie in einem Internet-Browser aufgerufen werden können. Hierzu müssen die Atom Feeds die Verlinkungen zu den Metadaten und Datensätzen im Internet-Browser anzeigen.

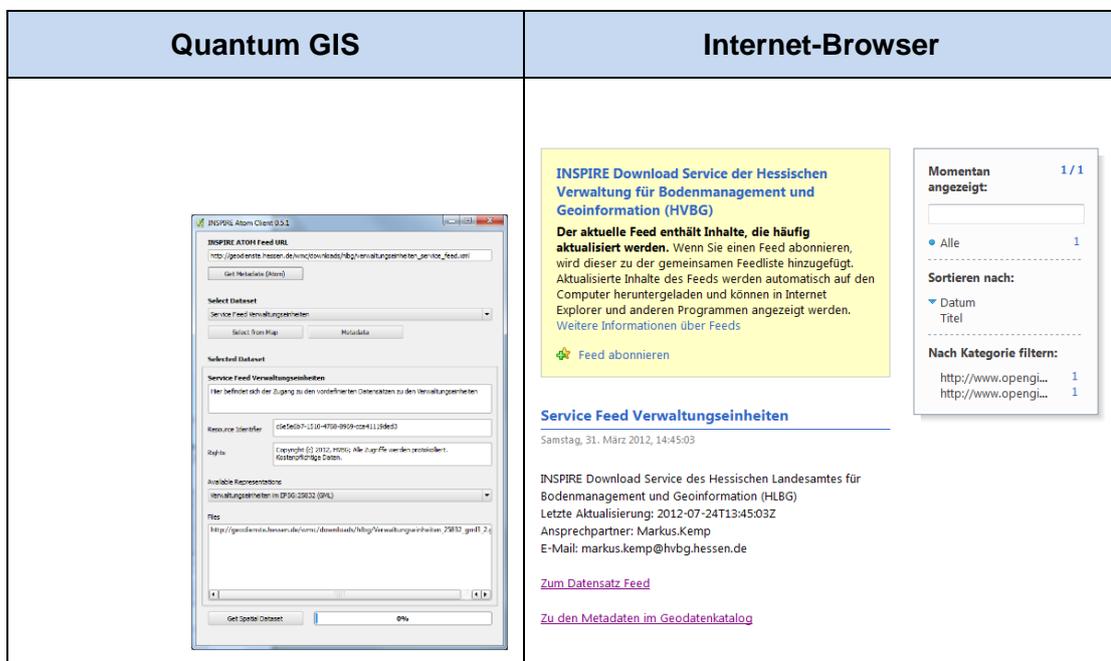


Abbildung 25 - Darstellungsvergleich Service Feed

Der Downloaddienst wird über die URL aufgerufen, die in dessen Dienst-Metadatenatz geführt wird. Die Recherche kann z. B. im Geoportal Hessen oder im Geoportal.de erfolgen.

In Quantum GIS wird nach dem Aufruf des Downloaddienstes (Atom Feed zum Dienst) das Begrenzungsrechteck des Dienstes visualisiert. Ferner wird dem Nutzer ein Bearbeitungsfenster angeboten, das die Verlinkungen zu den weiteren Informationen (Daten-Metadatenatz, Dienste-Metadatenatz und Geodatenatz) anzeigt. Wird der Downloaddienst hingegen in einem Internet-Browser aufgerufen, werden die Verlinkungen – ohne grafische Visualisierung – in einem XHTML-Dokument angezeigt. Abbildung 25 stellt die Visualisierung eines Atom Feeds zum Dienst in Quantum GIS und in einem Internet-Browser gegenüber.

Anmerkung: Die Darstellung des Atom Feed ist vom Internet-Browser abhängig und kann unterschiedlich ausfallen.

Der Download der Geodaten wird über den Atom Feed zum Datensatz gesteuert. In Quantum GIS wird nach der Auswahl des gewünschten Datensatzes der Download gestartet. Anschließend werden die Geodaten im Quantum GIS visualisiert. Im Internet-Browser zeigt der Datensatz Feed u. a. die Links zu den verschiedenen Geodatenansätzen an, die z. B. auf GML-Dateien verweisen. Der Download kann durch Anklicken der Links gestartet werden. Die GML-Daten können zur weiteren Bearbeitung in ein GIS importiert werden (s. Abbildung 26).

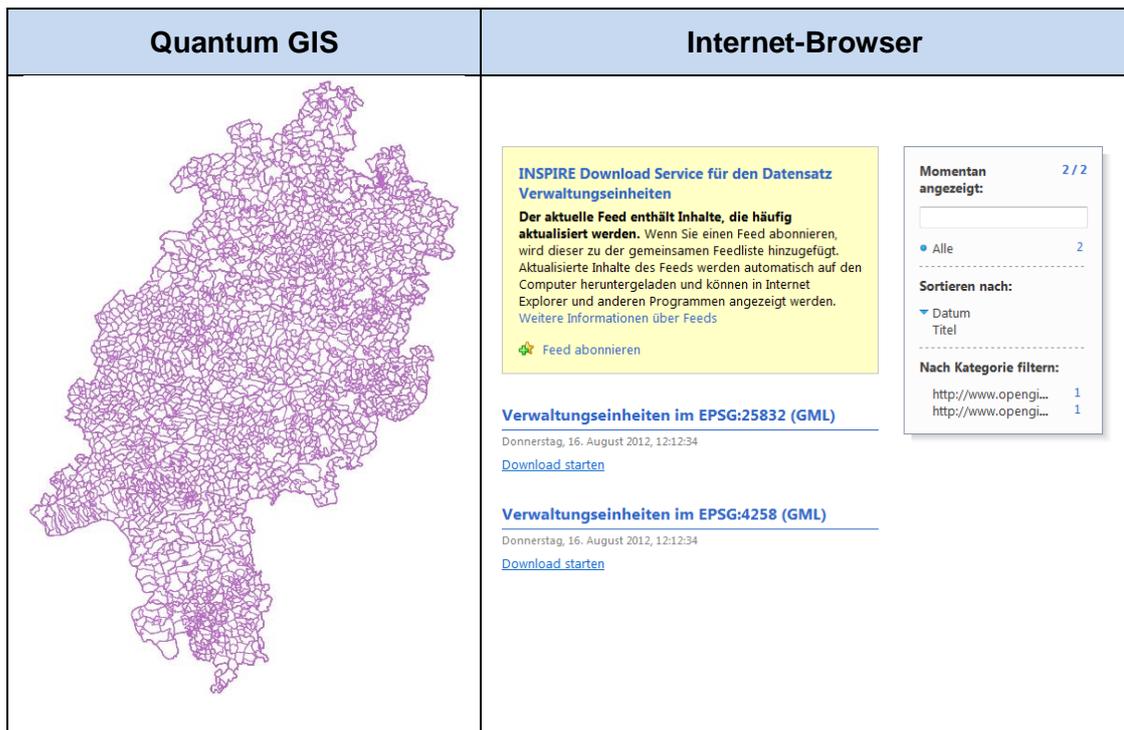


Abbildung 26 - Darstellungsvergleich Datensatz Feed

Im Geoportal Hessen (s. Kapitel 5.10) ist für die Bereitstellung von Downloaddiensten ein ATOM Feed Generator integriert sowie ein ATOM Feed Client zur Nutzung von ATOM Feeds. Diese Funktionalitäten ermöglichen dem Datenanbieter automatisiert Downloaddienste zu erzeugen und dem Nutzer den Download zu initiieren.

In der Abbildung 27 ist der ATOM Feed Client des Geoportals zu sehen, in dem ein ATOM Feed für einen Hessenumring geladen ist. Klickt man im unteren Bereich „Auswahl zum Download“ auf den Eintrag, startet der browserbasierte Dateidownload aus dem Datensatzfeed.

ATOM Service Feed aus dem hessischen Geoportal

INSPIRE Download Service ATOM Feed Client

URL des ATOM Service Feeds:

Feed Entry fuer: Hessenumring - generiert über Downloadlinks aus Metadatenatz



Bezeichnung: Feed Entry fuer: Hessenumring - generiert über Downloadlinks aus Metadatenatz

Beschreibung: Nähere Beschreibung des Feedinhaltes: Grenzen von Hessen

Resource identifier: <http://10.176.178.10#5d5af234-94e5-f354-6642-50c29c7dce21>

Rechtliche Angaben:

Verfügbare Varianten:

Hessenumring - generiert über Downloadlinks aus Metadatenatz im CRS EPSG:25832 und Format Esri Shape

Auswahl zum Download:

- [Hessenumring im CRS EPSG:25832\(Esri Shape\)](#)

Abbildung 27 - ATOM Feed

5.4.1.2 Vordefinierter WFS (Simple WFS 2.0 – StoredQueries)

Neben der in Kapitel 5.4.1.1 beschriebenen Atom Feed Struktur kann auch ein Web Feature Service (WFS) genutzt werden, um einen einfachen INSPIRE-Downloaddienst zu realisieren

Der WFS 2.0 ermöglicht es, Abfragen zu definieren, die anschließend auf einem Server abgelegt werden (Stored Queries). Auf die vordefinierten Abfragen kann direkt zugegriffen werden und die Daten können so herunter geladen werden. In jeder vordefinierten Abfrage müssen die Parameter für das Koordinatenreferenzsystem (CRS), die Geodatenatz ID und die Sprache belegt sein. Ein solcher Downloaddienst wird auch als Simple WFS bezeichnet.

Wie bei allen Darstellungs- und Downloaddiensten müssen in der Antwort des GetCapabilities-Requests die zusätzlichen INSPIRE-Anforderungen enthalten sein. Diese gegenüber dem OGC-Standard zusätzlichen Informationen werden im sogenannten ExtendedCapabilities-Block definiert. Hierfür werden in der Handlungsempfehlung der GDI-DE zu den Downloaddiensten (AK-Geodienste, 2012) zwei Varianten vorgestellt:

1. Verlinkung eines Dienste-Metadatenatzes (ISO 19139) im Capabilities-Dokument durch die MetadataUrl in den ExtendedCapabilities
2. Direkte Integration der erforderlichen Metadaten-Elemente im ExtendedCapabilities-Block des Capabilities-Dokument

Anmerkung: Eine Auflistung aller für die Variante 2 erforderlichen Metadatenelemente kann der Handlungsempfehlung zu den Downloaddiensten (AK-Geodienste, 2012) entnommen werden.

Der Prozess für die Registrierung eines WFS-Dienstes im Geoportal Hessen ist noch nicht vollständig umgesetzt. Die Weiterentwicklung dieser Funktionalität wird angestrebt. Weitere Informationen dazu werden im Leitfaden „Datenanbieter im Geoportal Hessen“ (ZKfG, 2017) bereitgestellt.

5.4.2 Direktzugriffs-Downloaddienst

Ein Direktzugriffs-Downloaddienst zeichnet sich dadurch aus, dass der Nutzer den Inhalt der bereitgestellten Datensätze über die Abfrageparameter bzw. die Auswahlmöglichkeiten, z. B. diverse Filter und geometrische Operationen, selbständig steuern kann.

Ein Direktzugriffs-Downloaddienst kann auf der Basis eines WFS 2.0 erstellt werden. Dazu muss der WFS 2.0 alle Anforderungen an einen einfachen INSPIRE-Downloaddienst erfüllen – ISO 19142 (WFS 2.0) und die ISO 19143 FE (Filter Encoding). Darüber hinaus muss der Dienst für die Erstellung der Suchanfragen die folgenden Suchkriterien unterstützen:

- Eindeutiger Ressourcenbezeichner des Geodatensatzes (z. B. den Eigentümer der Daten, ID)
- Schlüsselattribute und Beziehungen zwischen Geo-Objekten gemäß der Verordnung (EU) Nr.1089/2010
- geographisches Begrenzungsrechteck
- Geodathema
- Unterstützung logischer Operatoren und Vergleichsoperatoren.

Ein WFS 2.0, der diese Anforderungen erfüllt, wird auch als Basic WFS bezeichnet.

Für die Bereitstellung der Metadaten in den Capabilities gelten die gleichen Empfehlungen, die für den vordefinierten WFS formuliert wurden, siehe Kapitel 5.4.1.2.

5.4.3 Hinweise zur Umsetzung weiterer INSPIRE-Anforderungen

Mehrsprachigkeit

Die Anforderungen an die Mehrsprachigkeit können beim WFS 2.0 über eine Erweiterung der Capabilities-Dokumente realisiert werden. Dazu muss der Dienst den Parameter Language unterstützen, über den ein Client eine angebotene Sprache anfordern kann.

In dem Capabilities Dokument werden drei Elemente benötigt.

- Liste der Sprachen, die von dem Dienst unterstützt werden (SupportedLanguages). Die Liste muss mindestens eine Sprache umfassen.
- Standard-Sprache (DefaultLanguage).
- Antwort-Sprache (ResponseLanguage). Die Sprache, in der der Dienst antwortet

Anmerkung: Es ist ausreichend, wenn in der Liste der unterstützten Sprachen Deutsch als Standardsprache geführt wird. Ferner müsste als Antwort-Sprache ebenfalls Deutsch festgelegt werden. In diesem Fall wäre es nicht erforderlich, die Capabilities in mehreren Sprachen zu hinterlegen.

Ein Beispiel für die Erweiterung der Capabilities kann der Handlungsempfehlung der GDI-DE (AK-Geodienste, 2012) entnommen werden.

Um die Anforderungen an die Mehrsprachigkeit in der Atom Feed Struktur zu erfüllen, sind die geforderten Metadaten in allen angebotenen Sprachen zu verlinken. Da die Mehrsprachigkeit jedoch optional ist, reicht es aus, die Informationen in Deutsch bereitzustellen (AK-Geodienste, 2012).

Koordinatenreferenzsysteme (CRS)

Geodaten sind unter Verwendung mindestens einem der in Anhang II Abschnitte 1.3.1, 1.3.2 und 1.3.3 der Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 beschriebenen Koordinatenreferenzsysteme verfügbar zu machen (s. Kapitel 5.5.1).

5.4.4 Beurteilung der Varianten

Gemäß der Verordnung 976/2009 können die Mindestanforderungen an Downloaddienste über einen einfachen INSPIRE Downloaddienst, der vordefinierte Datensätze bereitstellt, erfüllt werden. Technisch kann ein solcher Dienst auf der Basis der Atom Feed Struktur oder über einen WFS 2.0 mit vordefinierten Abfragen (Stored Queries) realisiert werden. Ausführlichere Informationen können dem Leitfaden „Datenanbieter im Geoportal Hessen“ entnommen werden (ZKfG, 2017).

Weiterführende Möglichkeiten bieten Direktzugriff-Downloaddienste. Diese können ebenfalls auf der Basis eines WFS 2.0 entwickelt werden. Neben vordefinierten Abfragen zum Bezug kompletter Datensätze, bieten die Dienste dem Nutzer auch Möglichkeiten, um spezifische Abfragen zur Auswahl der Daten zu erstellen.

Grundsätzlich werden die Varianten wie folgt eingeschätzt:

- Die Atom Struktur empfiehlt sich für Datensätze, die sich nicht fortwährend ändern, z. B. Verwaltungseinheiten. Die Atom Feed Struktur ist für Vektor- und Rasterdaten geeignet.
- Die Bereitstellung von vordefinierten Datensätzen über eine Kombination der Atom Feed Struktur und einem WFS ist sinnvoll, wenn ein WFS 2.0 noch nicht verwendet werden kann und es dennoch gewünscht ist, die Daten über einen WFS (z. B. WFS 1.1) bereitzustellen.
- Eine Möglichkeit, umfangreiche Rasterdaten bereitzustellen, besteht in der Einbindung von WMS-Aufrufen in die Atom Feed Struktur. In diesem Fall verweist der Link im Datensatz Feed nicht auf einen Geodatensatz, sondern auf eine „Get Map“ Anfrage eines WMS-Dienstes.
- Der WFS 2.0 sollte genutzt werden, wenn vorgefertigte Abfragen (Stored Queries) auf einem Server abgelegt werden können. Eine Datenbereitstellung über einen WFS ist nur für Vektordaten geeignet.
- Wenn die Datensätze keinem Schutz unterliegen, empfiehlt es sich die Daten mit einem Direktzugriff über einen WFS 2.0 bereitzustellen.

5.5 Transformationsdienst

Transformationsdienste haben die Aufgabe Geodaten zu transformieren. Dabei geht es sowohl um die Modelltransformation der Geodaten hinsichtlich der interoperablen Bereitstellung der Geodaten (s. Kapitel 5.5.4) als auch um die geodätische Umwandlung eines Geodatensatzes zur Darstellung in einem anderen Koordinatenreferenzsystem (s. Kapitel 5.5.2).

Im Rahmen der technischen Umsetzung von Transformationsdiensten gemäß den Technical Guidance Dokumenten²³ ist es notwendig, sogenannte Registries zu verwenden. Durch die Nutzung von Registries soll u. a. gewährleistet werden, dass Transformationsdienste zentral geführte Informationen einbinden können und im Ergebnis zu gleichen Transformationsresultaten kommen.

Als Registry werden Informationssysteme bezeichnet, in denen Informationen in Registern erfasst, verwaltet und ausgewertet werden können. Der internationale Standard „ISO 19135 Geographic information - Procedures for item registration“ definiert ein Register als Datenbestand, der Schlüsselbegriffe (Identifiers) für Sachverhalte (items) sowie die zugehörigen Beschreibungen (descriptions) enthält.

Üblicherweise wird ein Register benutzt, um häufig benötigte einheitliche Sachverhalte für eine Vielzahl von Nutzern bereitzustellen. (GDI-DE, Ziele und Grundlagen, 2014)

Eine existierende Registry hinsichtlich des Themas Koordinatenreferenzsysteme stellt die EPSG-Registry (European Petroleum Survey Group Geodesy) dar. Dabei handelt es sich um eine Arbeitsgruppe der europäischen Öl- und Gaskundungsfirmen, die 2005 durch das Surveying and Positioning Committee der International Association of Oil & Gas Producers (OGP) abgelöst wurde und ein System von weltweit eindeutigen Schlüsselnummern (EPSG-Codes) geodätischer Datensätze wie Koordinatenreferenzsysteme, Referenzellipsoide oder Projektionen betreibt <https://www.epsg-registry.org>.

Auch die GDI-DE betreibt eine Registry als zentrale Komponente der GDI-DE-Infrastruktur. Sie umfasst die folgenden Register:

1. Organisationen,
2. Namensräume,
3. Codelisten,
4. INSPIRE-Monitoring,
5. Schemata und
6. Koordinaten-Referenzsysteme (zukünftig).

Die Register 1 - 4 werden über <https://registry.gdi-de.org/> erreicht.

²³ Technical Guidance for the INSPIRE Schema Transformation Network Service V3.0 und Draft Technical Guidance for INSPIRE Coordinate Transformation Services V2.0

Das Schema-Register steht unter <https://repository.gdi-de.org/schemas/> zur Verfügung.

In der Verordnung (EG) Nr. 976/2009²⁴ zur Durchführung der INSPIRE-Richtlinie hinsichtlich Netzdienste werden im Anhang III die benötigten Operationen von Transformationsdiensten wie folgt skizziert.

Operation	Funktion
Get Transformation Service Metadata	Bereitstellung aller erforderlichen Informationen zu dem Dienst und Beschreibung der Leistungsmerkmale des Dienstes <ul style="list-style-type: none"> unterstützte Transformationskategorie unterstützte Transformationen akzeptierte Arten von Inputdaten unterstützte Modelldefinitions- und Kartierungssprachen
Transform	Ausführung des eigentlichen Transformationsvorgangs. Diese Funktion beinhaltet die gesamte Konfiguration des Transformationsprozesses und führt diesen aus.
Link Transformation Service	Die Operation ermöglicht es, einen Transformationsdienst für die Transformation von Geodatensätzen über den Transformationsdienst des Mitgliedsstaats zu definieren, während die Transformationsfähigkeit am Standort der Behörde oder des Dritten verbleibt.

Tabelle 11 - Transformationsdienst - Operationen

Die folgende Grafik skizziert die möglichen Transformationsstrategien für die Transformation originärer Geodaten hin zu INSPIRE-konformen Geodaten.

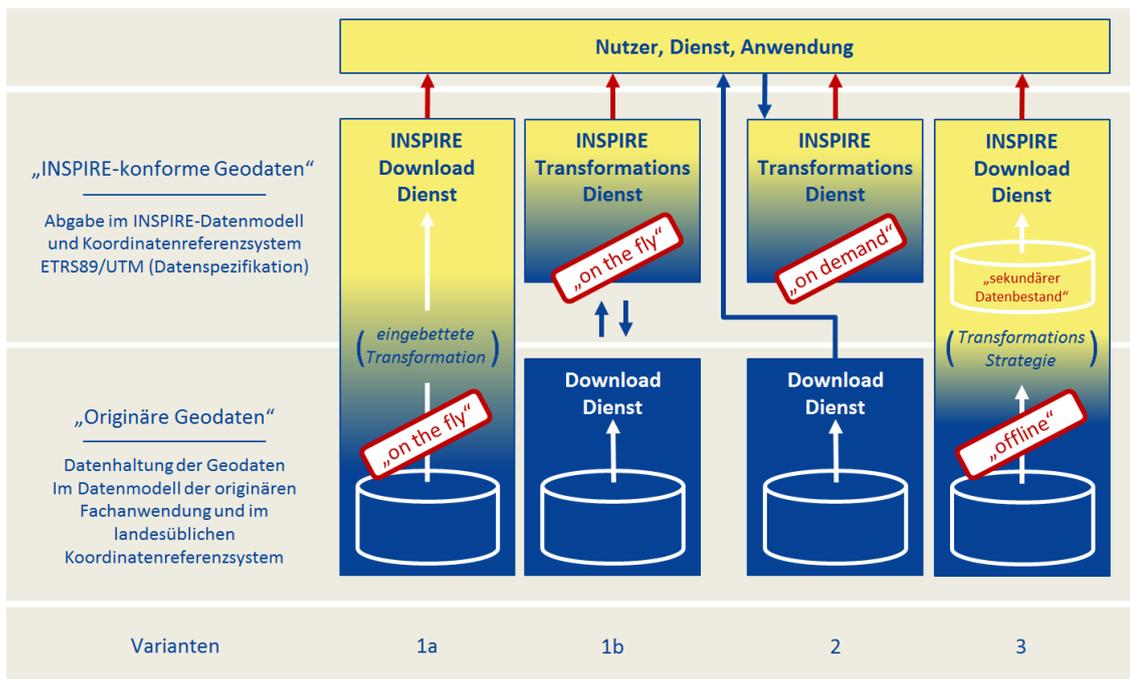


Abbildung 28 - Varianten der Transformation

1a Transformation der Geodaten als fester Bestandteil des INSPIRE Downloaddienstes („on the fly“ Transformation).

Bei dieser Variante werden die Geodaten ausschließlich im originären Datenmodell und im originären Koordinatenreferenzsystem geführt. Zum Zeitpunkt der Downloadanfrage durchlaufen die Geodaten einen speziell an die Gegebenheiten

²⁴ Geändert durch Verordnung (EU) Nr. 1088/2010 vom 23.11.2010

der originären Geodaten angepassten Transformationsprozess („fest verdrahtet“), der eine Modell- und/oder Koordinatentransformation umfassen kann. Der Transformationsprozess ist aus Sicht des Nutzers verborgen.

Vorteil: Der Ansatz stellt sicher, dass dem Nutzer stets die aktuellen Geodaten zur Verfügung gestellt werden.

Nachteil: Eine gute Performanz stellt hohe Anforderungen an die technische Realisierung.

1b Transformation der angefragten Geodaten eines Geodatendienstes mittels Nutzung eines Transformationsdienstes („on the fly“ Transformation).

Diese Variante benutzt einen Transformationsdienst wie er in den Kapiteln 5.5.2 und 5.5.4 beschrieben wird. Dabei werden die Geodaten wiederum in ihrem originären Datenmodell und dem originären Koordinatenreferenzsystem geführt. Der Nutzer interagiert jedoch mit dem Transformationsdienst direkt durch Formulierung eines Request. Dabei bleibt dem Nutzer der Transformationsprozess verborgen.

Vorteile: Der Ansatz stellt sicher, dass dem Nutzer stets die aktuellen Geodaten zur Verfügung gestellt werden.

Der Transformationsdienst kommuniziert direkt mit dem Downloaddienst auf Serverebene.

Nachteile: Je nach Komplexität der Transformation und Umfang der Geodaten, erfordert dieser Prozess mehr oder weniger Rechenleistung und Zeitaufwand.

Der Transformationsdienst benötigt neben den Parametern, die die Formulierung des Request ausmachen, weiterführende Informationen. Diese müssen in einer Registry (z. B. GDI-DE Registry) vorgehalten werden.

2. Transformation der originären Geodaten mittels Übermittlung an einen Transformationsdienst („on demand“)

Diese Variante benutzt einen noch zu entwickelnden Transformationsdienst, dem originäre Geodaten direkt vom Nutzer übermittelt werden. Die zu transformierenden Geodaten kann der Nutzer zuvor über einen Downloaddienst beziehen. Die weiteren zur Transformation benötigten Informationen, Quell- und Zielmodelle sowie die Abbildungsregeln, müssen ebenfalls vom Nutzer an den Dienst übergeben werden. Als Ergebnis erhält der Nutzer die transformierten Geodaten.

Vorteil: Die Aktualität der transformierten Geodaten entspricht derselben der an den Dienst übermittelten Geodaten.

Nachteile: Eine technische Realisierung ist bislang nicht bekannt.

Der Nutzer muss die Daten zwischenspeichern und benötigt der Größe der Geodaten entsprechende Bandbreiten zum Übermitteln der Geodaten an den Dienst.

Eine gute Performanz stellt hohe Anforderungen an die technische Realisierung.

3. Bereitstellung der originären Geodaten über INSPIRE-konforme Sekundärdatenbestände („offline“ Transformation)

Diese Variante sieht eine Vorprozessierung der bereitzustellenden Geodaten durch Transformation in das gewünschte Datenmodell und/oder

Koordinatenreferenzsystem vor. Dabei können die Prozesse wie in den vorherigen Varianten beschrieben verwendet werden. Anschließend werden die transformierten Geodaten in sekundären Datenbeständen zum Download vorgehalten.

Vorteil: Der Nutzer greift direkt auf vorprozessierte Datenbestände zu. Damit kann im Vergleich zu den anderen Varianten mit einem besseren Antwortverhalten gerechnet werden.

Nachteile: Das zusätzliche Vorhalten von Sekundärdatenbeständen führt evtl. zu höheren Storage-Kosten.

Es muss ein Aktualisierungsprozess integriert werden.

Zusammenfassend wird den geodatenhaltenden Stellen nach § 32 HVGG empfohlen, ihre Geodaten im Koordinatenreferenzsystem ETRS89/UTM32 E-N (EPSG:25832) bereitzustellen. Dies entspricht den Anforderungen des § 33 HVGG, wonach die geodatenhaltenden Stellen ihre Geodaten auf der Grundlage der Geobasisinformationen zu erfassen und zu führen haben. Somit erfüllen die Geodaten auch die Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1089/2010²⁵ bezüglich der Koordinatenreferenzsysteme.

Hinweis: Für die Bereitstellung Ihrer Geodaten über Darstellungsdienste ist zu beachten, dass Darstellungsdienste mindestens im zweidimensionalen Koordinatenreferenzsystem ETRS89+GRS80 in Form von ellipsoidischen (geodätischen) Koordinaten Breite (B) und Länge (L) auf dem GRS80-Ellipsoid (EPSG:4258) bereitgestellt werden müssen (siehe Tabelle 12).

Für die Modelltransformation hinsichtlich der interoperablen Bereitstellung von Geodaten müssen Transformationsdienste von den Stellen nach § 32 HVGG nur angeboten werden, wenn die Darstellungs- und Downloaddienste keine interoperable Bereitstellung sicherstellen. Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, die Geodaten im Rahmen einer Vorprozessierung so aufzubereiten, dass eine INSPIRE-konforme Bereitstellung direkt über die Darstellungs- und Downloaddienste erreicht werden kann.

5.5.1 Koordinatenreferenzsysteme

Das HVGG definiert in Anlage 1 - Geodaten-Themen nach § 31 Abs.1 Nr.4 unter lfd. Nummer 1 Koordinatenreferenzsysteme als:

„Systeme zur eindeutigen räumlichen Referenzierung von Geodaten anhand eines Koordinatensatzes (x, y, z) oder Angaben zu Breite, Länge und Höhe auf der Grundlage eines geodätischen horizontalen und vertikalen Datums“.

Gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1089/2010⁴ sind Geodatensätze unter Verwendung von mindestens einem der in Tabelle 12 beschriebenen Koordinatenreferenzsysteme verfügbar zu machen.

Ist ein spezielles Koordinatenreferenzsystem durch die Verordnung (EG) Nr. 1089/2010⁴ gefordert, so ist der Geodatensatz stattdessen mindestens in dem speziellen Koordinatenreferenzsystem bereitzustellen, welches in geeigneter Weise zu dokumentieren ist. Eine geeignete Weise zur Dokumentierung von

²⁵ Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatensätzen und -diensten

Koordinatenreferenzsystemen sowie Konversions- und Umwandlungsparametern bietet eine Registry (siehe EPSG-Registry).

Hinsichtlich der zu führenden Metadaten für Geodatenätze und –dienste sind alle verfügbaren Koordinatenreferenzsysteme in den jeweiligen Metadatenätzen zu benennen.

Dreidimensionale Koordinatenreferenzsysteme	
ETRS89 + GRS80 (kartesische Koordinaten X, Y, Z)	
ETRS89 + GRS80 (EPSG::4937) (ellipsoidische (geodätische) Koordinaten B, L, h)	
Zweidimensionale Koordinatenreferenzsysteme	
ETRS89 + GRS80 (EPSG::4258) (ellipsoidische (geodätische) Koordinaten B, L) 	
Projektionen (Abbildungen)	
ETRS89 + GRS80 + LAEA ²⁶ N-E (EPSG::3035) (Ebene Koordinaten)	
ETRS89 + GRS80 + LCC ²⁷ N-E (EPSG::4839) (Ebene Koordinaten) 	
ETRS89 + GRS80 + UTM32 E-N (EPSG::25832) (Ebene kartesische Koordinaten E, N)	
ETRS89 + GRS80 + UTM32 N-E (EPSG::3044) (Ebene kartesische Koordinaten N, E)	
Kombinierte Koordinatenreferenzsysteme²⁸	
ETRS89 + EVRF2000 height (EPSG::7409) (geodätische Koordinaten)	
ETRS89 + EVRF2007 height (EPSG::7423) (geodätische Koordinaten)	

Tabelle 12 - Koordinatenreferenzsystem und seine Komponenten

Von der AdV²⁹ werden weitere Anforderungen an die zu unterstützenden Koordinatenreferenzsysteme der Geodatenätze gestellt, die hier nicht weiter aufgeführt werden sollen. Von der GDI-DE werden die in Tabelle 12 mit dem Logo markierten Koordinatenreferenzsysteme und Projektionen gefordert.

5.5.2 Transformationsdienst für Koordinatenreferenzsysteme

Koordinatentransformationen werden verwendet, um Geodatenätze, die auf verschiedene Koordinatenreferenzsysteme bezogen sind, in einem gemeinsamen Koordinatenreferenzsystem darzustellen und somit kombinieren und vergleichen zu können.

²⁶ Lambertschen Azimutalprojektion

²⁷ Lambertschen Schnittkegelprojektion für Maßstäbe kleiner als 1:500.000

²⁸ Für schwerebasierte Höhenangaben

²⁹ Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland

Der Entwurf der Umsetzungsanleitung hinsichtlich der Koordinatentransformationsdienste³⁰ beschreibt eine technische Dienste-Schnittstelle für den Koordinatentransformationsdienst auf Basis eines Applikationsprofils des „Web Processing Service“ des OGC (WPS). Das Dokument beinhaltet eine detaillierte Zuordnung zwischen den gemäß der Verordnung (EU) Nr. 976/2009³¹ hinsichtlich Netzdienste geforderten Operationen (siehe Tabelle 11) und denen der WPS-Spezifikation. Die Quell-Daten bezieht dieser Transformationsdienst entweder mittels Referenz zu einem erreichbaren WFS oder einer GML-Datei. Die Eingangs- und Ausgangs-Koordinatenreferenzsysteme („Start- und Zielsystem“) sowie die zugehörigen Transformationsparameter werden über eine URN³² referenziert und müssen aus einer Registry bezogen werden.

Anstatt einer Entwicklung und Integration eines Koordinatentransformationsdienstes in die eigene IT-Infrastruktur sollten die Stellen nach § 32 HVGG eine Umstellung ihrer Geodaten erwägen. Denn seit der flächendeckenden ALKIS-Einführung Anfang 2010 in Hessen werden die Geobasisdaten in Hessen bereits im Koordinatenreferenzsystem ETRS89/UTM32 E-N (EPSG:25832) vorgehalten.

Die Überführung von Geodatensätzen vom früheren Koordinatenreferenzsystem Potsdam-Datum/Bessel-Ellipsoid/GK (Hessischer Lagestatus 100) (kein EPSG-Code verfügbar) nach ETRS89/UTM32 E-N (EPSG:25832) kann über das NTV2-Gitter HeTa2010³³ erfolgen. Dieses wird von der HVBG kosten- und lizenzfrei über Geodaten online zum Download zur Verfügung gestellt. Für nähere Informationen siehe dazu <https://www.hvbg.hessen.de>. Bei geringeren Genauigkeitsansprüchen (> 0,5 m) kann auch das bundeseinheitliche NTV2-Gitter BeTA2007³⁴ verwendet werden (kostenfrei über <http://www.crs-geo.eu/BeTA2007> erhältlich).

Unter Berücksichtigung des Publish-Find-Bind Prinzips wird empfohlen die Lagegenauigkeiten gemäß der genutzten Transformationsansätze in den zugehörigen Metadaten zu dokumentieren.

³⁰ Draft Technical Guidance for INSPIRE Coordinate Transformation Services V2.1

³¹ Geändert durch Verordnung (EU) Nr. 1088/2010 vom 23.11.2010

³² Uniform Resource Name

³³ Hesseneinheitlicher Transformationsansatz 2010, 2 Gitterdateien und 50 Vergleichspunkte

³⁴ Bundeseinheitliche Transformation für ATKIS® (BeTA2007)

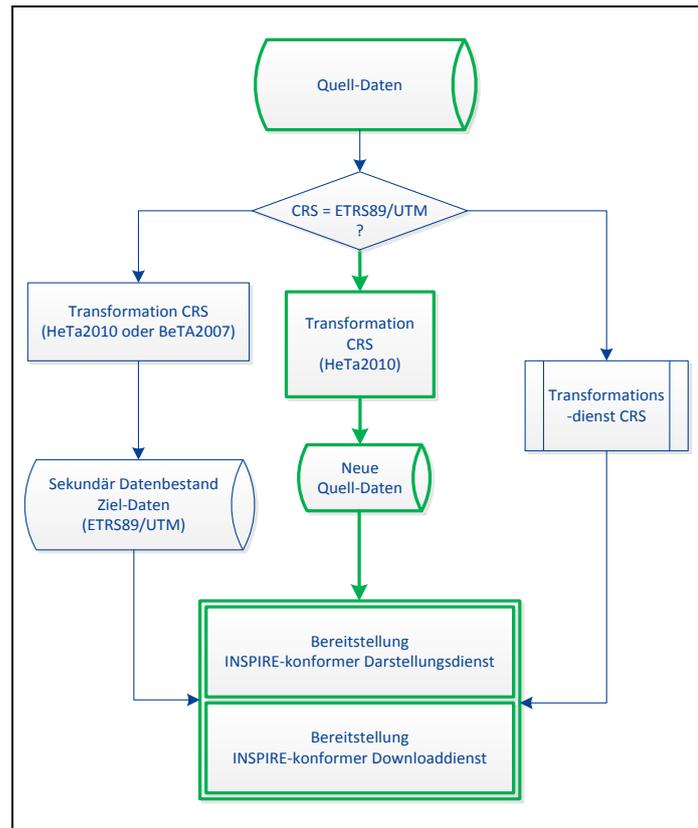


Abbildung 29 - Prozess für die Koordinatentransformation

5.5.3 Datenmodelle

Datenmodelle müssen zum besseren Verständnis auf verschiedenen Ebenen betrachtet werden.

1. Das konzeptionelle Schema, auch semantisches Datenmodell genannt, beschreibt Objekte der realen Welt und ihre Beziehungen zueinander (Objekte, Attribute, Kardinalität). Für diese Datenmodellierung werden formale Sprachen benutzt, um die Dateninhalte und Datenstrukturen darzustellen (z. B. UML- oder ER-Diagramme).
2. Das logische Datenbankschema, auch Datenbankmodell genannt, legt eine Struktur fest, wie die eigenen Daten gespeichert werden. Dazu müssen die Regeln des verwendeten Datenbank Management Systems berücksichtigt werden.
3. Das physische Datenbankschema enthält weitere für die Steigerung der Performanz und der Optimierung des technischen Betriebs erforderliche Festlegungen.

Hinsichtlich der Modelltransformation werden unterschiedlich strukturierte Datenmodelle aufeinander abgebildet, sodass die Daten vom Quell- in ein Zielmodell transformiert und somit inhaltlich einem anderen Schema entsprechend umstrukturiert werden können. Das kann auf der ersten Ebene (konzeptionelle Schemata) geschehen oder direkt auf der zweiten Ebene (logische Datenbankschemata). Zum Beispiel kann die Objektklasse „AX_Wasserlauf“ aus dem Quellschema ganz oder teilweise in die Objektklasse „Watercourse“ des Zieldatenmodells überführt werden. Auch komplizierte Abbildungsregeln wie z. B. Objektklassen-Spaltung und -Aggregation müssen umgesetzt werden, wobei vermischte Attributtypen oder redundante Identifikatoren große Probleme für die automatisierte Transformation darstellen.

Die Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 hinsichtlich Interoperabilität von Geodatenätzen und Diensten definiert die Objektarten, Beziehungen zwischen den Objekten und die grundlegenden Konzepte (z. B. Netzwerkmodell) zur Beschreibung von Geodaten in den INSPIRE-Datenmodellen. Die Datenspezifikationen zu den Themen der Anhänge I-III der INSPIRE-Richtlinie beinhalten dazu weiterführende Erläuterungen, Empfehlungen und Beispiele. Darüber hinaus beinhalten sie die konzeptionellen Ziel-Datenmodelle in Form von UML-Diagrammen. Die Durchführungsbestimmung sieht vor, dass ausgewählte Codelisten um nationale Inhalte erweitert werden können.

5.5.4 Transformationsdienst Datenmodelle

Im Kontext der INSPIRE-Richtlinie sollen Transformationsdienste die Konformität von Geodatenätzen zur Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 hinsichtlich Interoperabilität herstellen, dazu müssen sie jedoch auch selbst gewissen Anforderungen genügen.

Die technischen Herausforderungen sind dabei sehr hoch und immer noch Bestandteil von Forschungsarbeiten. Geschuldet ist dies u. a. den heterogenen Datenmodellen, in denen geodatenhaltende Stellen ihre Geodatenätze nach ihren Bedürfnissen an die Datenerhebung und die Weiterverarbeitung abbilden und speichern, was schließlich eine hohe Flexibilität des Transformationsdienstes erfordert. Eine weitere Hürde ist der de facto nicht existente Standard für Transformationsdienste wie er im Vergleich zu Darstellungsdiensten in Form des OGC-WMS existiert.

Die folgende Abbildung zeigt das Konzept für die Umsetzung eines Transformationsdienstes unter den Bedingungen der Service orientierten Architektur, wie sie in der Umsetzungsanleitung „Technical Guidance for the INSPIRE Schema Transformation Network Service V3.0“ beschrieben ist. (GDI-DE, Ziele und Grundlagen, 2014)

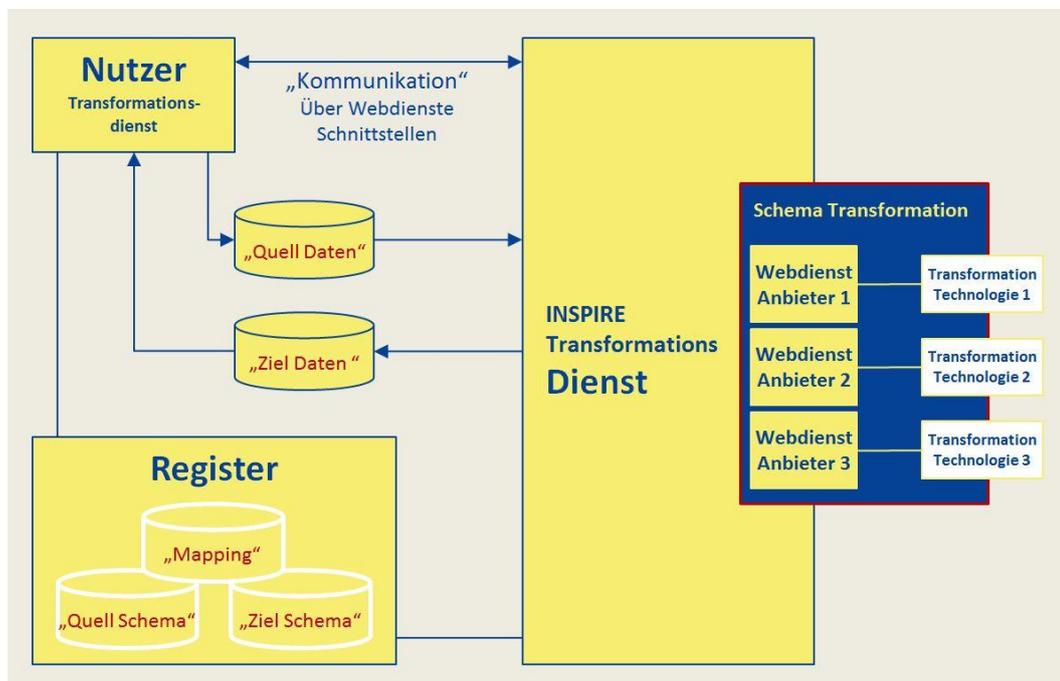


Abbildung 30 - Konzept Transformationsdienste [Quelle: State Of The Art Analysis 2010 geändert³⁵]

³⁵ State Of The Art Analysis report for the INSPIRE Transformation Network Service. V2.0

Der „Nutzer“ des Transformationsdienstes ist in der Regel eine Client-Anwendung oder ein weiterer Dienst. Dieser sendet den Request mit allen für eine erfolgreiche Transformation benötigten Parametern an den Transformationsdienst, dabei ist zu beachten, dass alle verwendeten Ressourcen (z. B. Quelldaten, Register, Transformationstechnologie) verfügbar sind.

Die Kernkomponenten eines Transformationsdienstes zur Schematransformation sind ein zu definierender Webdienst, wie er z. B. im Guidance-Dokument³⁶ prototypenhaft in WSDL³⁷ beschrieben wurde und einer auf Dienste Ebene anbindbaren Transformationstechnologie (Beispiele siehe Tabelle 13). Die „Kommunikation“ zwischen dem Nutzer und dem INSPIRE-Transformationsdienst muss gemäß Verordnung (EG) Nr. 976/2009³⁸ den darin definierten Operationen (siehe Tabelle 11) erfolgen.

Die Quell- und Zielschemadateien sowie die Abbildungsregeln in RIF-Dokumenten³⁹ sollen Bestandteile von Registern einer Registry sein, damit diese in der Dienste-Architektur referenziert werden können. Die Quell- und Ziel-Daten Elemente stehen für Geodaten in unterschiedlichen Datenmodellen und sind nicht Bestandteile der Requests und Responses (vgl. „on demand“ Transformationsdienst). Der Zugriff erfolgt dabei entweder dateibasiert mittels Referenz auf einem FTP-Server oder mittels WFS-Abfrage wobei in beiden Fällen die Quelldaten im GML-Applikationsschema vorliegen müssen. Der Prototyp des Transformationsdienstes übergibt die transformierten Ziel-Daten im GML-Applikationsschema dateibasiert auf einem FTP-Server oder mittels WFS-T in eine Datenbank.

Hersteller	Produktname Transformationstechnologie
Interactive Instruments	XtraServer
Safe Software	FME Server
Snowflake Software	GO Publisher
Talend	Integration Suite Enterprise Edition
1Spatial	Radius Studio
OSGeo	Deegree Web Processing Service
Humboldt Project	Humboldt Alignment Editor & Conceptual Schema Translation Service
AuScope Limited	AuScope Grid

Tabelle 13 - Transformationstechnologien [Quelle: State Of The Art Analysis 2010 geändert]

Vor dem Hintergrund des Forschungscharakters, den das Thema heute immer noch mit sich bringt, ist die Wahl der Variante zur Transformation hinsichtlich Modelltransformation sicherlich schwierig und von mehreren Faktoren wie z. B. Datenmodellkomplexität, Geodatensatzgröße und Aktualisierungszyklus abhängig.

Darüber hinaus stellen die hohen Anforderungen der einschlägigen Verordnungen hinsichtlich der Dienstqualität (Leistung, Kapazität und Verfügbarkeit) eine relativ große

³⁶ Technical Guidance for the INSPIRE Schema Transformation Network Service V3.0

³⁷ Web Service Description Language

³⁸ Geändert durch Verordnung (EU) Nr. 1088/2010 vom 23.11.2010

³⁹ Rule Interchange Format Dokumente geschrieben im Production Rules Dialect (PRD)

Hürde für die interoperable Bereitstellung der Geodaten dar. Jede geodatenhaltende Stelle muss anhand ihres speziellen relevanten Geodatenbestands einen geeigneten Prozess zur interoperablen Bereitstellung durch die Wahl einer geeigneten Variante oder der Kombination mehrerer Varianten entwickeln. Dabei ist zu erwarten, dass eine „offline“-Transformation und Vorhaltung vorprozessierter Geodaten in sekundären interoperablen Datenbeständen hinsichtlich der Dienstqualität ein notwendiger Schritt sein wird. Abbildung 31 stellt diesen Schritt noch einmal schemenhaft dar.

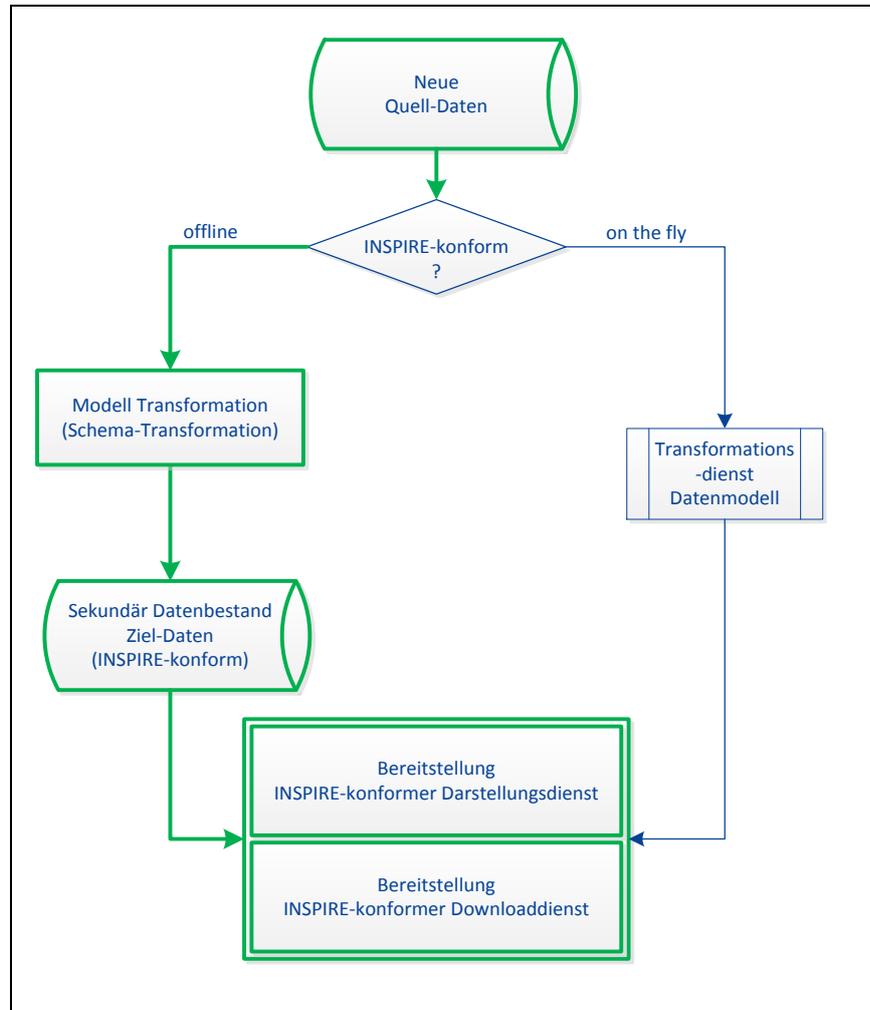


Abbildung 31 - Prozess Modelltransformation

5.6 Dienstqualität

Die Bereitstellung der Geodatendienste gemäß § 34 liegt in der Verantwortung der Stellen nach § 32 HVGG. An die Geodatendienste werden spezielle Anforderungen bezüglich der Leistung, der Kapazität und der Verfügbarkeit gestellt (Verordnung (EG) Nr. 976/2009). Die Stellen nach § 32 HVGG müssen somit sicherstellen, dass zur Bereitstellung der erforderlichen Geodatendienste IT-Infrastrukturen zum Einsatz kommen, die auch die Anforderungen an die Dienstqualität gemäß der Verordnung (EG) Nr. 976/2009 hinsichtlich der Netzdienste erfüllen.

Im Folgenden werden Ansätze skizziert, wie Stellen nach § 32 HVGG die Einhaltung der Vorgaben für die Suchdienste sicherstellen können. Hinsichtlich der Darstellungs- und Downloaddienste wird auf bestehende Testverfahren und auf weiterführende Informationen hingewiesen.

5.6.1 Suchdienste

Mit dem Geodatenkatalog.de steht ein zentrales Auskunftssystem zur Recherche nach Geodatenätzen und -diensten innerhalb der GDI-DE zur Verfügung. Der Geodatenkatalog.de bezieht über die CSW-Schnittstelle Metadaten anderer Kataloge des Bundes und der Länder und führt diese in einem zentralen, übergeordneten Metadatenbestand zusammen. Der auf dem Geodatenkatalog aufbauende Suchdienst wird gegenüber der Europäischen Kommission für den Geltungsbereich der INSPIRE-Richtlinie als zentraler Zugangsknoten für die Recherche nach Geodatenätzen und -diensten innerhalb der GDI-DE gemeldet. (GDI-DE, Ziele und Grundlagen, 2014)

Das Geoportal Hessen ist über die Methode des Harvesting an den Geodatenkatalog-DE gekoppelt (s. Kapitel 5.2). Somit ist sichergestellt, dass Fortschreibungen an den Metadaten im Geoportal Hessen regelmäßig auch in den Metadatenbestand des Geodatenkatalog-DE übernommen werden.

Da der Geodatenkatalog.de als zentraler Suchdienst der GDI-DE an die EU gemeldet worden ist, muss der Suchdienst des Landes Hessen die Anforderungen bezüglich der Dienstqualität nicht erfüllen.

5.6.2 Darstellungsdienste

Die Bereitstellung von Darstellungsdiensten liegt nach § 32 HVGG in der Verantwortung der geodatenhaltenden Stellen (s. Kapitel 5.3).

Zur Überprüfung, ob die Darstellungsdienste die Vorgaben zur Dienstqualität einhalten, kann die GDI-DE Testsuite genutzt werden. Das Konzept sieht vor, dass die GDI-DE Testsuite kontinuierlich sechs Anfragen pro Stunde an den zu überprüfenden Dienst sendet. Aus den Antwortzeiten können Aussagen zur Leistung und zur Verfügbarkeit des Dienstes abgeleitet werden. Der Test soll Dienste anbietenden Stellen die Möglichkeit geben, den Dienst kontinuierlich zu überwachen (GDI-DE, Geodienste, 2011).

Die Messung der Kapazität (Anzahl der parallel zu bearbeitenden Anfragen) sollte am Dienst selbst erfolgen und mindestens bei der Inbetriebnahme des Dienstes durchgeführt werden. Ferner sollte die Messung bei Änderungen an den Produktionsbedingungen wiederholt werden (GDI-DE, Geodienste, 2011).

Zur weiteren Information wird auf die Handlungsempfehlungen für die Bereitstellung von INSPIRE-konformen Darstellungsdiensten verwiesen, die Hilfestellungen zur Interpretation und Auslegung der Vorgaben beinhalten.

Das Geoportal Hessen bietet außerdem die Möglichkeit, ein Monitoring für WMS-Dienste inkl. Benachrichtigungssystem einzurichten. Das Monitoring überprüft alle zwei Stunden den Zustand der registrierten Dienste, für die die Überwachung aktiviert ist. Dabei symbolisiert eine Ampel den aktuellen Status des WMS-Dienstes, während die Prozentzahl die generelle Verfügbarkeit des Dienstes für den Zeitraum der letzten zwei Monate angibt (s. Abbildung 32).



Abbildung 32 - Dienst-Monitoring im Geoportal Hessen

Hinweis: Mit der Registrierung der Geodatendienste im Geoportal Hessen erhalten diese automatisch eine neue, persistente URL. Da diese URL auf das Geoportal verweist, ist die Verfügbarkeit der Dienste von der gleichzeitigen Verfügbarkeit des Geoportals abhängig. Der Landesbetrieb Daten und Information (LDI) bietet eine 99 % Verfügbarkeit für den Betrieb an, allerdings kann seitens der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation ein Support nur innerhalb der allgemeinen Dienstzeiten gewährt werden. Die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation prüft, ob im Rahmen der Weiterentwicklung des Geoportals eine Auswahlmöglichkeit gegeben werden kann, die ursprüngliche URL des Dienstes beizubehalten. Gleichzeitig sind die Konsequenzen dieses Vorgehens zu betrachten und zu bewerten.

5.6.3 Downloaddienste

Die Bereitstellung von Downloaddiensten liegt nach § 34 HVGG in der Verantwortung der Stellen nach § 32 HVGG (s. Kapitel 5.4).

Der Arbeitskreis Geodienste der GDI-DE empfiehlt in seiner Handlungsempfehlung zur Bereitstellung INSPIRE-konformer Downloaddienste (AK-Geodienste, 2012) das folgende Testverfahren, um die Einhaltung der Dienstqualität zu kontrollieren:

Das Testverfahren nutzt dasselbe Prinzip, wie das Testverfahren für die Darstellungsdienste, wonach in der GDI-Testsuite ein Test aufgesetzt werden kann, der kontinuierlich sechs Anfragen pro Stunde an den Dienst sendet. Aus den Antwortzeiten können Aussagen hinsichtlich der Leistung und der Verfügbarkeit abgeleitet werden.

Bei der Prüfung der Kapazität sollen hingegen zehn Musteranfragen pro Sekunde gesendet werden. Aus den Antwortzeiten können wiederum Aussagen hinsichtlich der Kapazität abgeleitet werden. Die Überprüfung der Kapazität soll mindestens bei der

Inbetriebnahme des Dienstes erfolgen und anschließend regelmäßig wiederholt werden.

Die GDI-DE Testsuite bietet den Stellen nach § 32 ein Werkzeug, um die Einhaltung der Anforderungen an die Dienstqualität zu überprüfen. Hinsichtlich der detaillierten Beschreibung des Testverfahrens wird auf die Handlungsempfehlung des AK Geodienste der GDI-DE verwiesen (AK-Geodienste, 2012).

Weiterhin hat der Arbeitskreis Geodienste für ATOM Feeds und Capabilities Beispiele zur Verfügung gestellt:

<https://github.com/gdi-de/ak-geodienste/tree/master/handlungsempfehlung-downloaddienste>

Hinweis: Mit der Registrierung der Geodatendienste im Geoportal Hessen erhalten diese automatisch eine neue, persistente URL. Da diese URL auf das Geoportal verweist, ist die Verfügbarkeit der Dienste von der gleichzeitigen Verfügbarkeit des Geoportals abhängig. Der Landesbetrieb Daten und Information (LDI) bietet eine 99 % Verfügbarkeit für den Betrieb an, allerdings kann seitens der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation ein Support nur innerhalb der allgemeinen Dienstzeiten gewährt werden. Die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation prüft, ob im Rahmen der Weiterentwicklung des Geoportals eine Auswahlmöglichkeit gegeben werden kann, die ursprüngliche URL des Dienstes beizubehalten. Gleichzeitig sind die Konsequenzen dieses Vorgehens zu betrachten und zu bewerten.

5.6.4 Transformationsdienste

Die Bereitstellung von Transformationsdiensten seitens der Stellen nach § 32 HVGG ist erforderlich, wenn eine interoperable Bereitstellung der Geodaten gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 auf der Basis der bestehenden Darstellungs- und Downloaddienste nicht realisiert werden kann (§ 34 HVGG).

Bisher wird davon ausgegangen, dass die geodatenhaltenden Stellen die interoperable Bereitstellung der Geodaten i. d. R. ohne Transformationsdienste realisieren werden. Ferner liegen uns bisher keine Informationen vor, ob entsprechende Testverfahren für die GDI-DE Testsuite entwickelt werden.

5.7 Daten-Dienste-Kopplung

Um die Anforderungen an die Daten-Dienste-Kopplung zu erfüllen, sind Referenzierungen an verschiedenen Stellen einzugeben. Dies betrifft den Daten-Metadatensatz, den Dienste-Metadatensatz und das Capabilities-Dokument des Dienstes.

Innerhalb der GDI-Hessen erfolgt die Daten-Dienste-Kopplung weitestgehend automatisiert, sofern das Geoportal Hessen eingesetzt wird. Eine Beschreibung der Daten-Dienste-Kopplung unter Berücksichtigung des Geoportal Hessen kann den Hilfestellungen für Datenanbieter entnommen werden unter <http://www.geoportal.hessen.de/portal/hilfe/datenanbieter.html>.

Prinzipiell sind folgende Verknüpfungen zu erstellen:

- zwischen den Layern im Capabilities Dokument und dem Daten-Metadatensatz
- zwischen dem Capabilities Dokument (INSPIRE Extension) und dem Dienste-Metadatensatz
- zwischen dem Dienste-Metadatensatz und dem Daten-Metadatensatz

Die Abbildung 33 zeigt das Prinzip der Daten-Dienste-Kopplung für den Darstellungsdienst.

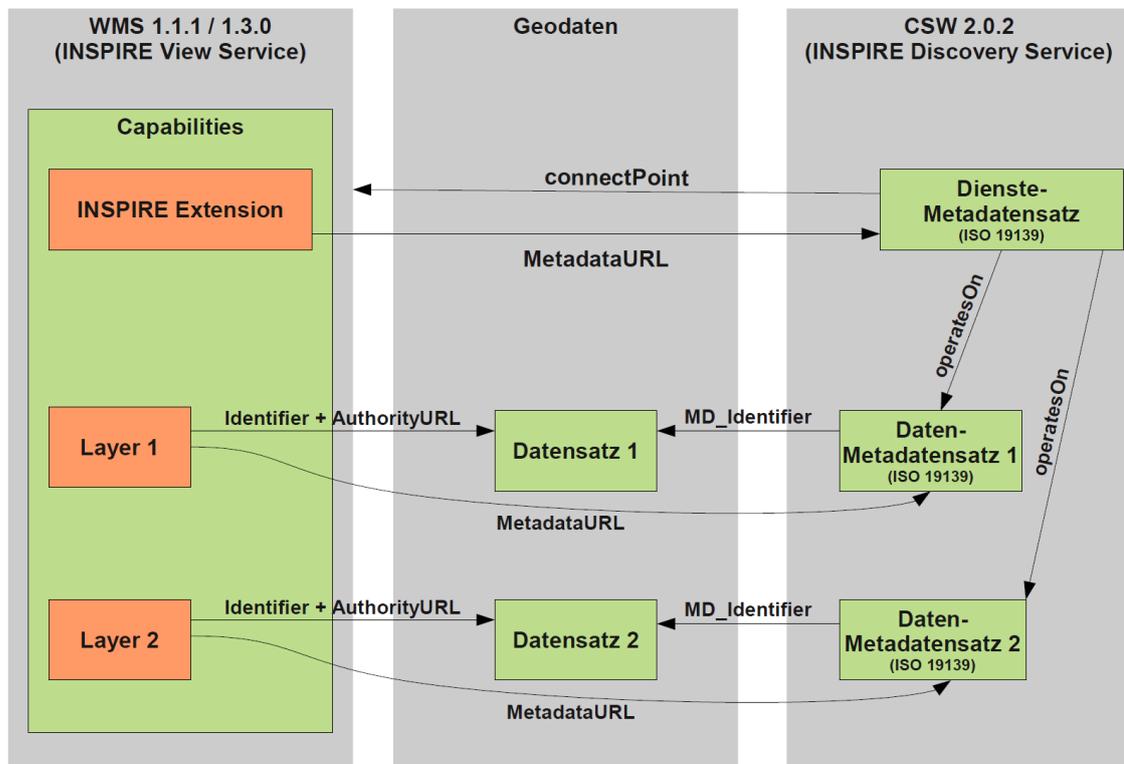


Abbildung 33 - Daten-Dienste-Kopplung für den Darstellungsdienst (GDI-DE, Geodienste, 2011)

Im Folgenden werden die einzelnen Schritte zur Verknüpfung, wie sie im Geoportal Hessen umgesetzt werden, detailliert beschrieben.

5.7.1 Verknüpfungen zwischen den Layern und dem Daten-Metadatensatz

a) Einträge im Layer-Bereich des Capabilities-Dokuments

Ein Dienst kann aus einem oder mehreren Layern bestehen. In dem Capabilities-Dokument muss für jeden Layer ein Link zu einem ISO19139-konformen Daten-Metadatensatz im Metadatenelement <MetadataURL> eingefügt sein. Die Ausgabe der Metadaten muss als XML erfolgen, damit diese einheitliche Struktur von Maschine zu Maschine übergeben und ausgewertet werden kann (GDI-DE, Geodienste, 2011).

Beispiel:

```
<MetadataURL type="ISO19115:2003">
<Format>text/xml</Format>
  <OnlineResource
    xlink:href="http://www.geoportal.hessen.de/mapbender/php/mod_dataS
    OMetadata.php?outputFormat=iso19139&id=2ddc2782-8ad1-6b2f-
    d91c-53bb9ce0e36c" xlink:type="simple"/>
</MetadataURL>
```

Neben dem Eintrag im Metadatenelement <MetadataURL> ist eine eindeutige Identifizierung des Layers vorzunehmen. Beispiel:

```
<Identifizierung authority="HLBG">
  http://www.geoportal.hessen.de#2ddc2782-8ad1-6b2f-d91c-53bb9ce0e36c
</Identifizierung>
```

Der Identifizierung setzt sich zusammen aus einem namespace (http://www.geoportal.hessen.de) und einem Code (#2ddc2782-8ad1-6b2f-d91c-53bb9ce0e36c).

b) Einträge in dem Daten-Metadatensatz

Der Code des eindeutigen Identifikators des Layers, der im Capabilities-Dokument eingefügt wurde, ist auch im Daten-Metadatensatz eingetragen. Beispiel:

```
<gmd:identifizierung>
  <gmd:MD_Identifizierung>
    <gmd:code>
      <gco:CharacterString>http://www.geoportal.hessen.de#2ddc2782-8ad1-6b2f-d91c-
      53bb9ce0e36c</gco:CharacterString>
    </gmd:code>
  </gmd:MD_Identifizierung>
</gmd:identifizierung>
```

5.7.2 Verknüpfungen zwischen Capabilities-Dokument („INSPIRE Extension“) und dem Dienste-Metadatensatz

a) Einträge im Capabilities-Dokument

In dem Capabilities-Dokument muss ein Link zu dem Dienste-Metadatensatz vorhanden sein. Da der OGC WMS und OGC WFS dieses standardmäßig nicht vorsieht, ist der

Link in den extendedCapabilities einzutragen. Der Link ist ein sogenannter SOA⁴⁰ Link (Im Beispiel fett), der es ermöglicht, dass eine Maschine über eine CSW-Schnittstelle automatisiert Daten austauscht und Funktionen auf entfernten Rechnern aufrufen kann. (GDI-DE, Geodienste, 2011)

- Dieser Eintrag in die sogenannte „INSPIRE Extension“ erstellt eine direkte Verknüpfung zum Aufruf des zugehörigen Dienste-Metadatenatzes über das „MetadataURL“-Element.

Beispiel:

```
<VendorSpecificCapabilities>
  <inspire_vs:ExtendedCapabilities>
    <inspire_common:MetadataUrl xsi:type="inspire_common:resourceLocatorType">
      <inspire_common:URL>
        http://www.geoportal.hessen.de/mapbender/php/mod_layerISOMetadata.php?SERVICE=WMS&outputFormat=iso19139&Id=37005
      </inspire_common:URL>
      <inspire_common:MediaType>
        application/vnd.iso.19139+xml
      </inspire_common:MediaType>
    </inspire_common:MetadataUrl>
    ...
  </inspire_vs:ExtendedCapabilities>
</VendorSpecificCapabilities>
```

b) Einträge in dem Dienst-Metadatenatz

In dem Dienste-Metadatenatz wird im Metadatenelement („connectPoint“) eine URL eingetragen, die den Aufruf des Capabilities-Dokumentes beinhaltet und die Verbindung zum Dienst realisiert. (GDI-DE, Konventionen, 2015)

Beispiel:

```
<srv:connectPoint>
  <gmd:CI_OnlineResource>
    <gmd:linkage>
      <gmd:URL>http://www.geoportal.hessen.de/mapbender/php/wms.php?inspire=1&layer_id=37005&REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WMS</gmd:URL>
    </gmd:linkage>
  </gmd:CI_OnlineResource>
</srv:connectPoint>
```

5.7.3 Verknüpfungen zwischen dem Dienste-Metadatenatz und Daten-Metadatenatz

Um die Beziehung zwischen Dienst und Datensatz auszudrücken, werden die Referenzen auf die vom Dienst bereitgestellten Datensätze im Metadatenelement operatesOn des Dienst-Metadatenatzes angegeben.

Beispiel:

```
<gmd:identificationInfo>
  <srv:SV_ServiceIdentification>
    ...
    <srv:operatesOn>
      xlink:href="http://www.geoportal.hessen.de/mapbender/php/mod_dataISOMetadata.php?outputFormat=iso19139&id=2ddc2782-8ad1-6b2f-d91c-53bb9ce0e36c"
      uuidref="http://www.geoportal.hessen.de#2ddc2782-8ad1-6b2f-d91c-53bb9ce0e36c">
    </srv:SV_ServiceIdentification>
</gmd:identificationInfo>
```

⁴⁰ Serviceorientierte Architektur

5.7.4 Art der Kopplung zwischen Dienst und zugehörigen Daten

Bei der Daten-Dienste-Kopplung ist auch die Art der Kopplung anzugeben. Erlaubte Werte sind „eng“ (tight), „gemischt“ (mixed) und „lose“ (loose).

Beispiel:

```
<gmd:identificationInfo>
  <srv:SV_ServiceIdentification>
    ...
    <srv:couplingType>
      <srv:SV_CouplingType codeList="SV_CouplingType" codeListValue="tight"/>
    <srv:couplingType>
  </srv:SV_ServiceIdentification>
</gmd:identificationInfo>
```

WMS Dienste werden in der Regel „eng“ gekoppelt. Wird beim WMS ein SLD zur Darstellung verwendet, kann der Dienst auch „gemischt“ gekoppelt werden. Kaskadierende Dienste werden auch „gemischt“ gekoppelt und Downloaddienste „eng“.

5.7.5 Besonderheiten der Daten-Dienste-Kopplung für den Downloaddienst

Die Abbildung 34 geht auf die Besonderheiten des Downloaddienstes ein.

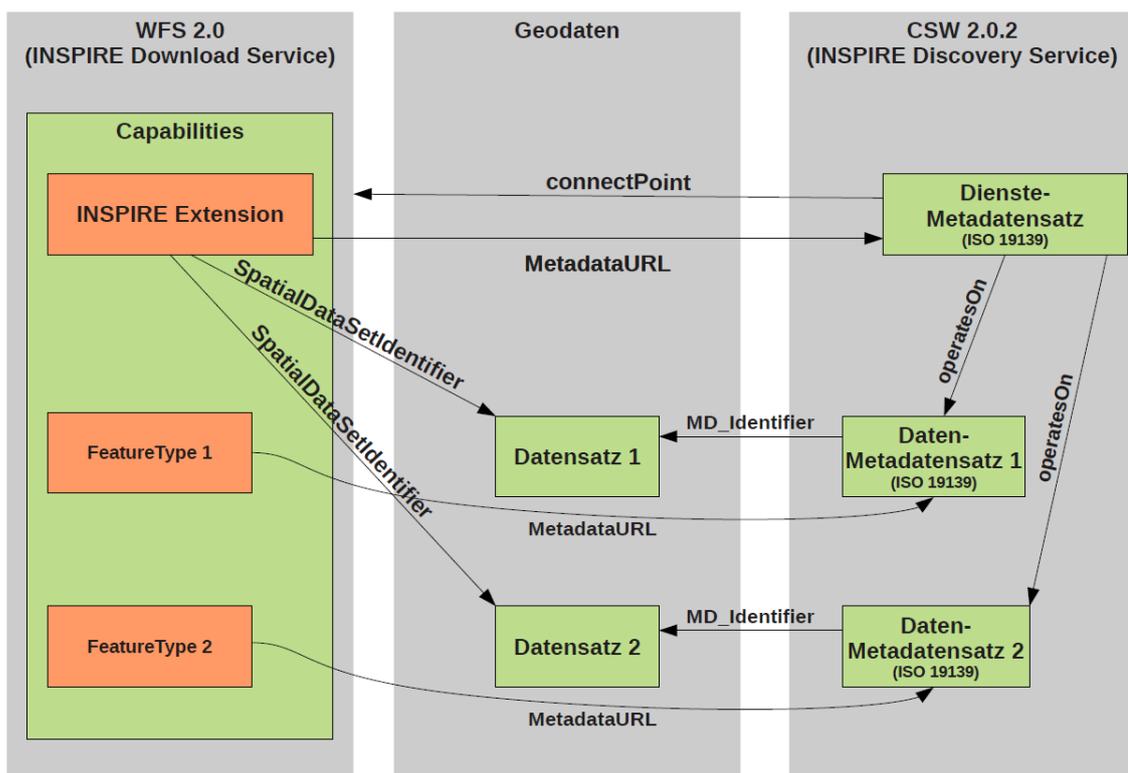


Abbildung 34 - Daten-Dienste-Kopplung für den Downloaddienst (AK-Geodienste, 2012)

Die Umsetzung der Daten-Dienste-Kopplung bei den INSPIRE Downloaddiensten unterscheidet sich von der Realisierung in den INSPIRE Darstellungsdiensten in zwei Punkten:

1. Bei einem Downloaddienst wird anstelle des Layers (s. Abbildung 34) jedes FeatureType eines Dienstes mit dem Daten-Metadatensatz verlinkt.
2. Die Referenzierung auf die Datensätze wird in Downloaddiensten, die einen Basis

WFS 2.0 nutzen, durch das zusätzliche Element SpatialDataSetIdentifier in der „INSPIRE Extension“ der Capabilities realisiert. (Weichand, 2013)

Die Daten-Dienste-Kopplung für das Atom Feed wird durch eine Verlinkung zum Datensatz z. B. mittels eines GetRecordById-Link innerhalb des Service Feed realisiert.

5.8 Authentifizierung

5.8.1 Rahmenbedingungen für den Zugang zu Geodaten in einer GDI

Neben den technischen Komponenten erfordert eine GDI die Schaffung von organisatorischen Rahmenbedingungen (s. Abbildung 35). Neben den Rechtsnormen und Koordinierungs- und Überwachungsmechanismen sind Vereinbarungen, die den Zugang und die Nutzung der Geodaten und Geodatendienste zwischen Bereitstellern und Nutzern regeln, wesentlicher Bestandteil dieser Rahmenbedingungen. (GDI-DE, Ziele und Grundlagen, 2014)

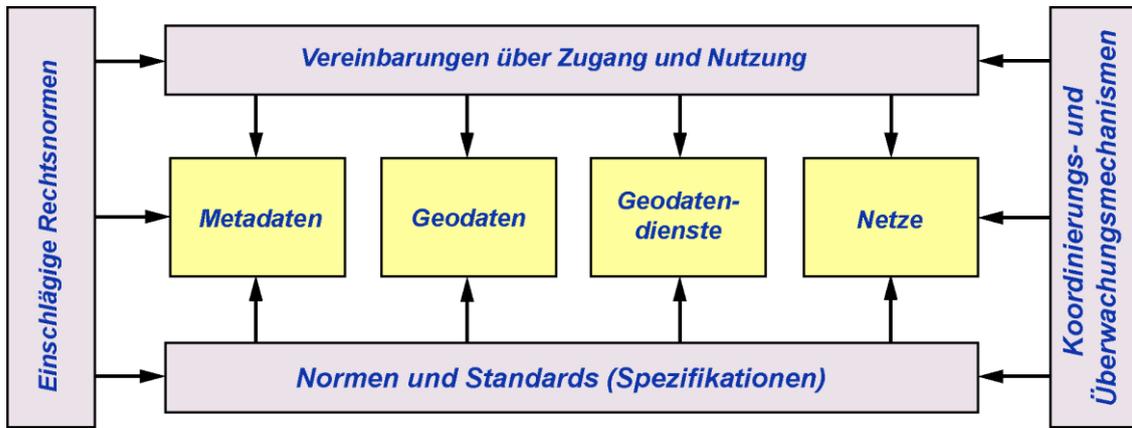


Abbildung 35 - Komponenten und Rahmenbedingungen einer Geodateninfrastruktur

5.8.2 Frei verfügbare Geodatendienste

Gemäß § 39 HVGG ist der Zugang zu Geodaten und Metadaten über Geodatendienste grundsätzlich öffentlich. Für Darstellungsdienste kann eine Weiterverwendung zu kommerziellen Zwecken ausgeschlossen werden. Da ein Missbrauch dieser Regelung nicht ausgeschlossen werden kann, obliegt es dem Datenanbieter, bei Bedarf die Qualität seiner Daten zu verschlechtern. Geeignete Maßnahmen hierzu sind z. B. die Reduzierung der Auflösung und der Inhalte. So könnte beispielsweise die Liegenschaftskarte ohne Flurstücknummer angeboten werden oder Luftbilder nur in einem Maßstab kleiner 1:5000 präsentiert werden.

5.8.3 Geschützte Geodatendienste

Daten, die nicht frei verfügbar sind, sondern in einem geschützten Bereich angeboten werden, sind mit einem Zugriffsschutz zu versehen. Dies gilt vor allem für sensible Datenbestände wie z. B. personenbezogene oder sicherheitsrelevante Daten. Außerdem können gemäß § 42 HVGG für Downloaddienste Gebühren erhoben werden, sodass diese Dienste ebenfalls mit einem Zugriffsschutz zu versehen sind. Um den Zugang zu geschützten Geodatendiensten zu ermöglichen, muss der Zugriff mit Hilfe der Authentifizierung und Autorisierung geregelt werden.

Für die Sicherheit des Zugang und der Nutzung von Geodaten werden allgemeine IT-Standards des E-Governments eingesetzt. Hierzu gehören 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 (GDI-DE, Technik, 2014).

Sicherheitsanforderungen, die für die Beschreibung einer Zugriffskontrolle relevant sind, werden in ISO 10181 Open Systems Interconnection Reference Model (kurz OSI-Referenzmodell) in folgender Reihenfolge definiert (GDI-DE, Technik, 2014):

- Authentifizierung
- Zugriffskontrolle
- Nichtabstreitbarkeit
- Vertraulichkeit
- Integrität
- Protokollierung

5.8.4 Umsetzung der Zugriffskontrolle

Der Zugriff auf Geodaten, Metadaten und Geodatendiensten ist von den Datenanbietern selbst umzusetzen. Das Architekturkonzept der GDI-DE listet die relevanten Spezifikationen inklusive einer kurzen Beschreibung auf. Das Konzept steht unter folgendem Link im Geoportal der GDI-DE zur Verfügung:

https://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/GDI-DE_Architektur_Version_3_1_Technik.html

Ein umfassender Überblick über die relevanten Sicherheitsstandards ermöglicht auch Abbildung 36.

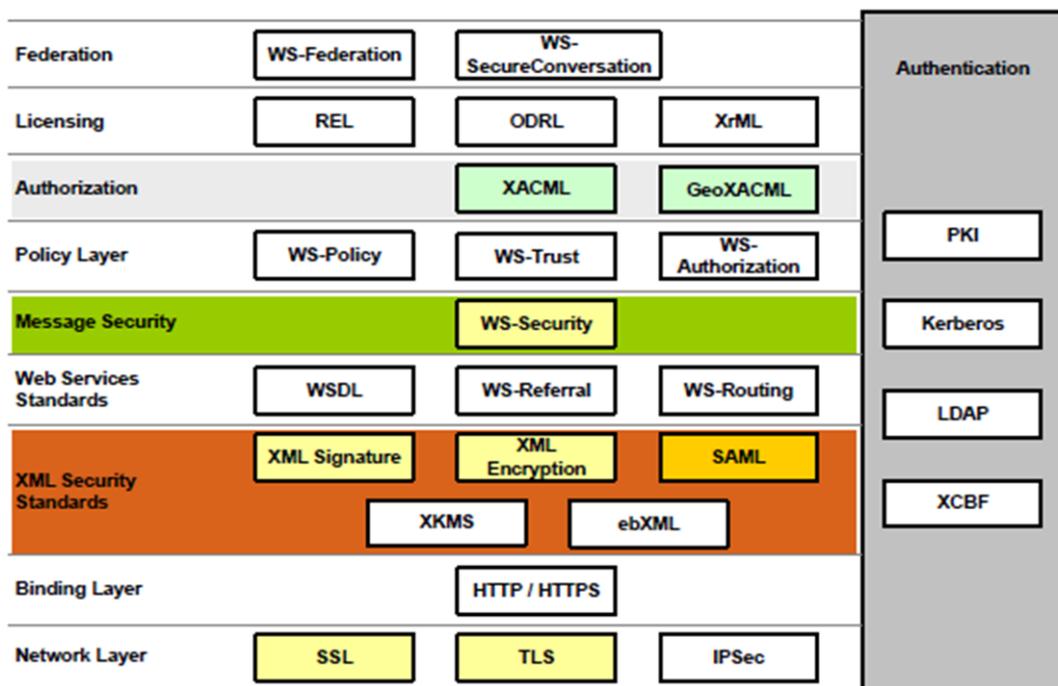


Abbildung 36 - Überblick über Sicherheitsstandards (Quelle: (Matheus, 2009))

Innerhalb der GDI-Hessen wird als kurzfristig umsetzbare Lösung zur Realisierung der Zugriffskontrolle die Verwendung des Verfahrens Digest Access Authentication der Spezifikation "HTTP Authentication: Basic and Digest Access Authentication, RFC2617, IETF 1999" empfohlen. Dieses Verfahren wird durch eine Vielzahl der am Markt verfügbaren Server- sowie Clientsoftware implementiert. Um dabei das Ausspähen von Authentifizierungsdaten (Benutzername, Passwort) einzuschränken, sollte eine verschlüsselte Übertragung über HTTPS erfolgen.

In diesem Kontext agiert das Geoportal Hessen als Clientsoftware und ermöglicht beim Registrieren von geschützten Geodatendiensten durch den Datenanbieter die Eingabe der benötigten Authentifizierungsdaten, um die Geodatendienste der Öffentlichkeit oder einem beschränkten Nutzerkreis zur Ansicht zur Verfügung zu stellen.

5.9 INSPIRE-Datenmodell

Geodaten sind der Rohstoff einer GDI. Sie führen Sachinformationen mit ihrem Raumbezug zusammen. In der Vergangenheit wurden Geodatenbestände von den zuständigen Stellen zur Erfüllung konkreter, eigener Aufgaben aufgebaut. Der Datenaustausch mit anderen Stellen, die organisationsübergreifende Auswertung und die Zusammenführung verwandter Geodaten standen dabei nicht im Fokus. Dementsprechend heterogen zeigt sich heute die Landschaft der Geodaten.

INSPIRE strebt eine Harmonisierung dieser Geodatenbestände an. INSPIRE-relevante Geodaten, die unter die 34 Geodathemen der Anlagen 1 bis 3 zum HVGG fallen, sind in den INSPIRE-Datenmodellen gemäß dem INSPIRE-Zeitplan (siehe Kapitel 4.9) bereitzustellen. Die Anforderungen zielen nicht auf die Datenhaltung sondern auf die Datenabgabe. D. h., INSPIRE schreibt nicht vor, wie und in welchen Datenmodellen INSPIRE-relevante Geodaten zu führen sind. INSPIRE beschreibt mit den Datenmodellen (zusätzliche) Schnittstellen zur Abgabe von Geodaten nach außen.

Im Regelfall werden die Geodaten mit Hilfe einer Modelltransformation von dem originären in das INSPIRE-Datenmodell überführt. Hierzu können verschiedene Strategien verfolgt werden:

- Transformationsdienst „on the fly“
- Transformationsdienst „on demand“
- Transformation „offline“

Nach den bisherigen Erfahrungen werden die zuständigen Stellen für die Bereitstellung der Geodatenbestände i.d.R. Sekundärdatenbestände in den INSPIRE-Datenmodellen aufbauen. In diesen Fällen kann die Modelltransformation „offline“ erfolgen. Dazu werden auf dem Markt diverse Softwaretools angeboten. Für weitere Informationen zu den Transformationsstrategien und einer Zusammenstellung gängiger Softwaretools wird auf das Kapitel 5.5 Transformationsdienst verwiesen.

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

- Einblick in die INSPIRE-Datenmodellierung
- Festlegungen zur INSPIRE-Datenmodellierung

5.9.1 Einblick in die INSPIRE-Datenmodellierung

Ein essenzielles Ziel von INSPIRE ist die Förderung der Interoperabilität von Geodaten. Interoperabilität bezeichnet allgemein die Fähigkeit verteilter unabhängiger, auch heterogen aufgebauter Systeme nahtlos miteinander zu kommunizieren. Diese Kommunikation erfolgt durch Einhaltung gemeinsamer Normen und Standards - möglichst ohne manuelle Eingriffe. Interoperable Geodaten können hinsichtlich Datenmodell, Geometrie und Semantik ohne nutzerseitige Anpassungen gemeinsam in Geoanwendungen verarbeitet und analysiert werden.

Auswahl von Normen und Standards im Bereich der Datenmodellierung

EN ISO 19101:2005, Geographic information – Reference model

ISO/TS 19103:2005, Geographic Information – Conceptual schema language

EN ISO 19107:2005, Geographic information – Spatial schema

EN ISO 19136:2009, Geographic Information – Geography Markup Language

UML 2.1.2, Unified Modelling Language (UML) Superstructure and Infrastructure, Version 2.1.2

Abbildung 37 - Normen und Standards

Die INSPIRE-Richtlinie definiert 34 Geodaten Themen für die eigenständige Datenmodelle entwickelt wurden. Die Grundlage für interoperable Geodaten bildet in INSPIRE der sogenannte Interoperabilitätsrahmen - das Generic Conceptual Model (GCM)⁴¹. Das GCM ist fachneutral und definiert Basiselemente (z. B. INSPIRE-ID) zur Beschreibung von Geodaten. Damit wird sichergestellt, dass die Datenmodelle zu den 34 Geodaten Themen so weit wie möglich auf identischen Ansätzen basieren. Mit dem JRC Reference Report „A Conceptual Model for Developing Interoperability Specifications in Spatial Data Infrastructure“⁴² wurde 2012 eine verallgemeinerte Dokumentation veröffentlicht. Die konkrete Beschreibung der 34 Geodaten Themen erfolgt in den Datenspezifikationen, die in die Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodaten und -diensten⁴³ münden.

Die Verordnung ist rechtlich bindend, wohingegen die Datenspezifikationen den Status von Umsetzungsanleitungen (Technical Guidelines) besitzen und somit über einen empfehlenden Charakter verfügen.

Die Europäische Kommission stellt die INSPIRE-Datenmodelle in unterschiedlichen Ausgabeformaten zur Verfügung, z. B.

- UML-Diagramme

Die Datenmodelle sind vollständig in der Unified Modeling Language (UML) beschrieben. Die UML-Diagramme liefern u.a. eine graphische Darstellung der Objektarten mit ihren Attributen sowie die Beziehungen der Objektarten untereinander.

⁴¹ D2.5: Generic Conceptual Model, Version 3.4rc3

https://inspire.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/D2.5_v3.4rc3.pdf

⁴² Link: <https://inspire.ec.europa.eu/documents/conceptual-model-developing-interoperability-specifications-spatial-data-infrastructures>

⁴³ VERORDNUNG (EG) Nr. 1089/2010 DER KOMMISSION vom 23. November 2010 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Interoperabilität von Geodaten und -diensten

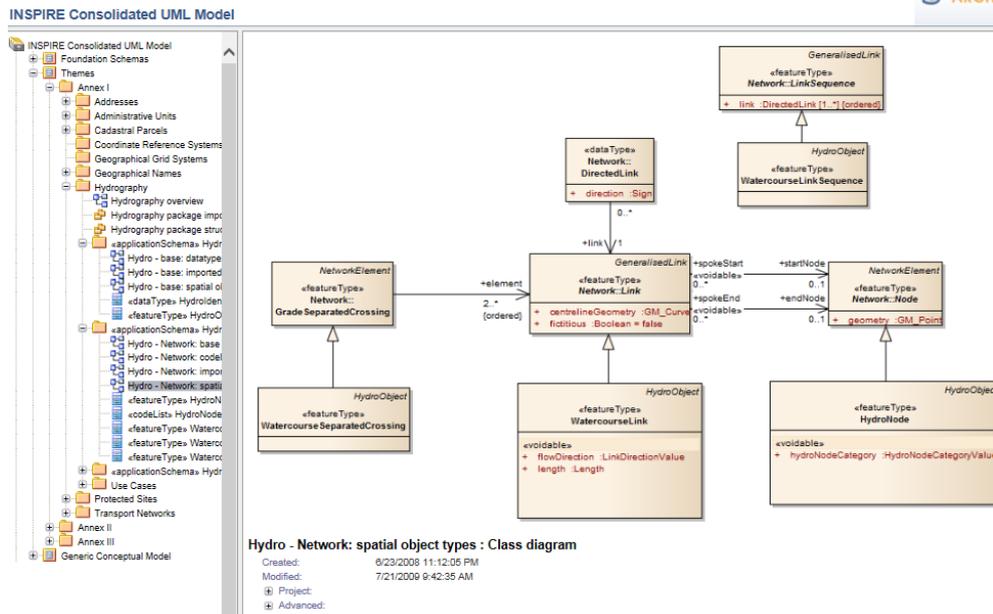


Abbildung 38 - UML-Diagramm

Neben der interaktiven Darstellung als HTML-Dateien werden auch die EAP (Enterprise Architect Project)- und XMI (XML Metadata Interchange)-Dateien bereitgestellt, die für die Bearbeitung der Datenmodelle in Enterprise Architect oder einer anderen Datenmodellierungssoftware genutzt werden können.

- Objektartenkataloge

Die Objektartenkataloge liefern eine tabellarische Beschreibung der Objektarten und bieten somit einen lesbaren Zugang zu den INSPIRE-Datenmodellen.

Package: Geology

Parent package: [Geology](#) [back to overview](#)

Spatial Object Type: AnthropogenicGeomorphologicFeature

AnthropogenicGeomorphologicFeature											
Definition:	A geomorphologic feature (ie, landform) which has been created by human activity.										
Description:	EXAMPLE: dredged channel, midden, open pit, reclaimed land.										
Subtype of:	GeomorphologicFeature										
Type:	Spatial Object Type										
Attribute:	<table> <tr> <td>Name:</td> <td>anthropogenicGeomorphologicFeatureType</td> </tr> <tr> <td>Definition:</td> <td>Terms describing the type of a geomorphologic feature.</td> </tr> <tr> <td>Voidable:</td> <td>false</td> </tr> <tr> <td>Multiplicity:</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Value type:</td> <td>AnthropogenicGeomorphologicFeatureTypeValue (code list)</td> </tr> </table>	Name:	anthropogenicGeomorphologicFeatureType	Definition:	Terms describing the type of a geomorphologic feature.	Voidable:	false	Multiplicity:	1	Value type:	AnthropogenicGeomorphologicFeatureTypeValue (code list)
Name:	anthropogenicGeomorphologicFeatureType										
Definition:	Terms describing the type of a geomorphologic feature.										
Voidable:	false										
Multiplicity:	1										
Value type:	AnthropogenicGeomorphologicFeatureTypeValue (code list)										

[back to package: Geology](#)

Abbildung 39 – Auszug Objektartenkatalog

Die Datenspezifikationen und die abgeleiteten Darstellungen werden auf der Internetseite der Europäischen Kommission bereitgestellt:

<https://inspire.ec.europa.eu/Data-Models/Data-Specifications/2892/>

5.9.2 Festlegungen zur INSPIRE Datenmodellierung

Die Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatenätzen und -diensten definiert den rechtlichen Rahmen. Die Datenspezifikationen bieten detaillierte Erläuterungen und zeigen Lösungsansätze auf.

Im Zuge der Umsetzung ergeben sich Fragestellungen, die eine übergeordnete Lösung bzw. Abstimmung erfordern. In diesem Kapitel werden die Themen aufgegriffen, für die eine fachübergreifende Klärung innerhalb der GDI-DE bzw. der GDI-Hessen sinnvoll und teilweise auch notwendig ist.

5.9.2.1 Definition von Namensräumen

Geodatenobjekte sind über einen eindeutigen Identifikator – die inspireID – eindeutig identifizierbar. Die inspireID besitzt den Datentyp Identifier und setzt sich aus folgenden Informationen zusammen:

- localId

Der lokale Identifikator wird einem Geodatenobjekt i. d. R. bei der Datenerhebung durch das verwendete GIS zugewiesen und muss innerhalb des verwendeten Namensraums einmalig sein.

- namespace

Namensräume sind ein u. a. Instrument zur eindeutigen Bezeichnung von Geodatenobjekten. Namensräume werden in einer Baumstruktur organisiert.

- versionId

Die versionId kann Angaben zur Historie führen, z. B. Informationen über den Lebenszyklus. Die Angabe ist „voidable“, d. h. sie muss nur geführt werden, wenn sie in den Ausgangsdaten vorhanden ist bzw. mit vertretbarem Aufwand aus ihnen abgeleitet werden kann.

Die Eindeutigkeit der inspireID wird durch die Kombination aus dem Namensraum und dem lokalen Identifikator sichergestellt. Dabei ist seitens der geodatenhaltenden Stellen die eindeutige Vergabe der lokalen Identifikatoren innerhalb eines Namensraums sicherzustellen.

Namensräume werden hierarchisch in einer Baumstruktur organisiert. In der GDI-DE wurden übergeordnete, bundesweite Konventionen für Namensräume erarbeitet. Diese regeln die Struktur der Namensräume bis auf die Ebene der Bundesländer. Der Namensraum für das Bundesland Hessen lautet:

<https://registry.gdi-de.org/id/de.he>

Den Bundesländern obliegt die weitere Strukturierung der Namensräume innerhalb ihres jeweiligen Bundeslandes. Aufgrund der dezentralen Struktur der GDI-Hessen wird in Hessen eine Kombination aus einer räumlichen und thematischen Struktur verwendet. Daraus resultiert, dass die geodatenhaltenden Stellen für jeden (INSPIRE-) Quelldatensatz einen eigenen Namensraum vergeben. Für Hessen setzt sich der landesspezifische Teil der Namensräume aus vier Ebenen zusammen:

.{CAT}.{CODE}.{THEME}.{SOURCE}

Eine Beschreibung der Ebenen kann der Tabelle 14 - Struktur Namensraum entnommen werden.

Namensraum	Attribut	Wertebereich
Ebene_0	https://registry.gdi-de.org/id/de.he	
Ebene_1	.{CAT}	Bezugseinheit [NUTS; LAU; INST; {Dienststellennummer}]
Ebene_2	.{CODE}	[NUTS; LAU; INST] Code
Ebene_3	.{THEME}	Kürzel INSPIRE-Annex-Thema
Ebene_4	.{SOURCE}	Name des Quelldatensatzes

Tabelle 14 - Struktur Namensraum

Auf der Grundlage dieser Vorgaben ergibt sich zum Beispiel für den Datensatz zum INSPIRE-Datenthema „Flurstücke/Grundstücke (Katasterparzellen)“ der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation der folgende Namensraum:

https://registry.gdi-de.org/id/de.he.0462.DE7.cp.alkis

Seitens der geodatenhaltenden Stellen ist während der Schematransformation die korrekte Vergabe der Namensräume sicherzustellen. Ausführliche Informationen und Hilfestellungen sind im Konzept „Namensräume für Objekt-Identifikatoren in der GDI-Hessen“ dokumentiert. Das Konzept steht im Geoportal unter GDI-Hessen – Architekturkonzept zum Download zur Verfügung:

<http://www.geoportal.hessen.de/portal/gdi-hessen/architekturkonzept.html>

5.9.2.2 Erweiterung bzw. individuelle Festlegung von Codelisten

Codelisten und Enumerationen sind abgestimmte Wertelisten. Sie stellen die einheitliche Vergabe von Eigenschaften sicher, da bei der Datenerfassung und -bearbeitung die Eigenschaften nicht über Freitexteingaben, sondern über die Auswahl in Wertelisten erfasst werden. In diesem Zusammenhang sieht INSPIRE z. B. eine Klassifizierung der Schutzgebiete nach dem Schutzzweck vor. Die möglichen Schutzzwecke werden in einer Werteliste definiert - u. a. natureConservation (Erhaltung der biologischen Vielfalt), archaeological (Erhaltung des archäologischen Erbes) und landscape (Erhaltung der Eigenarten der Landschaft). Codelisten und Enumerationen werden in frei zugänglichen Registries zentral hinterlegt.

Enumerationen und Codelisten unterscheiden sich in ihrer Erweiterbarkeit. Enumerationen sind abgeschlossene Wertelisten, die in den Datenmodellen festgelegt sind. Die Enumerationen werden in der INSPIRE-Registry hinterlegt. Demgegenüber können Codelisten, soweit fachlich erforderlich, von den Mitgliedstaaten erweitert werden. Dabei werden die europaweit einheitlichen Werte, die in den INSPIRE-

Datenmodellen festgelegt sind, ebenfalls in der INSPIRE-Registry geführt. Die nationalen Erweiterungen sind jedoch in nationalen Registries zu führen. Die GDI-DE strebt zu diesem Zweck den Aufbau eines Codelisten-Registers in der GDI-DE Registry an.

Daneben kann es auch sinnvoll sein, Codelisten und Enumerationen anderer Datenmodelle (z. B. einer Fachcommunity) zentral in der GDI-DE Registry zu führen.

Innerhalb der GDI-DE ist ein fachliches und organisatorisches Vorgehen zur Führung und Erweiterung von Codelisten unter Nutzung der GDI-DE Registry zu entwickeln und abzustimmen. Diese Aufgabe wurde durch die AG Geodaten der GDI-DE bei der Erstellung des Interoperabilitätskonzeptes identifiziert. Das Lenkungsgremium GDI-DE hat das Interoperabilitätskonzept in seiner 28. Sitzung am 28. und 29. November 2017 beschlossen und die AG Geodaten mit der weiteren Umsetzung der Maßnahmen beauftragt.

Vor dem Hintergrund, dass für die Bereitstellung von Geodaten zu den Themen der Anlage 1 HVGG bereits jetzt schon erste Erweiterungen von Codelisten erforderlich werden (z. B. im Bereich der Denkmalpflege), wurde in der GDI-DE an einer Übergangslösung außerhalb der GDI-DE Registry gearbeitet. Diese gibt den betroffenen Stellen die Möglichkeit, erste Erweiterungen von Codelisten zu realisieren.

5.9.2.3 Bereitstellung von Schemadateien

Interoperabilität von Geodaten bedingt auch die Bereitstellung der zugrunde liegenden Schemadateien. In den Schemadateien werden die Datenmodelle in einer speziellen Schemasprache (z. B. XML-Schema; *.xsd) definiert. Sie beinhalten u.a. die Objektarten mit ihren Attributen sowie deren Beziehungen untereinander.

Damit Anwendungen (z. B. Geoinformationssysteme) in die Lage versetzt werden, die Schemadateien direkt online zu verwenden oder zur lokalen Speicherung herunterzuladen, müssen die Schemadateien veröffentlicht werden und im Internet über eine URL erreichbar sein.

Bei OGC und INSPIRE (<https://inspire.ec.europa.eu/Data-Models/Data-Specifications/2892/>) werden die XML-Schemadateien in einfachen, dateibasierten Repositories über Web-Server bereitgestellt. Ein entsprechendes Repository, das bisher z. B. von der AdV genutzt wird (<https://repository.gdi-de.org/schemas/>), wurde auch von der GDI-DE aufgebaut. Schemadateien können bisher in Absprache mit der GDI-DE eingestellt werden.

Die XML-Schemadateien zu den INSPIRE-Themen werden von INSPIRE veröffentlicht. Daher ist eine zusätzliche Veröffentlichung in einem weiteren Register / Repository nicht erforderlich.

Eine zusätzliche Veröffentlichung ist nur im Falle von Erweiterungen der INSPIRE-Datenmodelle erforderlich. Die Erweiterungen betreffen i. d. R. nicht nur eine zuständige Stelle, sondern eine ganze Fach-Community. Daher wird die Veröffentlichung der erweiterten XML-Schemadateien in dem zentralen Repository der GDI-DE empfohlen.

Die Prozesse zur Veröffentlichung von Datenmodellen sowie den Erweiterungen zu den INSPIRE-Datenmodellen sind innerhalb der GDI-DE noch nicht definiert. Die Aufgabe wurde durch die AG Geodaten der GDI-DE bei der Erstellung des Interoperabilitätskonzeptes identifiziert. Das Lenkungsgremium GDI-DE hat das Interoperabilitätskonzept in seiner 28. Sitzung am 28. und 29. November 2017 beschlossen und die AG Geodaten mit der weiteren Umsetzung der Maßnahmen beauftragt.

5.10 Geoportal Hessen

5.10.1 Einführung

Das Geoportal Hessen (<http://www.geoportal.hessen.de>) ist der zentrale Zugang zu Geodaten, Geodatendiensten und Metadaten der Geodateninfrastruktur Hessen. Das Geoportal Hessen bündelt die Recherche nach Geodaten und Geodatendiensten, die Metadatenerfassung und die Visualisierung von Geodaten in einer Anwendung. Ergänzt wird das Geoportal Hessen durch eine Anwendung, die für die Darstellung von Geodatendiensten auf mobilen Endgeräten optimiert wurde.

Datenanbietern stellt das Geoportal Hessen Funktionalitäten bereit, um ihre Darstellungs- und Downloaddienste im Geoportal Hessen zu registrieren und im Zuge dessen sowohl die Geodatendienste, als auch die Geodaten, die über den jeweiligen Dienst bereitgestellt werden, mit Metadaten zu beschreiben. Ferner können die Datenanbieter Funktionalitäten nutzen, um ihre Geodaten innerhalb des Geoportals sowie in externen Internetseiten zu präsentieren. Der volle Funktionsumfang des Geoportals Hessen steht allen Stellen nach § 32 HVGG kostenlos zur Verfügung.

Den Nutzern bietet das Geoportal Hessen einen zentralen Zugang zu hessischen Geodatendiensten. Über die zentrale Suche kann nach verfügbaren Geodatendiensten recherchiert werden. Nachfolgend können diese in den Kartenviewer bzw. in externe Geoinformationssysteme eingebunden werden.

Darüber hinaus bietet das Geoportal Hessen sowohl für Datenanbieter als auch für die Nutzer eine Vielzahl weiterer Funktionalitäten. Zur detaillierten Information über den Funktionsumfang wird auf die Hilfe⁴⁴ im Geoportal Hessen verwiesen.

Technologisch basiert das Geoportal Hessen auf dem von der Geodateninfrastruktur Rheinland-Pfalz entwickelten GeoPortal.rlp. Die Portallösung basiert vollständig auf freier und Open-Source-Software. Sie steht lizenzkostenfrei zur uneingeschränkten Nachnutzung zur Verfügung.

Gemäß dem Beschluss Nr. 9/2013 des Lenkungsgremiums GDI-Hessen vom 19.11.2013 wird die Portallösung für die GDI-Hessen nachgenutzt. Das Layout wurde entsprechend der Vorgaben aus dem Styleguide für das Informationsportal Hessen angepasst. Der Funktionsumfang wurde weitestgehend übernommen. Seit dem 12. Januar 2015 wird das neue Geoportal Hessen von der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation betrieben.

⁴⁴ Link: <http://geoportal.hessen.de/portal/hilfe.html>

Derzeit betreiben mit Rheinland-Pfalz, dem Saarland und Hessen drei Bundesländer Geoportale, die auf identischer Technologie aufsetzen. Den Ländern bietet sich damit die Chance, im Rahmen einer „losen“ Entwicklungsgemeinschaft Weiterentwicklungen untereinander abzustimmen. So können die Länder von den Entwicklungen der Anderen profitieren und die eigenen Entwicklungskosten minimieren.

5.10.2 Bereitstellung eigener Geodatendienste und Geodaten im Geoportal Hessen

Landesbehörden (zuständige Stellen gemäß § 32 Abs. 1 lfd. Nr. 1) sind verpflichtet, über das Geoportal Hessen einen Zugang zu ihren Geodaten, Geodatendiensten und Metadaten anzubieten. Die weiteren zuständigen Stellen gemäß HVGG (§ 32 Abs. 1 lfd. Nrn. 2-4) können einen Zugang zu ihren Geodaten, Geodatendiensten und Metadaten über das Geoportal anbieten.

Zur Realisierung des Zugangs zu den Geodatendiensten innerhalb der Geodateninfrastruktur Hessen bietet die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation den zuständigen Stellen zwei Wege an.

5.10.2.1 Standardweg – Metadatenerfassung im Zuge der Dienstregistrierung

Das Geoportal Hessen ist die zentrale Komponente der GDI-Hessen. Zuständige Stellen, die einen Zugang zu ihren Geodatendiensten über das Geoportal Hessen realisieren, müssen diese im Geoportal Hessen registrieren. Im Zuge der Registrierung werden die Geodatendienste sowie die zugrundeliegenden Geodatenätze mit Metadaten beschrieben und miteinander verknüpft.

INSPIRE stellt besondere Anforderungen an die Geodatendienste. Das Geoportal Hessen liefert den Datenanbietern Funktionalitäten, die es ermöglichen, OGC-Webdienste hin zu INSPIRE-konformen Geodatendiensten auszugestalten. Dazu zählt z. B.

- die Ableitung INSPIRE-konformer Capabilities aus den Dienste Capabilities,
- die Erfassung INSPIRE-konformer Metadaten zu Geodatendiensten und -ätzen,
- die Realisierung der Daten-Dienste-Kopplung und
- die Generierung von Atom Feeds auf der Basis von WMS, vordefinierten Datensätzen (z. B. GML, shape) und WFS.

Bei der Registrierung⁴⁵ und der Bereitstellung von Downloaddiensten als Atom Feeds werden im Geoportal Hessen zusätzliche Capabilities Dokumente (INSPIRE Capabilities und Geoportal Capabilities⁴⁶) abgeleitet und im Geoportal bereitgestellt.

⁴⁵ Die Dienste-Registrierung inklusive der Metadatenerfassung wird bisher nur für die Registrierung von WMS in vollem Umfang bereitgestellt [Stand 10/2015]. Für die Registrierung von WFS ist die Funktionalität noch nicht vollständig umgesetzt. Die Lösung für WFS besteht derzeit in der Ableitung von AtomFeeds, die auf einem WFS basieren. Die Weiterentwicklung der Funktionalität für WFS wird angestrebt.

⁴⁶ Mit der Entwicklung des GeoPortal.rlp wurde zunächst die Ableitung der Geoportal Capabilities realisiert. Im Zuge der Festlegung der INSPIRE-Vorgaben folgte die Ableitung der INSPIRE Capabilities. Heute werden die INSPIRE Capabilities genutzt, um den Zugang zu den

Die folgende Abbildung stellt den Prozess zur Registrierung von Darstellungsdiensten inkl. der Metadatenerfassung dar.



Abbildung 40 - Registrierung von WMS

Die INSPIRE-konformen Capabilities (INSPIRE Capabilities) werden im Geoportal Hessen generiert und ergänzen die Dienste Capabilities (original Capabilities) um die zusätzlichen von INSPIRE geforderten Angaben (z. B. Mehrsprachigkeit). Ausschließlich die INSPIRE Capabilities werden an den zentralen Suchdienst der GDI-DE – den Geodatenkatalog.de – übergeben. D. h. bei der Metadatenrecherche im Geoportal.de (<http://www.geoportal.de/>) oder im INSPIRE Geoportal der Europäischen Kommission (<https://inspire-geoportal.ec.europa.eu/>) sind nur die INSPIRE Capabilities recherchierbar.

Neben den INSPIRE-relevanten Ergänzungen besteht der wesentliche Unterschied zwischen den ursprünglichen Dienste Capabilities und den INSPIRE-konformen Capabilities in dem GetCapabilities-Request. Die Dienste Capabilities werden von dem Dienste-Server abgerufen, der den Geodatendienst bereitstellt. Die INSPIRE-konformen Capabilities werden im Geoportal Hessen generiert. Daher adressiert der Request auch das Geoportal Hessen. Mit Hilfe der INSPIRE konformen Capabilities wird eine Fassade vor dem originären Dienst errichtet. Die Fassade sichert dem Dienst eine persistente URL, da der GetCapabilities Request von dem Dienste-Server unabhängig ist. Die Bereitstellung des Dienstes (GetMap-Request) erfolgt weiterhin über den originären Dienst. Dieser Ansatz hat den Vorteil, dass Änderungen im Dienst keine Auswirkungen auf die Nutzer haben. Z. B. wird eine Änderung der URL des Dienstes von dem Nutzer nicht mehr wahrgenommen. Der Nachteil besteht darin, dass die

Geodatensätzen und -diensten in der GDI zu gewähren. Die Geoportal Capabilities haben einen „historischen“ Hintergrund.

Verfügbarkeit der Geodatendienste sowohl von der Verfügbarkeit des Dienste-Servers als auch des Geoportals Hessen abhängig ist.

Ausführlichere Informationen zur Registrierung von Geodatendiensten können dem „Leitfaden Datenanbieter im Geoportal Hessen“ (ZKfG, 2017) entnommen werden.

5.10.2.2 Ausnahme – Metadatenerfassung im externen Metadatenkatalog

In Ausnahmefällen ist die Metadatenerfassung im Geoportal Hessen nicht möglich. Ein Ausnahmefall liegt vor, wenn

- Metadaten zu Geodaten erfasst werden sollen, die (noch) nicht über einen im Geoportal Hessen registrierten Darstellungsdienst zugänglich sind,
- die fachlichen Anforderungen durch das Metadatenprofil im Geoportal Hessen nicht erfüllt werden,
- externe Fachanwendungen mit Metadaten beschrieben werden sollen.

Für diese Ausnahmefälle betreibt die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation einen zusätzlichen externen Metadatenkatalog. Die Zugänge zum externen Katalog werden nur restriktiv erteilt. Zuständige Stellen nach § 32 HVGG, die an einem Zugang interessiert sind, wenden sich bitte an die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation (gdi-hessen@hvbg.hessen.de). Die Zugänge werden in Absprache mit dem Vorsitz Lenkungs-gremium GDI-Hessen erteilt und eingerichtet.

Sollten sich die Rahmenbedingungen (z. B. durch Weiterentwicklung des Geoportals Hessen) ändern und die Nutzung des Geoportals Hessen somit möglich werden, kann einer zuständigen Stelle nach § 32 der Zugang zum externen Katalog auch wieder entzogen werden.

Weitere Informationen zum externen Katalog siehe Kapitel 5.11.

5.10.3 Zugang zum Geoportal Hessen

Das Geoportal Hessen stellt Funktionalitäten sowohl für die Nutzung als auch für die Schaffung eines Zugangs zu Geodatendiensten bereit. Die Verwaltung der Berechtigungen wird über eine Nutzer- und Rechteverwaltung gesteuert.

5.10.3.1 Gastnutzer und registrierte Nutzer

Das Geoportal Hessen ist eine frei zugängliche Internetanwendung der Geodateninfrastruktur Hessen, die umfangreiche Funktionalitäten zur Nutzung von Geodatendiensten anbietet. Die Funktionalitäten zur Recherche und Nutzung von Geodatendiensten stehen jedem Anwender – auch ohne Registrierung – zur Verfügung.

Eine Registrierung⁴⁷ kann allerdings für intensive und fortgeschrittene Nutzer des Geoportals Hessen von Vorteil sein. Registrierte Nutzer erhalten einen eigenen Speicherbereich im Geoportal Hessen und können in diesem Bereich z. B. Kartenzusammenstellungen sowie eigene, mit der Digitalisierungsfunktionalität erfasste Geodaten speichern. Ferner können registrierte Nutzer Informationen zur Verfügbarkeit

⁴⁷ Registrierung unter: <http://geoportal.hessen.de/portal/anmelden/registrieren.html>

ausgewählter Geodatendienste abonnieren und werden somit per E-Mail informiert, wenn einer der abonnierten Dienste nicht verfügbar ist.

5.10.3.2 Datenanbieter (Bereichsadministratoren)

Zuständigen Stellen nach § 32 HVGG werden von der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation auf Antrag die Funktionalitäten zur Schaffung eines allgemeinen Zugangs zu ihren Geodaten, Geodatendiensten und Metadaten über das Geoportal Hessen freigeschaltet. Hierzu muss die zuständige Stelle als Institution erfasst und ein Bereichsadministrator benannt werden.

Für die Einrichtung einer Institution (inkl. der Benennung eines Bereichsadministrators) ist der Antrag zur Registrierung eines Bereichsadministrators⁴⁸ ausgefüllt an die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation zu übergeben (gdi-hessen@hvbg.hessen.de).

Der Bereichsadministrator registriert die Geodatendienste und beschreibt diese, sowie die zugehörigen Geodatensätze mit Metadaten. In Absprache mit der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation können diese Aufgaben auch an einen externen Dienstleister delegiert werden.

Über den gesetzlichen Auftrag hinaus stellt das Geoportal Hessen weitere Funktionalitäten bereit. Diese umfassen u. a.

- die Präsentation von Geodatendiensten in eigenen Kartenviewern (GUI) innerhalb des Geoportals Hessen und die Integration von Kartenviewern in externe Internetseiten (ZKfG, 2017) sowie
- die Erfassung von Geodaten im Geoportal Hessen (digitalisieren) und deren Veröffentlichung in Kartenzusammenstellungen (Themenkarten). (ZKfG - Digitalisierungsfunktion, 2015)

Diese Funktionalitäten des Geoportals Hessen stehen allen zuständigen Stellen nach § 32 HVGG kostenlos zur Verfügung.

5.10.4 Architektur Geoportal Hessen

Die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation betreibt das Geoportal Hessen auf fünf virtuellen Servern, die vom Landesbetrieb Daten und Information (LDI) in Rheinland-Pfalz bereitgestellt werden. Alle virtuellen Server basieren auf dem Betriebssystem Debian 7 (64-bit). Über die im Vorhaben Deutschland-Online Infrastruktur entwickelte Kommunikationsinfrastruktur – dem DOI-Netz – wird der administrative Zugriff der zentralen Kompetenzstelle auf die Betriebsumgebung realisiert.

Die folgende Abbildung liefert einen Überblick über die Infrastruktur des Geoportals Hessen:

⁴⁸Link zum Formular:

http://geoportal.hessen.de/portal/fileadmin/user_upload/Bilder/Hilfe/Datenanbieter/Antrag_Geoportal.docx

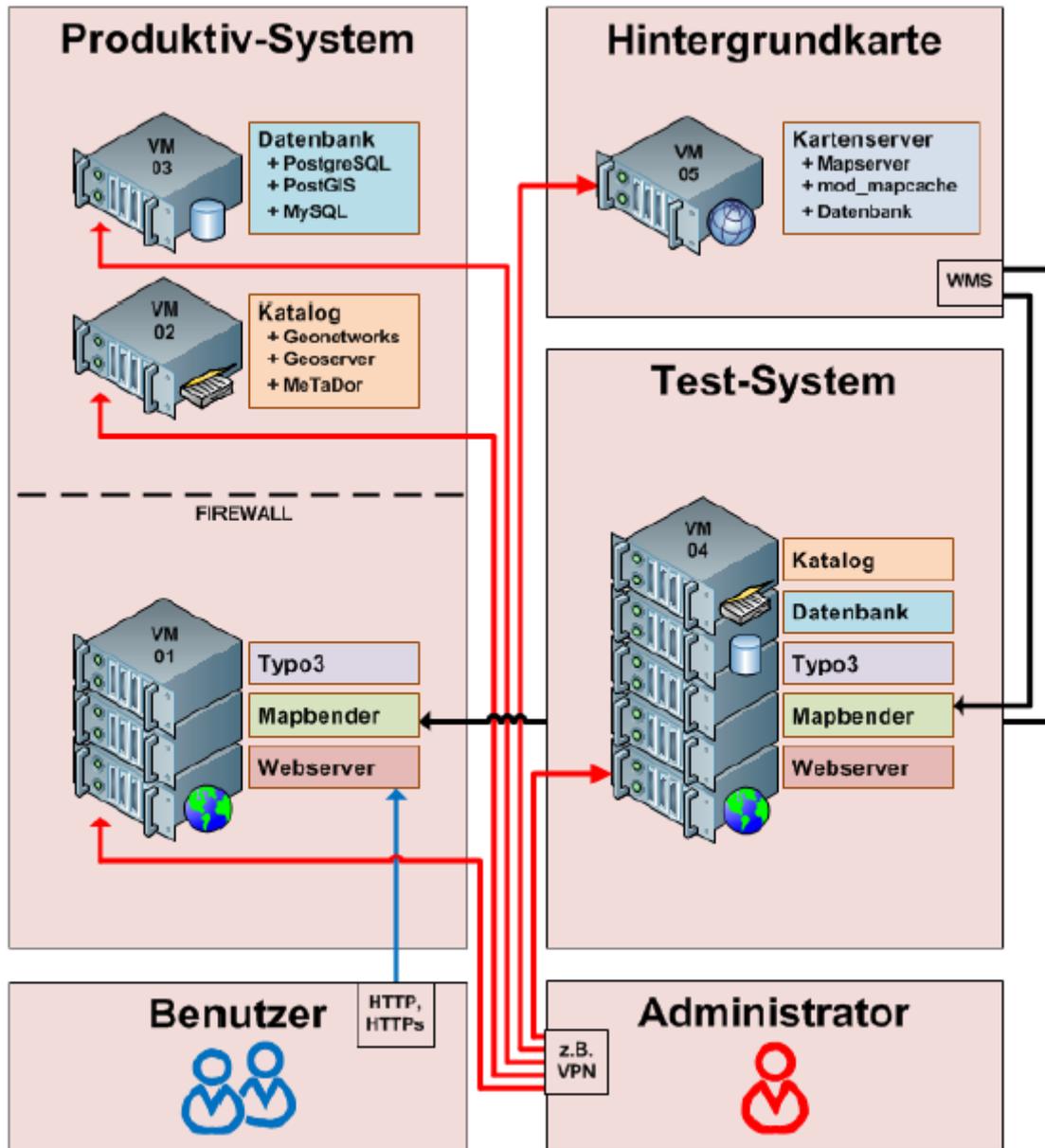


Abbildung 41 - Architekturskizze Geoportal Hessen

Die Produktivumgebung basiert auf drei virtuellen Servern.

- VM1: Die „Anwendungskomponente“ bestehend aus den Softwarekomponenten Webserver (Apache Tomcat), der Portalsoftware (Mapbender) und dem Content Management System (Typo3). Über diesen Server besitzen alle Benutzer einen Internetzugriff auf das Geoportal Hessen. Durch eine Benutzerauthentifizierung und Autorisierung wird hier eine webbasierte Administration der Inhalte des Geoportals ermöglicht.
- VM2: Dieser Server beherbergt die GeoNetwork-Instanzen für die Metadatenerfassung und die CSW-Schnittstelle zum Geodatenkatalog.de.
- VM3: Die „Datenhaltungskomponente“ des Geoportals wird aus Gründen der Performanz und Sicherheit auf einer separaten virtuellen Maschine betrieben. Hier werden die benötigten Mapbender- und Typo3-Datenbankinstanzen vorgehalten.

Die Testumgebung besteht lediglich aus einer virtuellen Maschine (VM4). Hier werden alle für die Testumgebung benötigten Softwarekomponenten betrieben.

Auf dem fünften virtuellen Server (VM5) wird die Hintergrundkarte für das Geoportal Hessen betrieben. Der WMS-Dienst liefert eine performante Hintergrundkarte für die Produktions- und für die Testumgebung.

5.10.5 Weiterentwicklung Geoportal Hessen

Alle Komponenten im Geoportal Hessen unterliegen Open-Source Lizenzen und können lizenzkostenfrei nachgenutzt werden. Damit kann das Geoportal Hessen individuell angepasst und weiterentwickelt werden. Weiterentwicklungen müssen den anderen Nutzern jedoch ebenfalls unter der Lizenz angeboten werden.

Die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation strebt eine zielgerichtete und ressourcenschonende Weiterentwicklung des Geoportals Hessen an. Dazu bedarf es der intensiven Abstimmung auf mehreren Ebenen (s. Abbildung 42). Die Anforderungen der Nutzer werden in der User Group „Geoportal Hessen“ gesammelt und abgestimmt. Darüber hinaus sollten die GDI-Initiativen, die Geoportale auf der Basis des GeoPortal.rlp betreiben (derzeit die Bundesländer Rheinland-Pfalz, das Saarland und Hessen), ihre Weiterentwicklungen untereinander abstimmen. Je einheitlicher die Weiterentwicklungen der Ländern sind, desto größer sind die Kosteneinsparungen, die durch eine gemeinsame Weiterentwicklung erreicht werden können.

Selbstverständlich sind alle hessischen Weiterentwicklungen im Einklang mit den Zielen der GDI-Hessen zu planen. Dazu ist auch das Lenkungsgremium GDI-Hessen zu beteiligen, das die Bereitstellung des erforderlichen Budgets im Rahmen des Arbeits- und Finanzierungsplan festlegt.

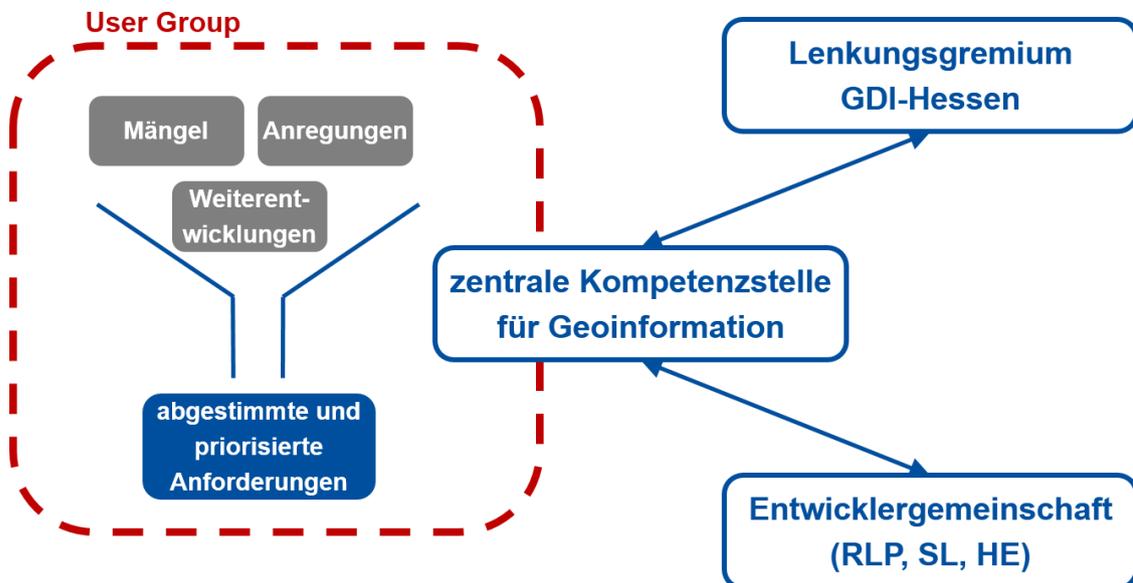


Abbildung 42 - Pflege und Weiterentwicklung Geoportal Hessen

5.10.5.1 User Group „Geoportal Hessen“

Die User Group Hessen setzt sich aus den fachlichen Ansprechpartnern der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation in der Landesverwaltung – den sogenannten Kopfstellen – und weiteren interessierten Mitarbeitern aus der Landesverwaltung zusammen. Die Benennung von Mitgliedern erfolgt über die jeweiligen Vertreter im

Lenkungsgremium Geodateninfrastruktur Hessen. Ferner können die kommunalen Spitzenverbände jeweils zwei Vertreter in die User Group „Geoportal Hessen“ entsenden. Die User Group „Geoportal Hessen“ wird von der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation moderiert.

Mit der User Group „Geoportal Hessen“ werden u. a. folgende Ziele verfolgt:

- fachlicher Austausch
Die User Group „Geoportal Hessen“ soll eine Plattform bieten, um den Austausch zwischen den Nutzern untereinander sowie mit der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation – in der Rolle des Betreibers – zu fördern.
- Koordinierung der Weiterentwicklung (Anforderungsmanagement)
Die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation informiert die User Group „Geoportal Hessen“ hinsichtlich der Funktionalitäten und geplanten Weiterentwicklungen. Ferner sollen die Nutzer des Geoportals auch in den Abstimmungsprozess für geplante Weiterentwicklungen eingebunden werden und abgestimmte Vorschläge zur Weiterentwicklung formulieren.

Es werden jährlich zwei Treffen der User Group „Geoportal Hessen“ angestrebt. Diese sollen jeweils acht bis zwölf Wochen vor der Sitzung des LG GDI-Hessen terminiert sein. Damit ist sichergestellt, dass die Ergebnisse und Informationen aus der User Group für die folgende Sitzung des Lenkungsgremiums Geodateninfrastruktur Hessen aufbereitet werden können. Bei Bedarf sind auch weitere Aktivitäten der User Group „Geoportal Hessen“ möglich (z. B. Schulungen).

Für die interne Kommunikation zwischen den Mitgliedern der User Group „Geoportal Hessen“ wurde im GDI-DE WIKI ein geschlossener hessischer Bereich eingerichtet.

5.10.5.2 Entwicklergemeinschaft – Rheinland-Pfalz, Saarland und Hessen

Eine effektive Weiterentwicklung kann erreicht werden, wenn sich die Betreiber der Portallösungen auf einheitliche Weiterentwicklungen einigen. Eine Weiterentwicklung muss dann nur einmal finanziert werden und alle anderen GDI-Initiativen können die Weiterentwicklung in ihre Lösungen übernehmen.

Zur länderübergreifenden Abstimmung der Weiterentwicklung existiert eine „formlose“ Entwicklergemeinschaft mit Rheinland-Pfalz, dem Saarland und Hessen. Unter formlos wird in diesem Zusammenhang verstanden, dass jeder Betreiber über ein eigenes Budget verfügt und sich auch eines eigenen Dienstleisters für die Weiterentwicklung und Pflege der Portallösung bedient.

Zum fachlichen Austausch und zur Abstimmung der geplanten Weiterentwicklungen werden Treffen der Entwicklergemeinschaft organisiert. Diese werden von der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation wahrgenommen.

Um die Nachnutzung sicherzustellen, ist eine Abstimmung hinsichtlich der Funktionalitäten und der integrierten Prozesse erforderlich. Außerdem sollten die Weiterentwicklungen modular aufgebaut sein, damit sie auch unter abweichenden technischen Rahmenbedingungen ohne zusätzliche Weiterentwicklung nachgenutzt werden können.

Natürlich steht es jedem Betreiber frei, auch eigene individuelle Weiterentwicklungen zu betreiben. Allerdings gehen damit die o. g. Vorteile verloren.

5.11 Katalog

5.11.1 Einführung

Ein weiterer Baustein in der GDI-Hessen ist neben dem Geoportal der externe Geodatenkatalog. Das Geoportal bildet, wie in Kapitel 5.10 beschrieben, den zentralen Baustein zum Erfassen und Bearbeiten von Metadaten zu registrierten Geodatendiensten inkl. der zugrundeliegenden Geodatenätze und stellt den Standardfall der Metadatenerfassung dar. Da im Geoportal jedoch nicht alle fachlichen Anforderungen an die Metadaten erfüllt werden können, benötigt die GDI-Hessen einen weiteren Baustein, den externen Geodatenkatalog.

Der externe Geodatenkatalog ist ein Metadateninformationssystem (MIS) basierend auf der Software des Projektes GeoNetwork opensource. Das Projekt ist Teil der Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Die Software wird unter der General Public License v2 bereitgestellt.

Der externe Geodatenkatalog ermöglicht ergänzend zum Geoportal die Erfassung von neuen Metadaten zu Geodatendiensten sofern die fachlichen Anforderungen im Geoportal nicht ausreichen. Weiterhin ist die Erfassung neuer Metadaten zu Geodaten ohne Dienst, zu Anwendungen und zu analogen Datensätzen realisierbar. Als reine Backend Lösung stellt der externe Geodatenkatalog folglich den Sonderfall der Metadatenerfassung dar.

5.11.2 Bearbeitung und Erfassung

Der Zugang zum externen Geodatenkatalog ist sehr restriktiv gestaltet und wird nur auf Antrag eingerichtet. Da er als reine Backend Lösung bereitgestellt wird hat sich das Lenkungsmitglied GDI-Hessen das Recht vorbehalten über Anträge auf Nutzung informiert zu werden und ggf. einzugreifen.

Da die Erfassung und Bearbeitung der Metadaten im externen Geodatenkatalog lediglich den Sonderfall darstellt, ergeben sich vier mögliche Szenarien zur Nutzung des externen Geodatenkataloges. Dazu zählt die Erfassung von Metadaten:

1. zu Geodatendiensten, welche im Geoportal nicht erfasst wurden, da deren fachliche Anforderungen nicht im Geoportal abgebildet werden können,
2. zu Geodaten ohne Dienst,
3. zu Anwendungen und
4. zu analogen Datensätzen.

Die zentrale Erfassung von Metadaten zu Geodaten und Geodatendiensten erfolgt im Geoportal Hessen. Diese Erfassung bildet die INSPIRE-relevanten Metadaten ab,

welche jedoch eventuell nicht ausreichen, um alle fachlichen Anforderungen der zuständigen Stelle zu erfüllen. Aus diesem Grund ist eine Erfassung von Metadaten zu Geodatendiensten im externen Geodatenkatalog möglich.

Im Geoportal ist die Erfassung von Metadaten zu Geodatensätzen nur für registrierte Geodatendienste vorgesehen. Es gibt aber Geodaten, zu denen bisher noch kein Geodatendienst vorliegt, weshalb der externe Geodatenkatalog für diese Fälle die Möglichkeit bietet, im Vorfeld der Registrierung bereits Metadaten zu erfassen. Weiterhin gibt es Geodaten, die in keinem Bezug zu einem Geodatendienst stehen. Zu diesen Geodaten zählen die analogen Geodaten sowie die Anwendungen. Der externe Geodatenkatalog gewährt auch für diese Fälle die Möglichkeit Metadaten zu erfassen.

Die erfassten Metadaten werden durch ein Harvesting regelmäßig an den Geodatenkatalog.de übergeben. Somit ist sowohl die Recherchierbarkeit in der zentralen Suche des Geoportals als auch die Weitergabe der Metadaten an den zentralen Katalog der GDI-DE gewährleistet. Das detaillierte Vorgehen bei der Erfassung der Metadaten im externen Geodatenkatalog wird in dem Leitfaden „Metadatenerfassung und -pflege in GeoNetwork“ beschrieben.

5.11.3 Rollenkonzept

Der externe Geodatenkatalog verfügt über ein leistungsfähiges Rollenkonzept. Für das Bearbeiten und Erfassen von Metadaten ist eine Anmeldung am System notwendig. Dazu muss die Nutzerin bzw. der Nutzer Kontakt mit der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation aufnehmen, die entsprechend eine Kennung und Zugriffsrechte zuweist. Die E-Mail Adresse der Kompetenzstelle lautet:

gdi-hessen@hvbg.hessen.de

Folgende Rollen werden im externen Geodatenkatalog auf der Basis von GeoNetwork opensource vergeben:

User Admin = Gruppenadministrator

Editor = Datenpfleger

Reviewer = Datenprüfer

Die Verantwortung für die Erfassung und Bearbeitung der Metadaten liegt bei der zuständigen Stelle, so dass für sie die Rolle eines Datenpflegers (Editor) eingerichtet wird. Die Erfassung neuer Metadatensätze auf Basis von Vorlagen sowie die Bearbeitung bestehender Metadatensätze fällt in sein Aufgabengebiet.

Neben der Erfassung und Bearbeitung der Metadaten ist auch die Überprüfung Bestandteil der Verantwortlichkeit der zuständigen Stelle. Aus diesem Grund kann die Rolle des Datenprüfers (Reviewer) eingerichtet werden, welcher die inhaltliche und formelle Überprüfung der Metadaten vornimmt. Sein Aufgabengebiet umfasst die Prüfung der inhaltlichen Vollständigkeit und Richtigkeit der Metadatensätze und die Prüfung auf Validität. Erforderliche Änderungen sind durch den Datenpfleger

durchzuführen, der das ausschließliche Recht zur Bearbeitung erfasster Metadaten besitzt.

Auf Antrag kann für die zuständige Stelle eine Kataloggruppe inklusive eines Gruppenadministrators (User-Admin) eingerichtet werden. Der Gruppenadministrator hat das Recht innerhalb der Kataloggruppe weitere Rollen (Datenpfleger, Datenprüfer) zu vergeben bzw. bestehende Rollen zu verändern. Es liegt in seiner Zuständigkeit die Richtigkeit und Aktualität der erfassten oder bearbeiteten Metadaten gegenüber der GDI-DE zu gewährleisten.

5.12 Zentrale Infrastruktur

Die Hessische Zentrale für Datenverarbeitung (HZD) bietet eine zentrale IT-Infrastruktur für das Land Hessen zur Bereitstellung von INSPIRE-konformen Geodatendiensten an. Die Geodatendienste basieren auf den originären Geodaten und/oder auf den in die INSPIRE-Datenmodelle überführten Geodaten.

Die zentrale IT-Infrastruktur der HZD beinhaltet folgende Leistungen⁴⁹:

- Betrieb der zentralen IT-Systeme (Test und Produktion):
- Datenbank, Applikationsserver, Backup und Storage, Virenschutz und Sicherheit, Überwachung
- Datenübernahme per Uploadservice
- INSPIRE sieht vor, dass Änderungen in den originären Daten spätestens nach sechs Monaten auch in die INSPIRE-Datenbestände übernommen werden. Daher ist eine halbjährliche Aktualisierung in Form eines kompletten Datenaustauschs vorgesehen.
- Bereitstellung beauftragter Darstellungs- und Downloaddienste auf der zentralen Webserverplattform für einen Zugriff aus dem Internet

Die HZD ermöglicht mit der zentralen IT-Infrastruktur einen durchgehend automatisierten Workflow der Datenaktualisierung von der Datenübernahme bis zur Dienstebereitstellung (s. Abbildung 43).

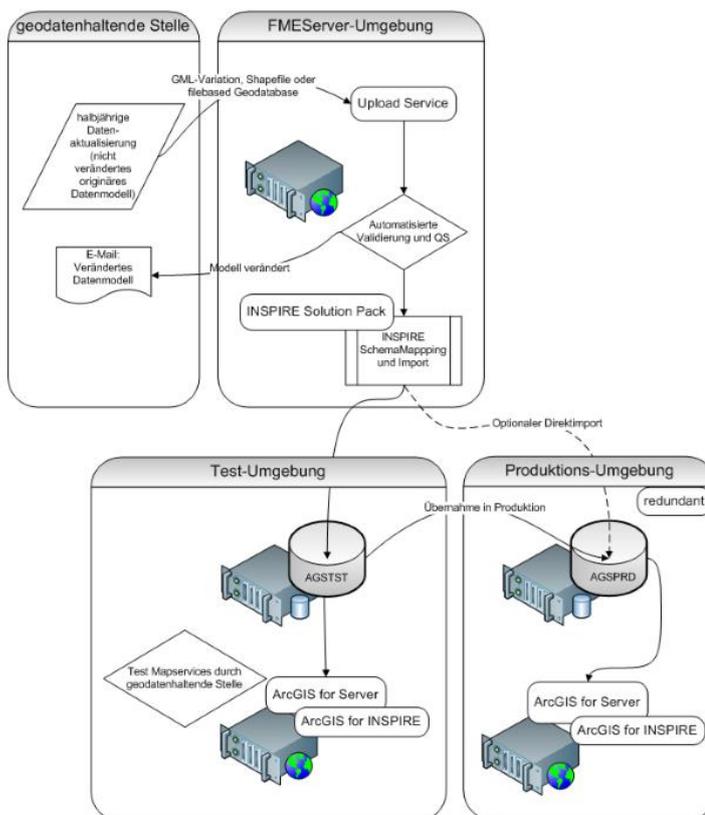


Abbildung 43 - Workflow der Datenaktualisierung (Quelle: HZD 2013)

⁴⁹ Quelle: Ermuth/Fritz. 2014. EUROPaweit Einheitlich. HZD Magazin Inform 3/14

Für die erstmalige Einrichtung der Dienste auf der zentralen Infrastruktur setzt die HZD gemeinsam mit dem Kunden ein Projekt auf. Das Projekt beinhaltet folgende Schritte:

- Die Einrichtung der Übernahme, inklusive der spezifischen Datenvalidierung
- Die Einrichtung der Verarbeitungsprozesse zur automatischen Datenanpassung (bei Bedarf auch das Schema Mapping für die Schematransformation in das INSPIRE-Datenmodell) sowie der Prozess für die Datenablage
- Die Einrichtung der spezifischen Datenablage in den zentralen Speichersystemen
- Bereitstellung der Geodatendienste
- Die Einrichtung der Dienste nach fachlichen Vorgaben und gemäß den INSPIRE-Anforderungen

Das Angebot der HZD richtet sich in erster Linie an die Behörden der Landesverwaltung. Eine Nutzung durch andere, insbesondere kommunale Stellen, ist ebenfalls möglich. Für die Kommunen gelten die Konditionen der Landesbehörden nur, wenn eine einzige Organisation in Hessen oder ein regionaler Zusammenschluss die kommunalen Anfragen bündelt. Ein solcher Zusammenschluss wird dann als ein kommunaler Kunde angesehen.

Das Kostenmodell der HZD setzt sich zusammen aus einer jährlichen Grundpauschale für die Nutzung der zentralen Infrastruktur sowie einer Pauschale für jeden veröffentlichten Geodatendienst. Darüber hinaus sind bei der Einrichtung der Geodatendienste individuelle Leistungen erforderlich, die nicht mit pauschalen Kosten versehen werden können, sondern individuell abgerechnet werden. Die genauen Konditionen für die Nutzung der Infrastruktur oder zusätzliche Leistungen sind mit der HZD zu vereinbaren.

5.13 Berichtspflicht

Zur Überwachung des Aufbaus und des Betriebs der europäischen Geodateninfrastruktur wurde seitens der Europäischen Kommission ein Berichtswesen eingeführt, im Rahmen dessen die Mitgliedstaaten über den Stand der nationalen Umsetzung von INSPIRE informieren.

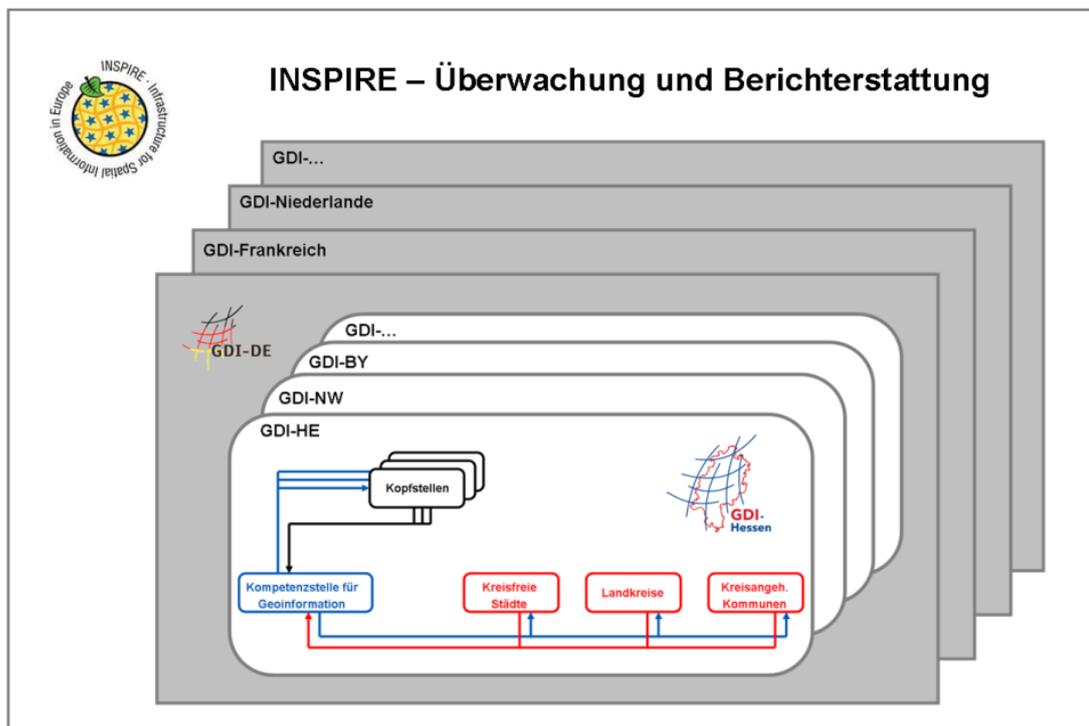


Abbildung 44 - Das Berichtswesen zum Umsetzungsstand von INSPIRE

Für die Etablierung der Berichtspflichten zur Überwachung (Monitoring) und der Berichterstattung (Reporting) in Hessen sind die erforderlichen Strukturen und Kommunikationswege innerhalb der GDI-Hessen zu installieren und in die übergeordnete Struktur der GDI-DE zu integrieren.

Im Folgenden werden entsprechende Lösungsansätze skizziert.

5.13.1 Überwachung (Monitoring)

Zur Überwachung des Aufbaus der europäischen Geodateninfrastruktur erstellen die Mitgliedstaaten eine Liste der Geodatenätze und -dienste mit Bezug zu den Themen der Anhänge I, II und III der INSPIRE-Richtlinie (Die Anhänge I bis III entsprechen den Anlagen 1 bis 3 zum HVGG) sowie zu den in Artikel 11 Absatz 1 der INSPIRE-Richtlinie aufgeführten Netzdiensten. Die Liste ist der EU-Kommission durch die Mitgliedstaaten

zur Verfügung zu stellen und jährlich zum 15. Mai zu aktualisieren (Entscheidung 2009/442/EG⁵⁰, Artikel 2).

5.13.1.1 Rahmenbedingungen GDI-DE

Gemäß der Verwaltungsvereinbarung GDI-DE sind der Aufbau und die Pflege der Liste der Geodatenätze und -dienste eine Aufgabe, die seitens des Bundes und der Länder in gemeinschaftlicher Verantwortung übernommen wird. Die bis zum 15. März des Folgejahres erfassten INSPIRE-Monitoring Meldungen sind von den Kontaktstellen der GDI-DE über den GDI-DE Registry Monitoring-Client an die Koordinierungsstelle der GDI-DE zu übergeben.

Die GDI-DE Registry ist eine der zentralen Komponenten der GDI-DE und dient der zentralen Organisation und Bereitstellung von fachlich und organisatorisch übergreifenden Informationen (s. a. <https://wiki.gdi-de.org/display/REGISTRYDE/Home>). Die für das Monitoring relevanten Informationen in der GDI-DE Registry können u. a. mit Hilfe der zentralen Komponente Geodatenkatalog.de aus Metadaten abgeleitet und bearbeitet werden. Die fehlenden für das Monitoring jedoch relevanten Informationen müssen derzeit pro Meldung manuell erfasst werden. Darüber hinaus soll die Qualität der Metadaten und die Konformität der Dienste mit der GDI-DE Testsuite geprüft werden.

Zum oben genannten Stichtag wird durch die Koordinierungsstelle GDI-DE die konsolidierte Meldung der Bundesrepublik Deutschland aus der GDI-DE Registry abgeleitet und jährlich zum 15. Mai der Europäischen Kommission übergeben. Die Ergebnisse des jährlichen Monitorings werden auf den Internetseiten der GDI-DE veröffentlicht.

5.13.1.2 Umsetzung der Überwachung in Hessen

Unter den gegebenen Rahmenbedingungen ist für das Land Hessen die Nutzung des GDI-DE Registry Monitoring-Clients für das Monitoring durch die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation als bündelnde Stelle vorgesehen.

Die Koordinierung des jährlichen Monitorings innerhalb des Landes Hessen wird somit von der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation wahrgenommen. In dieser Funktion stellt sie die Freigabe der hessischen Meldungen mittels des Monitoring-Clients in der GDI-DE Registry sicher und sorgt dadurch für eine Übergabe der hessischen Monitoring Meldung an die Koordinierungsstelle GDI-DE.

Sofern die Stellen nach § 32 HVGG ihre INSPIRE Bereitstellungsverpflichtungen mit Hilfe des Geoportal Hessen erfüllen, so ist bei ordnungsgemäßer Registrierung von relevanten Geodatendiensten und in diesem Zuge erfassten Metadaten hinsichtlich dem INSPIRE-Monitoring genüge getan. Das Geoportal Hessen verfügt über Funktionalitäten, die der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation ermöglichen, eine automatisiert erstellte Meldung zu erzeugen und in den Monitoring-Client einzuspielen. Hierbei wird mittels Registrierung oder auch das Löschen von Diensten im

⁵⁰ ENTSCHEIDUNG DER KOMMISSION vom 5. Juni 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Überwachung und Berichterstattung

Geoportal in Zusammenhang mit der Pflege der Metadaten im Geoportal-Hessen durch die jeweiligen Datenanbieter die Monitoring Meldung aktuell gehalten.

Für eine ordnungsgemäße Registrierung stehen in erster Linie unterstützende Leitfäden im Geoportal Hessen zur Verfügung.

Link zu den Leitfäden:

<http://www.geoportal.hessen.de/portal/hilfe/datenanbieter.html>

Bei Bedarf können weitere Datensätze, die noch nicht im Geoportal registriert sind, für die Monitoring-Meldung manuell ergänzt werden. Diese müssen jedoch auch manuell aktuell gehalten werden.

Für den Fall, dass Meldungen manuell ergänzt werden müssen, wird zwischen der Landesverwaltung und den Behörden der Gemeinden und Gemeindeverbände unterschieden:

- **Manuelle Ergänzung der Monitoring-Meldung innerhalb der Landesverwaltung**

Die Verpflichtung der Landesbehörden, das Geoportal-Hessen zur Erfüllung der INSPIRE-Berichtspflichten zu nutzen, bleibt von der Möglichkeit der manuellen Ergänzung der Monitoring-Meldung unberührt. Die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation stellt den Kopfstellen in den Ressorts bei Bedarf eine Excel-Vorlage zur manuellen Ergänzung der Monitoring-Meldung zur Verfügung. Den Kopfstellen obliegt die Aufgabe, die Aktualisierung der Liste der Geodatensätze und -dienste durch die zum jeweiligen Ressort gehörenden Landesbehörden (Stellen nach § 32 Absatz 1 Nr. 1 HVGG) zu koordinieren und die aktualisierte Liste der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation zu übergeben. Dabei sind auch Stellen nach § 32 Absatz 1 Nrn. 3 und 4 HVGG einzubeziehen.
- **Manuelle Ergänzung der Monitoring-Meldung auf kommunaler Ebene**

Die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation stellt den Behörden der Gemeinden und der Gemeindeverbände die Nutzung des Geoportal-Hessen u.a. zur Erfüllung der INSPIRE-Berichtspflichten ausdrücklich kostenfrei zur Verfügung. Bei Bedarf der manuellen Ergänzung der Monitoring-Meldung wird eine Excel-Vorlage zur Verfügung gestellt. Da auf der kommunalen Ebene Geodaten, die unter die Regelungen des dritten Teils des HVGG fallen, sowohl bei Behörden der Gemeinden und der Gemeindeverbände selbst (§ 32 Absatz 1 Nr. 2 HVGG) als auch bei natürlichen und juristischen Personen des Privatrechts (§ 32 Absatz 1 Nr. 4 HVGG) vorliegen können und für letztgenannte die Einschränkung gilt, dass die Regelungen des dritten Teils des HVGG für sie nur gelten, wenn sie öffentliche Aufgaben wahrnehmen, die im Zusammenhang mit der Umwelt, insbesondere der umweltbezogene Daseinsvorsorge, stehen und der Kontrolle (s. § 32 Absatz 2 HVGG) einer oder mehrerer Stellen nach § 32 Absatz 1 Nr. 2 HVGG unterliegen, sorgen die Behörden der Gemeinden und der Gemeindeverbände selbst für eine koordinierte manuelle Monitoring-Meldung in ihrem Verantwortungsbereich.

Seitens der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation wurde ein Prozess entwickelt, der die Aufbereitung einer qualitätsgesicherten Liste der Geodatensätze und -dienste für die GDI-Hessen sicherstellt.

Der hessische Monitoring-Prozess wird in Abbildung 45 graphisch dargestellt und im Folgenden erläutert. Zur besseren Orientierung werden die Nummern der Arbeitsschritte aus Abbildung 45 in eckigen Klammern aufgeführt.

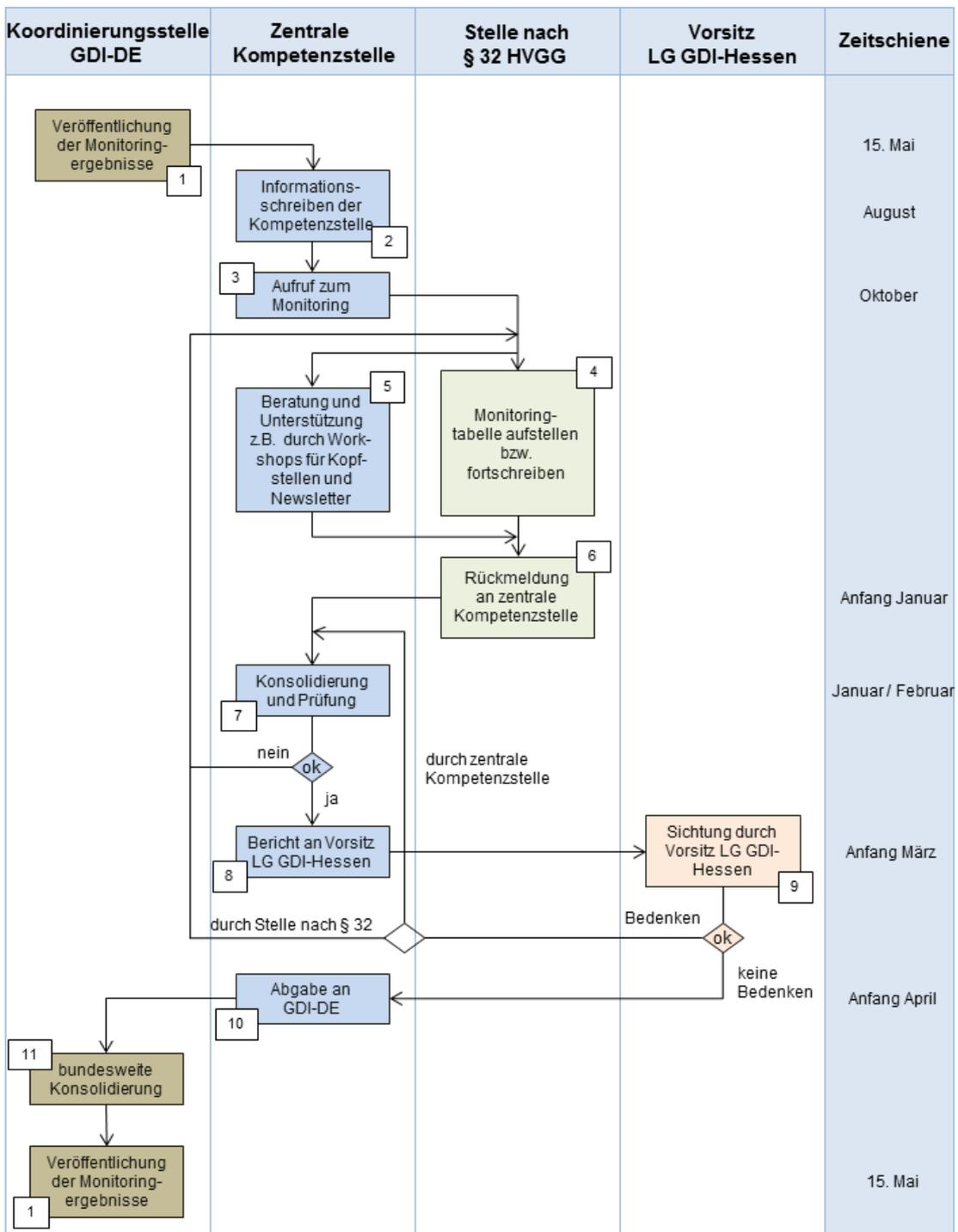


Abbildung 45 – INSPIRE-Monitoring in der GDI-Hessen

Im Nachgang zur Veröffentlichung der Monitoring-Ergebnisse durch die Koordinierungsstelle GDI-DE informiert die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation [2] über die Ergebnisse aus dem Monitoring. Die Information ist für den Sommer jeden Jahres vorgesehen und erfolgt per E-Mail. Mit dem Aufruf der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation zum nächsten Monitoring [3] beginnt der Prozess zur Fortschreibung der hessischen Monitoring-Meldung [4] durch die zuständigen Stellen. Der Aufruf erfolgt im Oktober des jeweiligen Berichtsjahres und richtet sich mit der Bitte an die INSPIRE-Kopfstellen in den Ressorts und die Behörden der Gemeinden

und der Gemeindeverbände, die registrierten Dienste im Geoportal Hessen und die dazu erfassten Metadaten für ihren Verantwortungsbereich – unter Einbeziehung der Stellen nach § 32 Absatz 1 lfd. Nrn. 3 und 4 – zu aktualisieren. Sollten manuelle Listen gebraucht bzw. genutzt worden sein, sind diese auch entsprechend zu erstellen bzw. zu aktualisieren.

Geodatensätze und -dienste sind INSPIRE-relevant, wenn sie die Anforderungen gemäß § 31 ggf. in Verbindung mit § 45 HVGG erfüllen. Für ausführliche Informationen zum Verfahren zur Identifizierung von Geodatenätzen und -diensten wird auf die Handlungsempfehlung der GDI-DE⁵¹ zur Identifizierung INSPIRE-relevanter Geodaten verwiesen. Die Rückmeldungen [6] manuell erstellter oder aktualisierter Listen der Geodatensätze und -dienste sind an die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation bis Anfang des nächsten Kalenderjahres zu übermitteln. Die zentrale Kompetenzstelle berät und unterstützt die zuständigen Stellen bei Bedarf z. B. durch themenspezifische Workshops und über Newsletter [5].

Die Rückmeldungen werden im Zuge der Konsolidierung durch die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation in einer zentralen Liste der Geodatensätze und -dienste des Landes Hessen zusammengeführt und einer Qualitätssicherung unterzogen [7]. Die Grundlage für die Qualitätssicherung ist der vom LG GDI-Hessen beschlossene „Maßnahmenkatalog zur Sicherung der Qualität der jährlichen Monitoring-Liste“⁵² (Beschluss 08/2012 des Lenkungsremiums GDI-HE). Das Ziel der Qualitätssicherung liegt in der Überprüfung der Einträge gegen die INSPIRE-Vorgaben (Meilensteine). Werden bei der Qualitätssicherung von der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation Unstimmigkeiten aufgedeckt, wird die zuständige Stelle darüber informiert und sie erhält die Möglichkeit, die Meldungen zu überarbeiten. Die Konsolidierung der Monitoring-Liste ist jeweils bis Ende März abzuschließen.

Die Monitoring Ergebnisse werden von der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation in einem Bericht an den Vorsitzenden des LG GDI-Hessen [8] zusammengefasst. Die Übergabe des Berichts an den Vorsitzenden des LG GDI-Hessen erfolgt in der ersten Märzwoche. Innerhalb eines Zeitraums von ca. 3 Wochen besteht für den Vorsitz des Lenkungsremiums GDI-Hessen die Möglichkeit, etwaige Bedenken an den Ergebnissen zu äußern und um Klärung bzw. Änderung zu bitten [9]. Sollte Änderungsbedarf bestehen, kann eine Überarbeitung der Liste durch die Stellen nach § 32 HVGG und/oder die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation erfolgen.

Anschließend wird die aktuelle Liste der hessischen Geodatensätze und -dienste durch die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation in den GDI-DE Registry Monitoring-Client eingepflegt und auf diesem Wege an die Koordinierungsstelle GDI-DE übergeben [10]. Die Koordinierungsstelle GDI-DE [11] leitet die bundesweite Liste aus der GDI-DE Registry zur Weitergabe an die Europäische Kommission ab [1] und veröffentlicht die Ergebnisse mit gezielten Auswertungen im Wiki der GDI-DE.

⁵¹ Handlungsempfehlung „Identifizierung INSPIRE relevanter Geodaten – Handlungsempfehlung für geodatenhaltende Stellen“

⁵² Link: (http://www.geoportal.hessen.de/portal/fileadmin/user_upload/GDI-Hessen/INSPIRE/Qualitaetssicherung_Massnahmenkatalog_v_2_0.pdf)

5.13.2 Berichterstattung

Analog zum Monitoring ist auch die in einem dreijährigen Turnus stattfindende Berichterstattung eine Aufgabe, die von Bund und Ländern in gemeinschaftlicher Verantwortung zu übernehmen ist (Verwaltungsvereinbarung der GDI-DE).

Der erste Bericht wurde durch eine Unterarbeitsgruppe des Lenkungsorgans der GDI-DE mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) erarbeitet und durch das Lenkungsorgan GDI-DE zum 15. Mai 2010 an die Europäische Kommission übergeben.

Der zweite Bericht wurde in gleicher Vorgehensweise erarbeitet und ist am 15. Mai 2013 der EU-Kommission übersandt worden.

Sollte im Rahmen der Erarbeitung der künftigen Berichte eine Beteiligung der Stellen nach § 32 HVGG erforderlich werden, wird die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation die Stellen nach § 32 HVGG auf der Grundlage von § 38 HVGG um Unterstützung bitten.

Glossar

Authentifizierung	Ist der Nachweis einer behaupteten Identität.
Atom Feed	Ein Atom Feed ist die Implementierung eines einfachen Downloaddienstes unter Verwendung des Atom Syndicate Format. Der Atom Standard kann durch verschiedene Browser direkt interpretiert werden.
Autorisierung	Ist die Überprüfung, ob einem Zugriff stattgegeben wird. Sie legt die Berechtigungen fest. Voraussetzung ist eine erfolgreiche Authentifizierung.
Broker	Ein Broker ist eine Schnittstelle, die eingehende Anfragen organisiert und sie in geeigneter Form weitergibt.
Capabilities	Capabilities beschreiben allgemeine Nutzungsangaben sowie die Operationen und die Inhalte eines Dienstes, z. B. die angebotenen Kartenebenen oder das Koordinaten-Referenzsystem. Die Angaben erfolgen originär in einem XML-Dokument, das über einen GetCapabilities-Request vom Geodatendienst abgerufen werden kann. Das Geoportal Hessen ermöglicht darüber hinaus den Abruf von mit INSPIRE-Angaben erweiterten Capabilities-Dokumenten. Diese werden automatisiert aus den Informationen generiert, die bei der Registrierung der entsprechenden Dienste eingegeben wurden.
CSW	Ein <i>Catalogue Service for the Web</i> (CSW) ist die Bezeichnung für einen Katalogdienst, über den veröffentlichte Metadaten im Internet abgefragt werden können. Die CSW-Schnittstelle und das dazugehörige Applikationsprofil für Metadaten gemäß ISO 19115 und ISO 19119 wurden vom OGC spezifiziert.
Darstellungsdienst	Ein Darstellungsdienst ist ein Web Map Service nach OGC mit den von INSPIRE geforderten Erweiterungen. Darstellungsdienste ermöglichen es, darstellbare Geodaten anzuzeigen, in ihnen zu navigieren, sie zu vergrößern, zu verkleinern, zu verschieben, Daten zu überlagern sowie Informationen aus Legenden und sonstige relevante Inhalte anzuzeigen.
Daten- Dienste- Kopplung	Beschreibt die Verknüpfung von Daten und Diensten und erfolgt über die jeweiligen Metadaten von Datensätzen und Diensten.
Datenbanksystem	In einer Datenbank werden Daten jeglicher Art strukturiert gespeichert. Mittels eines Datenbankmanagementsystems (DBMS) werden die Daten verwaltet, der kontrollierte Zugriff ermöglicht und logisches Verknüpfen der Daten realisiert. Um mit dem DBMS zu kommunizieren, bedarf es noch einer

Sprache. Durchgesetzt hat sich vor allem SQL, welches von der ISO und ANSI standardisiert wurde.

Datenmodell	Ein Datenmodell oder auch Datenschema ist die Beschreibung der inneren Struktur und der Beziehungen von Daten, in der Regel mittels eines Diagramms und einem Begleittext. Die Daten sind dabei vollständig und widerspruchsfrei zu beschreiben.
Dienst	Ein Dienst ist eine Software, die in einem Computernetzwerk, z. B. dem Internet, bereitgestellt wird. Im Sinne der Geodateninfrastruktur unterstützen Geodatendienste den Zugang zu Geodaten, bieten Suchstrategien innerhalb des Datennetzes, ermöglichen die Präsentation von Geodaten (Beispiel: WMS), bieten Analysefunktionen (Beispiel: WFS), organisieren den Vertrieb von Geodaten (Beispiel: WPOS) und vieles mehr.
Dienstqualität	Die Qualität eines Dienstes orientiert sich an dessen Leistung (Antwortzeit auf eine Anfrage), Kapazität (Anzahl der zeitgleichen Anfragen bei geforderter Leistung) und Verfügbarkeit (Verfügbarkeit an x Tagen im Jahr).
DMZ	Demilitarisierte Zone (DMZ) beschreibt ein Computernetz, das zwischen dem Internet und einem schutzwürdigen privaten Netzwerk eingeschaltet wird. Die DMZ ermöglicht über Firewalls kontrollierte Zugriffe auf die daran angeschlossenen Computer.
Downloaddienst	Ermöglicht das Herunterladen von Objekten oder vollständigen Geodatensätzen in Kopie, um weiterführende Analysen mit ihnen durchführen zu können (siehe auch Atom Feed und WFS).
Durchführungsbestimmung	INSPIRE-Durchführungsbestimmungen sind eine Konkretisierung der INSPIRE-Richtlinie. Sie legen im Einzelnen fest, was umgesetzt werden soll. Sie werden als Verordnung oder Entscheidung der Europäischen Kommission verabschiedet und erlangen unmittelbare Rechtskraft in den Mitgliedsstaaten. Die Durchführungsbestimmungen werden in die jeweiligen Landessprachen übersetzt.
E-Government	Hat zum Ziel, die sichere und verlässliche elektronische Kommunikation zwischen Bürgerinnen, Bürgern und Unternehmen mit den Verwaltungen mittels bedarfs- und nutzergerechten Onlinediensten zu schaffen.
Geodaten	Mit einem direkten oder indirekten Raumbezug versehene Daten wie z. B. Naturschutzgebiete. Ihre Ausprägung im amtlichen Vermessungswesen sind die anwendungsneutralen Geobasisdaten.
Geodaten online	Online-Shopsystem der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation für den Vertrieb von Geobasisdaten.

Geodatendienst	Geodatendienste sind vernetzbare Anwendungen, welche Geodaten und Metadaten in strukturierter Form zugänglich machen. Sie ermöglichen Suchstrategien innerhalb des Datennetzes, die Präsentation von Geodaten (Beispiel: WMS) bieten Analysefunktionen (Beispiel: WFS) und mehr. Laut HVGG sind folgende Dienste in einer GDI erforderlich: Suchdienste, Darstellungsdienste, Downloadendienste, Transformationsdienste und Dienste zum Abrufen von Geodatendiensten.
Geodatenhaltende Stelle	Ist jede Stelle, die nach einem Gesetz oder Verordnung dazu verpflichtet ist gewisse Geodatenätze zu erfassen und fortzuführen. In der GDI-Hessen sind dies die Stellen nach § 32 HVGG.
Geodateninfrastruktur	Geodateninfrastruktur ist eine Infrastruktur bestehend aus Geodaten, Metadaten und Geodatendiensten, Netzdiensten und –technologien, Vereinbarungen über gemeinsame Nutzung, über Zugang und Verwendung sowie Koordinierungs- und Überwachungsmechanismen, -prozesse und -verfahren mit dem Ziel, Geodaten verschiedener Herkunft interoperabel verfügbar zu machen.
Geodatenkatalog	Siehe Metadatenkatalog.
Geoportal	Eine Kommunikations-, Transaktions- und Interaktionsplattform im Internet, die über entsprechende Dienste Zugang zu Geodaten ermöglicht. Das Geoportal ist die zentrale Anlaufstelle einer GDI.
GetCapabilities	Definierte Operation eines Geodatendienstes. Wird eine GetCapabilities Anfrage an einen Dienst geschickt, welcher diese unterstützt, so generiert der Dienst eine eindeutig definierte Antwort aus den vorhandenen Dienst-Metadaten.
GetFeature	GetFeature ist eine XML-Anfrage an einen WFS, Sachdaten oder Datengeometrie freizugeben.
GetFeatureInfo	GetFeatureInfo ist eine XML-Anfrage an einen WMS, Informationen über die dargestellten Objekte freizugeben.
GetMap	GetMap ist eine XML-Anfrage an einen WMS, eine Rasterbildkarte freizugeben.
GML	Die Geography Markup Language (GML) ist ein XML-basiertes Datenformat für Modellierung, Speicherung und Austausch von geographischen Informationen, das sowohl die Geometrie als auch die Attribute der geographischen Objekte beinhaltet. Das von der OGC spezifizierte GML ist konform zu den 19100 Normen der ISO.
Harvesting	In Bezug auf Metadaten versteht man unter Harvesting die Einbindung von externen Katalogdiensten in den eigenen Metadatenkatalog.

INSPIRE	<i>Infrastructure for Spatial Information in Europe</i> - steht für die Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft.
ISO	Die <i>International Organization for Standardization</i> definiert weltweite Normen. Aufgrund eines 1999 geschlossenen Kooperationsvertrages mit der OGC gehen einige Standards der ISO in die OGC über und umgekehrt.
ISO 19115	<i>Geographic Information – Metadata</i> regelt die logischen Strukturen von Metadaten zu Geodaten. Es werden konkrete Metadatenelemente definiert und somit einheitliche Aussagen ermöglicht.
ISO 19119	<i>Geographic Information – Services</i> regelt die logischen Strukturen von Metadaten zu Diensten.
ISO 19128	Spezifiziert eine Web Map Service Schnittstelle gemäß OGC WMS 1.3.0. Die Norm DIN EN ISO 19128 spezifiziert einen Dienst, der räumlich referenzierte Karten aus Geoinformationen erzeugt. Sie beschreibt die Operationen des Dienstes zur Ermittlung der Karten und Karteneigenschaften, die von einer Instanz eines solchen Dienstes angeboten werden, zur Abfrage von Karten sowie zur Abfrage von Informationen zu Objekten, die in den Karten dargestellt werden.
Kartenserver	Wird auch Mapserver genannt und bezeichnet eine Serversoftware, die Geodatendienste zur Verarbeitung von Kartenausschnitten und ortsbezogenen Informationen bereitstellt.
Kaskade	Unter Kaskadierung versteht man die Hintereinanderschaltung von mehreren Modulen. Im Kontext der GDI versteht man unter der Kaskade eine Zusammenlegung gleichartiger Dienste unter einem weiteren. Sie kann jedoch zu Verzögerungen und Performanz-Einbußen führen.
Layer	Layer sind verschiedene Ebenen einer Kartendarstellung, die der Anwender ein- und ausblenden kann. Ein Dienst kann einen oder mehrere Layer beinhalten.
Metadaten	Daten über Daten. Sie dienen der Recherche, Dokumentation und Beurteilung der beschriebenen Ressource. Zu beschreiben sind Geodaten und Dienste.
Metadatenkatalog	Dient der Erfassung, Speicherung und Bereitstellung von Metadaten und ermöglicht die Recherche nach Geodaten und Geodatendiensten im Sinne einer Suchmaschine.
Metadatenprofil	Ein Metadatenprofil definiert zu erfassende Felder (Attribute) in Metadaten.

Monitoring	Überwachung der Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie anhand der gemeldeten Geodatenätze und den dazugehörigen Diensten der geodatenhaltenden Stellen.
Netzdienst	s. Webdienst
OGC	Das Open Geospatial Consortium ist eine gemeinnützige Organisation, die sich zum Ziel gesetzt hat, die Entwicklung von raumbezogener Informationsverarbeitung auf Basis allgemeingültiger Standards zum Zweck der Interoperabilität zu fördern. Das OGC setzt sich aus Mitgliedern von Regierungsorganisationen, privater Industrie und Universitäten zusammen, deren Mitgliedschaft im OGC kostenpflichtig ist.
Prioritätenkarte	Die Prioritätenkarte oder „Heat Map“ priorisiert seine Elemente durch klar definierte Rottöne. Je dunkler das Rot, desto höher (heißer) die Priorität.
Publish – Find – Bind	Veröffentlichen – Finden – Verwenden. Beschreibt den Prozess von der Bereitstellung und dem Auffinden von Metadaten zu Geodaten sowie die Verbindung dieser Metadaten zu Geodatendiensten und deren Aufruf. Siehe auch Daten-Dienste-Kopplung.
Register	Die Inhalte einer Registry werden in Registern strukturiert abgelegt und für die Nutzung bereitgestellt. Die Register dienen somit zur Organisation einer Registry.
Registry	Registry-Dienste übernehmen die Aufgabe, notwendige organisationsübergreifende Vereinbarungen eindeutig abzulegen und für ihre entsprechende Nutzung online abrufbar zu machen, z. B. Parameter und Transformationsansatz für Koordinatentransformationen, oder Visualisierungsvorschriften für eine einheitliche Visualisierung.
Reporting	Die Berichterstattung erfolgt in Hinblick auf die INSPIRE-Umsetzung in Deutschland zentral von der Koordinierungsstelle der GDI-DE anhand von ausgesuchten Aspekten.
Serviceorientierte Architektur SOA	Beschreibt eine dienstorientierte Architektur, die auf Geschäftsprozessen aufbaut. Die einzelnen Dienste sind grundsätzlich unabhängig voneinander und werden erst im Kontext eines Anwendungsfalls miteinander verwendet.
SLD + SE	<i>Styled Layer Descriptor</i> wurde vom OGC spezifiziert und dient zusammen mit Symbol Encoding (SE) zur Umsetzung von Visualisierungsvorschriften, nach denen die vom WMS abgefragten Daten angezeigt werden. Damit ist z. B. eine einheitliche Darstellung von Kartenbildern verschiedener WMS-Anbieter möglich.
SolumWeb	Mit dem Grundbuchabrufverfahren SolumWEB können zugelassene Verfahrensteilnehmer, insbesondere Notare und Kreditinstitute, bei einem berechtigten Interesse schnell und kostengünstig Einsicht in die hessischen Grundbücher via Internet nehmen.

Suchdienst	Suchdienste ermöglichen es, auf der Grundlage des Inhalts entsprechender Metadaten nach Geodaten und Geodatendiensten zu suchen und den Inhalt der Metadaten anzuzeigen.
Technical Guidelines	Siehe Umsetzungsanleitung
Testsuite GDI-DE	Zentral bereitgestellte Testplattform zur automatisierten Prüfung der Konformität von Geodaten und Geodatendiensten zu nationalen und internationalen Standards bzw. den Vorgaben der INSPIRE-Richtlinie.
The Open Group	Sie ist eine zweckgebundene Vereinigung selbständig bleibender Unternehmen und entwickelt herstellerunabhängige IT-Standards. Sie bietet unter anderem Dienstleistungen zur Verbesserung der Effizienz von Konsortien und hilft bei der Einführung und Integration von Open Source-Technologien.
TOGAF	<i>The Open Group Architecture Framework</i> ist eine von "The Open Group" zur Verfügung gestellte Architekturmethode zum Entwickeln von Unternehmensarchitekturen. Ihr zentrales Element sind die ABB's (Architecture Building Blocks), die einzelne handhabbare Module darstellen und fachliche und technische Anforderungen dokumentieren.
Transformationsdienst	Ist ein Geodatendienst zur Umwandlung von Geodatensätzen. Die Umwandlung kann die Koordinatensysteme (Koordinatentransformation) und die Datenmodelle (Schematransformation) betreffen.
Umsetzungsanleitung	Regelt die technische Umsetzung der Durchführungsbestimmungen und ist nicht rechtsverbindlich. Ihre Beachtung ist für das technische Funktionieren einer GDI unerlässlich. Sie werden auch als <i>Technical Guidelines</i> oder <i>Technical Guidance</i> Dokumente bezeichnet.
W3C	Das <i>World Wide Web Consortium</i> entwickelt einheitliche Standards für Internet-Technologien. Die Auszeichnungssprachen HTML und XML sind solche Entwicklungen des W3C.
Webdienst	Ist ein Dienst, welcher mit Internettechnologien realisiert und über das Internet oder vergleichbare IP-Netze erreichbar ist. Ein standardisierter Webdienst wird nach Normen und Standards gemäß W3C, OGC und ISO erstellt. Er ist mit einem Uniform Resource Identifier eindeutig identifizierbar und kommuniziert mit XML-basierten Nachrichten. Beispiele: WMS, WFS
Webserver	Der Webserver ist eine Anwendung, die zumeist auf einem Serverbetriebssystem installiert wird. Er überträgt mittels standardisierten Übertragungsprotokollen als Webseiten bekannte Dokumente zu Webbrowsern, welche zum Betrachten von Webseiten dienen. Die bekanntesten Webserver Programme sind Apache und IIS.

WFS	Der <i>Web Feature Service</i> ist ein Geodatendienst, der den Zugriff auf vektorbasierte Daten ermöglicht. Er ist von der OGC spezifiziert und gibt als Ergebnis auf eine Anfrage eine Antwort im Dateiformat GML. Der WFS ermöglicht in einer speziellen Version auch Veränderungen an den dargestellten Objekten durch die Benutzer (WFS-T).
WIKI	Ist ein Hypertext-System für Webseiten, deren Inhalte von den Benutzern nicht nur gelesen, sondern auch online direkt im Browser geändert werden können. Diese Eigenschaft wird durch ein vereinfachtes Content-Management-System, die sogenannte Wiki-Software oder Wiki-Engine, bereitgestellt. Zum Bearbeiten der Inhalte wird meist eine einfach zu erlernende vereinfachte Auszeichnungssprache verwendet
WMS	Der <i>Web Map Service</i> ist ein Webdienst, der von der OGC spezifiziert wird. Je nach Ausbaustufe können verschiedene Dateiformate als Rasterkarte sowie vordefinierte Datenabfragen und Legenden wiedergegeben werden.
WMTS	Der <i>Web Map Tile Service</i> ist durch das OGC spezifiziert. Für diesen Dienst werden Karten serverseitig vorgeneriert und als Kacheln abgespeichert. Diese können von Mapclients einzeln abgerufen werden und reduzieren die Antwortzeit auf eine Kartenanfrage, da die Rechenzeit zur Generierung der anzuzeigenden Rastergrafik entfällt.
WVS	Der <i>Web View Service</i> gehört zur Gruppe der Darstellungsdienste und ermöglicht die Visualisierung von perspektivischen Ansichten. Er befindet sich noch in der Entwicklung und basiert auf den Konzepten des Web Terrain Service (WTS) sowie des Web 3D Service (W3DS).

Abkürzungsverzeichnis

ABB	Architecture Building Block
AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland
ASF	Atom Syndication Format
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
CRS	Coordinate Reference System
CSS	Cascading Style Sheets
CSW	Catalogue Service for the Web
DMZ	Demilitarisierte Zone
EPSG	European Petroleum Survey Group Geodesy
ER-Diagramm	Entity-Relationship-Diagramm
EU	Europäische Union
FE	Filter Encoding
FTP	File Transfer Protocol
GDI	Geodateninfrastruktur
GDI-DE	Geodateninfrastruktur Deutschland
GDK-HE	Geodatenkatalog Hessen
GIF	Graphics Interchange Format
GIS	Geoinformationssystem
GML	Geography Markup Language
HLBG	Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HMWEVL	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung
HTML	Hypertext Markup Language

HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
HVBG	Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation
HVGG	Hessisches Vermessungs- und Geoinformationsgesetz
HVGG AusfVO	Verordnung zur Ausführung des Hessischen Vermessungs- und Geoinformationsgesetzes
HZD	Hessische Zentrale für Datenverarbeitung
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe
ID	Identifizier
IOC TF	Initial Operating Capability Task Force for Network Services
ISO	International Organization for Standardization
Kst. GDI-DE	Koordinierungsstelle der Geodateninfrastruktur Deutschland
LDI	Landesbetrieb Daten und Information
LG GDI-DE	Lenkungsgrremium der Geodateninfrastruktur Deutschland
LG GDI-Hessen	Lenkungsgrremium der Geodateninfrastruktur Hessen
MDK	Metadatenkatalog
MIME	Multipurpose Internet Mail Extensions
MIS	Metadateninformationssystem
OGC	Open Geospatial Consortium
PNG	Portable Network Graphics
SE	Symbology Encoding
SLD	Styled Layer Descriptor
SOA	Service Orientierte Architektur
TOGAF	The Open Group Architecture Framework
URL	Uniform Resource Locator
URN	Uniform Resource Name
VO	Verordnung (EU)

W3C	World Wide Web Consortium
W3DS	Web 3D Service
WCS	Web Coverage Service
WFS	Web Feature Service
WFS-T	Web Feature Service Transaction
WMS	Web Map Service
WMTS	Web Map Tile Service
WPS	Web Processing Service
WVS	Web View Service
XHTML	Extensible Hypertext Markup Language
XML	Extensible Markup Language
XSL	Extensible Stylesheet Language

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Beschluss des LG GDI-Hessen	7
Abbildung 2 - Prioritätenkarte (Stand 12/2010)	9
Abbildung 3 - Prioritätenkarte (Stand 11/2017)	10
Abbildung 4 - Architektur der GDI-Hessen	11
Abbildung 5 - Themen aus Anlage 1 bis 3 HVGG	13
Abbildung 6 - Stand der Durchführungsbestimmungen (GDI-DE, Kst., 2010) geändert 11/2015	14
Abbildung 7 - Organisationsstruktur der GDI-Hessen	17
Abbildung 8 – Architekturbausteine Version 3.0 (Stand 11/2015)	18
Abbildung 9 - Anbindung der GDI-Hessen an den Geodatenkatalog.de	32
Abbildung 10 - Request-Anfrage an einen WMS	35
Abbildung 11 - Antwort eines WMS auf eine GetMap-Anfrage	35
Abbildung 12 - Kachelbildung eines WMTS (<i>OpenGIS Web Map Tile Service Implementation Standard</i> , Version 1.0.0 vom 06.04.2010, geändert)	37
Abbildung 13 - INSPIRE Netzdienste (<i>Technical Guidance to implement INSPIRE View Services</i> , geändert)	38
Abbildung 14 - Darstellungsdienste basierend auf bestehenden Fachinformationssystemen	41
Abbildung 15 - Darstellungsdienste basierend auf INSPIRE-konformen Daten	42
Abbildung 16 – Legende	43
Abbildung 17 – Farbtabelle	44
Abbildung 18 – GetFeatureInfo	45
Abbildung 19 - Rasterdatenbasierter Orthophoto-WMS der HVBG mit überlagertem WMS des Straßennetzes auf der Basis von Vektordaten	47
Abbildung 20 - Vektordatenbasierter WMS des HLNUG mit <i>FeatureInfo</i> -Abfrage	48
Abbildung 21 - Beispiel einer horizontalen Kaskade	50
Abbildung 22 - Beispiel einer vertikalen Kaskade	51
Abbildung 23 - Bereitstellungsverfahren gem. Handlungsempfehlung GDI-DE, Version 1.0	53
Abbildung 24 - Aufbau der Atom Feeds [Quelle, Handlungsempfehlung]	54
Abbildung 25 - Darstellungsvergleich Service Feed	55
Abbildung 26 - Darstellungsvergleich Datensatz Feed	56
Abbildung 27 - ATOM Feed	57
Abbildung 28 - Varianten der Transformation	61
Abbildung 29 - Prozess für die Koordinatentransformation	66
Abbildung 30 - Konzept Transformationsdienste [Quelle: State Of The Art Analysis 2010 <i>geändert</i>]	67

Abbildung 31 - Prozess Modelltransformation	69
Abbildung 32 - Dienst-Monitoring im Geoportal Hessen	71
Abbildung 33 - Daten-Dienste-Kopplung für den Darstellungsdienst (GDI-DE, Geodienste, 2011)	73
Abbildung 34 - Daten-Dienste-Kopplung für den Downloaddienst (AK-Geodienste, 2012)	76
Abbildung 35 - Komponenten und Rahmenbedingungen einer Geodateninfrastruktur	78
Abbildung 36 - Überblick über Sicherheitsstandards (Quelle: (Matheus, 2009))	79
Abbildung 38 - Normen und Standards	82
Abbildung 38 - UML-Diagramm	83
Abbildung 39 – Auszug Objektartenkatalog	83
Abbildung 40 - Registrierung von WMS	89
Abbildung 41 - Architekturskizze Geoportal Hessen	92
Abbildung 42 - Pflege und Weiterentwicklung Geoportal Hessen	93
Abbildung 43 - Workflow der Datenaktualisierung (Quelle: HZD 2013)	98
Abbildung 44 - Das Berichtswesen zum Umsetzungsstand von INSPIRE	100
Abbildung 45 – INSPIRE-Monitoring in der GDI-Hessen	103

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 - Zeitplan Metadaten	19
Tabelle 2 - Zeitplan Suchdienste	20
Tabelle 3 - Zeitplan Darstellungsdienste	21
Tabelle 4 - Zeitplan Downloaddienste	23
Tabelle 5 - Zeitplan Transformationsdienste	24
Tabelle 6- Zeitplan INSPIRE-Datenmodelle	26
Tabelle 7 - Metadatenelemente für Geodatenätze und -dienste gemäß Teil C des Anhangs zur Verordnung (EG) Nr. 1205/2008 hinsichtlich Metadaten	30
Tabelle 8 - Aufbau einer Geodatendienst-Architektur	39
Tabelle 9 - Standardeinstellung der Legende	43
Tabelle 10 - Anforderungen an einen Darstellungsdienst	49
Tabelle 11 - Transformationsdienst - Operationen	61
Tabelle 12 - Koordinatenreferenzsystem und seine Komponenten	64
Tabelle 13 - Transformationstechnologien [Quelle: State Of The Art Analysis 2010 geändert]	68
Tabelle 14 - Struktur Namensraum	85

Literaturverzeichnis

- AK-Geodienste. 2012.** Handlungsempfehlung für die Bereitstellung von INSPIRE-konformen Downloaddiensten (INSPIRE Download Services). [Online] 2012. http://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Handlungsempfehlungen_INSPIRE_Darstellungsdienste.pdf?__blob=publicationFile.
- AK-Metadaten. 2010.** Metadaten und Metadatenkataloge - Ein Kochbuch für GDI-DE. *LG V Hamburg*. [Online] 2010. <https://wiki.gdi-de.org> (nicht öffentlich).
- Andrae, Christine, et al. 2011.** *Web Portrayal Services*. Berlin : Wichmann, H, 2011.
- CCGIS-Terrestriis. 2004.** Praxishandbuch WebGIS mit Freier Software. [Online] 2004. http://www.mygeo.info/skripte/Praxishandbuch_WebGIS_Freie_Software.pdf.
- EAM. 2010.** *Schulungsunterlagen "Enterprise Architecture Management (EAM) & TOGAF"*. s.l. : act! cosulting GmbH, 2010.
- EU. 2012.** Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Download Services. [Online] 2012. http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Network_Services/Technical_Guidance_Download_Services_3.0.pdf.
- GDI-DE, Architektur. 2014.** GDI-DE - Arbeitskreise - Architektur. [Online] 2014. <http://www.geoportal.de/DE/GDI-DE/Arbeitskreise/Architektur/architektur.html?lang=de>.
- GDI-DE, Geodatendienste. 2015.** Geodienste im Internet - Ein Leitfaden. 3. Auflage. [Online] 2015. http://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Flyer-Broschueren/Leitfaden-Geodienste-im%20Internet.pdf?__blob=publicationFile.
- GDI-DE, Geodienste. 2011.** Handlungsempfehlungen für die Bereitstellung von INSPIRE konformen Darstellungsdiensten (INSPIRE View Services). [Online] 2011. http://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Handlungsempfehlungen_INSPIRE_Darstellungsdienste.pdf?__blob=publicationFile.
- GDI-DE, INSPIRE. 2015.** *Was ist INSPIRE?* s.l. : GDI-DE, 2015. http://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Flyer-Broschueren/InfoFlyer-INSPIRE.pdf?__blob=publicationFile.
- GDI-DE, Konventionen. 2015.** Architektur der GDI-DE - Konventionen zu Metadaten. [Online] 2015. http://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Dokumente/Architektur_GDI_DE_Konventionen_Metadaten_v1_1_0.pdf;jsessionid=A603F681BC01FABEBE7641E66CD0C74B?__blob=publicationFile.
- GDI-DE, Kst. 2010.** Hogrebe: Überblick: Status INSPIRE und Umsetzung in Deutschland. *Informationsveranstaltungen "INSPIRE in Deutschland" 15.06.2010*. [Online] 2010. http://www.gdi-de.org/download/vortraege/hogrebe_status_inspire_umsetzung_deutschland.pdf.

- GDI-DE, Technik. 2014.** Architektur der GDI-DE - Technik. [Online] 2014.
http://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/GDI-DE_Architektur_Version_3_1_Technik.pdf?__blob=publicationFile.
- GDI-DE, Ziele und Grundlagen. 2014.** Architektur der GDI-DE - Ziele und Grundlagen. *GDI-DE*. [Online] 2014.
http://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Architektur3_Ziele_und_Grundlagen_v3_1.pdf?__blob=publicationFile.
- GDI-DE, Zugriffskontrolle. 2010.** Zugriffskontrolle GDI-DE. [Online] 9 2010.
https://sp.gdi-de.org/101004_Zugriffskontrolle_GDI-DE_Kurzfassung.pdf.
- Matheus. 2009.** Konzept einer Zugriffskontrolle für die Geodateninfrastruktur Deutschland. [Online] 2009. https://sp.gdi-de.org/091125_Konzept_einer_Zugriffskontrolle.pdf.
- Schupp/Hogrebe. 2010.** INSPIRE - Status und Umsetzung in Deutschland. *GIS-Report 2010/11*. 2010.
- TOGAF. 2009.** Leitfaden für Unternehmensarchitekten in der öffentlichen Verwaltung. [Buchverf.] Schweizer Bundesverwaltung. *Architekturentwicklung mit TOGAF*. 2009.
- Weichand. 2013.** Entwicklung und Anwendung von Downloaddiensten im Kontext der europäischen Geodateninfrastruktur INSPIRE. [Online] 2013. www.weichand.de.
- ZKfG - Digitalisierungsfunktion. 2015.** Anleitung zur Digitalisierungsfunktion. [Online] 2015.
http://www.geoportal.hessen.de/portal/fileadmin/user_upload/Bilder/Hilfe/Benutzung/KurzanleitungDigi.pdf.
- ZKfG. 2017.** Leitfaden Datenanbieter im Geoportal Hessen. *Geoportal Hessen*. [Online] 08 2017. [Zitat vom: 18. 06 2018.]
<http://www.geoportal.hessen.de/portal/hilfe/datenanbieter.html>.