



Geodateninfrastruktur Hessen



– Architekturkonzept –

Dokumentenhistorie

Version	Datum	Änderungen	Bearbeiter
5.1.1	06.03.2024	Redaktionelle Anpassungen durch Bezeichnungsänderungen der Geschäftsbereiche und Abkürzungen auf Grundlage der 21. Legislaturperiode.	Zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation
5.1	31.03.2022	Neufassung Kapitel 4.6, Kapitel 4.9.2.2, Richtigstellung der gesetzlichen Grundlagen nach Gesetzesänderung des HVGG, Kürzung der Verweise auf den INSPIRE Zeitplan und redaktionelle Korrekturen	Zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation
5.0	20.10.2020	Zusammenführung der Kapitel „4 Aufgaben“ und „5 Lösungen“ in einem neuen Kapitel „4 Aufgaben und Umsetzung“ Anpassungen Layout	Zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation
4.0	09.10.2018	Entwurf: Erweiterung um den Baustein INSPIRE Datenmodelle	Zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation

Zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation

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



3.0	12.04.2016	Erweiterung um die Bausteine Geoportal und Zentrale Infrastruktur sowie grundlegende Bearbeitung der übrigen Kapitel	Zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation
2.0	30.04.2013	Erweiterung 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

Zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation

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



Inhaltsverzeichnis

Dokumentenhistorie.....	2
1 Einleitung	8
1.1 Ziele der GDI-Hessen	10
1.2 Ziele des Architekturkonzeptes	11
1.3 Methodischer Ansatz.....	12
1.4 Technische Infrastruktur.....	13
2 Rechtliche Grundlagen und technische Standards	14
2.1 Das Hessische Vermessungs- und Geoinformationsgesetz (HVGG)	14
2.2 EU-Verordnungen und -Entscheidungen	16
2.3 INSPIRE-Umsetzungsanleitungen	17
2.4 Normen und Standards	18
3 Organisatorische Strukturen	20
3.1 Geodateninfrastruktur Deutschland	20
3.2 Geodateninfrastruktur Hessen	20
4 Aufgaben und Umsetzung	23
4.1 Metadaten	23
4.1.1 Aufgabe Metadaten.....	23
4.1.2 Umsetzung Metadaten.....	24
4.1.2.1 Metadaten für INSPIRE.....	24
4.1.2.2 Metadaten im Geoportal Hessen	26
4.1.2.3 Qualitätssicherung von Metadaten.....	26
4.2 Suchdienst	27
4.2.1 Aufgabe Suchdienst.....	27
4.2.2 Umsetzung Suchdienste	27
4.3 Darstellungsdienst.....	29
4.3.1 Aufgabe Darstellungsdienst	29
4.3.2 Umsetzung Darstellungsdienste	29

4.3.2.1	Web Map Service (WMS).....	30
4.3.2.2	Web Map Tile Service (WMTS).....	31
4.3.2.3	Hinweise zur Umsetzung weiterer INSPIRE-Anforderungen	32
4.3.2.4	Ansätze zur Bereitstellung von Darstellungsdiensten, basierend auf dem INSPIRE-Datenmodell	34
4.3.2.5	Empfehlung für das Erscheinungsbild von Darstellungsdiensten der GDI-Hessen	35
4.4	Downloaddienst.....	38
4.4.1	Aufgabe Downloaddienst	38
4.4.2	Umsetzung Downloaddienste	39
4.4.2.1	Einfacher INSPIRE-Downloaddienst.....	40
4.4.2.2	Direktzugriffs-Downloaddienst	43
4.4.2.3	Hinweise zur Umsetzung weiterer INSPIRE-Anforderungen	43
4.4.2.4	Beurteilung der Varianten	44
4.5	Transformationsdienst.....	45
4.5.1	Transformation von Koordinatenreferenzsystemen.....	45
4.5.2	Transformation von Datenmodellen.....	46
4.6	Dienstqualität	47
4.6.1	Aufgabe Dienstqualität	47
4.6.2	Umsetzung Dienstqualität	47
4.6.2.1	Qualität von Darstellungsdiensten	48
4.6.2.2	Qualität von Downloaddiensten	49
4.6.2.3	Dienstqualität und das Geoportal Hessen.....	50
4.7	Daten-Dienste-Kopplung.....	51
4.7.1	Aufgabe Daten-Dienste-Kopplung	52
4.7.2	Umsetzung Daten-Dienste-Kopplung	53
4.7.2.1	Verknüpfungen zwischen den Layern eines Darstellungsdienstes und dem Daten-Metadatensatz	53
4.7.2.2	Verknüpfungen zwischen Capabilities-Dokument („INSPIRE Extension“) und dem Dienste-Metadatensatz.....	55
4.7.2.3	Verknüpfungen zwischen dem Dienste-Metadatensatz und Datensatz-Metadatensatz	56

4.7.2.4	Art der Kopplung zwischen Dienst und zugehörigen Daten	57
4.7.2.5	Besonderheiten der Daten-Dienste-Kopplung für den Downloaddienst	58
4.8	Authentifizierung	59
4.8.1	Aufgabe Authentifizierung	59
4.8.2	Umsetzung Authentifizierung	59
4.8.2.1	Frei verfügbare Geodatendienste	60
4.8.2.2	Geschützte Geodatendienste.....	60
4.8.2.3	Zugriffskontrolle.....	61
4.9	INSPIRE-Datenmodell	62
4.9.1	Aufgabe INSPIRE-Datenmodell.....	62
4.9.2	Umsetzung der INSPIRE Datenmodellierung.....	62
4.9.2.1	Grundlagen der INSPIRE-Datenmodellierung	63
4.9.2.2	Definition von Namensräumen.....	65
4.9.2.3	Erweiterung bzw. individuelle Festlegung von Codelisten	67
4.9.2.4	Bereitstellung von Schemadateien.....	68
4.10	Geoportal Hessen	70
4.10.1	Aufgabe Geoportal Hessen.....	70
4.10.2	Umsetzung Geoportal Hessen.....	71
4.10.2.1	Architektur Geoportal Hessen	71
4.10.2.2	Zugang zum Geoportal Hessen	72
4.10.2.3	Bereitstellung eigener Geodatendienste und Geodaten im Geoportal Hessen	73
4.10.2.4	Entwicklergemeinschaft.....	75
4.10.2.5	Weiterentwicklung Geoportal Hessen	76
4.11	Berichtspflicht.....	77
4.11.1	Aufgabe Monitoring und Reporting	77
4.11.2	Umsetzung Monitoring und Reporting	78
4.11.2.1	Monitoring-Verfahren in der EU	78
4.11.2.2	Umsetzung der Überwachung in Hessen.....	79
Glossar		80
Abkürzungsverzeichnis		90

Abbildungsverzeichnis	93
Tabellenverzeichnis.....	94
Literaturverzeichnis	95
Anhänge.....	97
Anhang 1: Zeitplan der INSPIRE-Umsetzung	97
Anhang 2: Beispiel eines Templates für die GetFeatureInfo als HTML Umsetzung inkl. CSS	98

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 beschreibt die Aufgaben der GDI-Hessen und zeigt die Umsetzungsschritte in Hessen auf. Für den Fall, dass die konkreten Lösungsschritte noch offen sind, werden Empfehlungen ausgesprochen.

Geodateninfrastruktur

Eine Geodateninfrastruktur (GDI) besteht aus Geodaten, Metadaten, Geodaten-diensten sowie Netzdiensten und –technologien, basierend auf Normen und Standards. Dabei ist neben dem Aufbau der technischen Komponenten auch die Schaffung von organisatorischen Rahmenbedingungen notwendig (GDI-DE, AK Architektur a, 2019).

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-Technologien abgerufen und müssen somit nicht mehrfach erfasst, aktualisiert und lokal vorgehalten werden.

INSPIRE

Der Aufbau von Geodateninfrastrukturen 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 ***I**nfrastructure for **S**patial **I**nformation in the **E**uropean **C**ommunity*. Die Richtlinie trat am 15. Mai 2007 in Kraft und wurde von den Mitgliedstaaten der EU in nationales Recht umgesetzt (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).

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

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 werden auch die technischen und organisatorischen Anforderungen an den Aufbau einer GDI-Hessen behandelt.

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 INSPIRE Geoportal der EU (<https://inspire-geoportal.ec.europa.eu/>) 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

Für das Architekturkonzept der GDI-Hessen wurden Architekturbausteine definiert, die abhängig von gesetzlichen Fristen zur Umsetzung von INSPIRE in den bisherigen Versionen behandelt wurden.

Die Abbildung 2 gibt einen Überblick über die Bausteine der Version 5.0 des Architekturkonzeptes. Die bisher behandelten Bausteine sind in grüner Farbe markiert.



Abbildung 2 - Architekturbausteine (Stand 03/2020)

In der Version 5.0 wurden keine neuen Bausteine behandelt. Hier lag der Fokus auf einer Aktualisierung und Straffung der bisherigen Bausteine.

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. Wer zum Aufbau einer Dienstinfrastruktur selbst keine Kapazitäten hat, kann auf verschiedene Dienstleister zurückgreifen.

Die zentrale Komponente der GDI-Hessen ist das Geoportal Hessen (s. Abbildung 3). Für den Betrieb, die Administration und die Weiterentwicklung des Geoportal Hessen ist die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation verantwortlich. Die Möglichkeiten, die das Geoportal Hessen für die geodatenhaltenden Stellen bietet, werden in Kapitel 4.10 beschrieben.

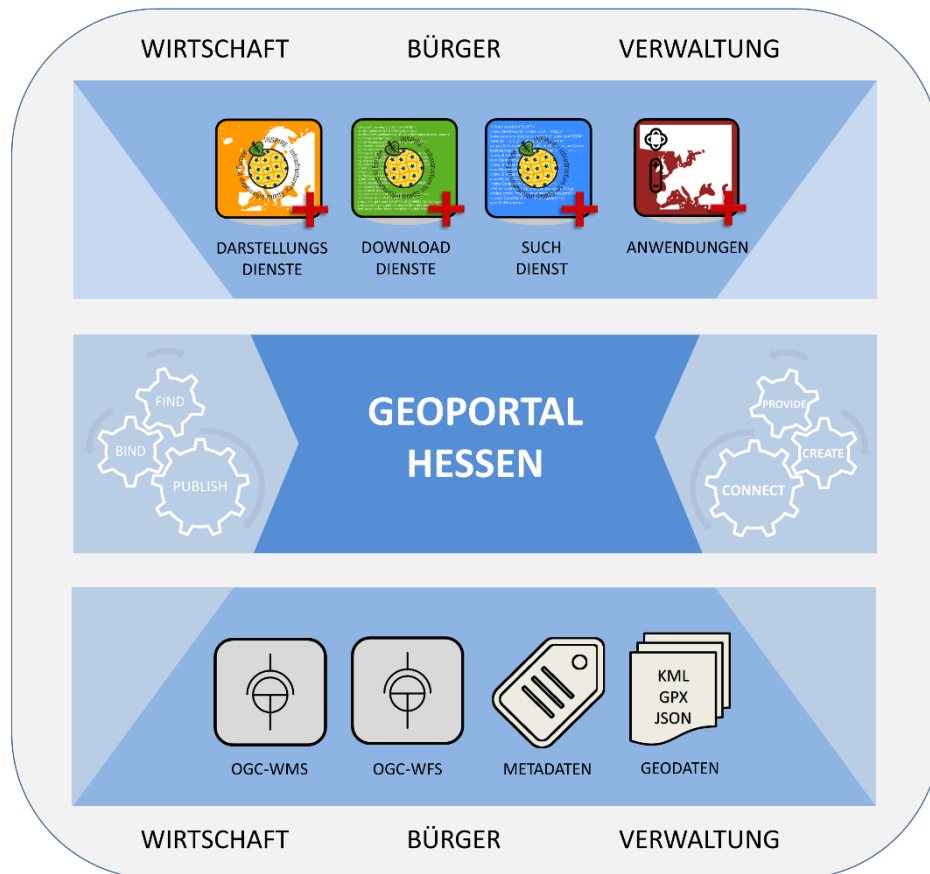


Abbildung 3 - Architektur der GDI-Hessen

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 vier Abschnitte untergliedert. Das HVGG ist u. a. auf [Hessenrecht](#) zu finden.

Im **ersten Abschnitt** werden die geodatenhaltenden Stellen definiert, die unter das öffentliche Geoinformationswesen fallen (Zuständige Stellen nach § 32 HVGG).

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

- zu Geodaten,
- zur Bereitstellung von Geodaten über Geodatendienste,
- zur Beschreibung von Geodatenätzen und -diensten mit Metadaten,
- zum Zugang zu Geodaten, Geodatendiensten und Metadaten über Geoportale,
- zur Organisation des Geoinformationswesens in der hessischen

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 Gesetz vom 30. September 2021 (GVBl. S. 602)

Landesverwaltung und

- zur Berichtspflicht nach Artikel 21 Absatz 2 und 3 der Richtlinie 2007/2/EG sowie den Durchführungsbestimmungen nach Artikel 21 Absatz 4 der Richtlinie 2007/2/EG.

Der **dritte Abschnitt** behandelt die Rahmenbedingungen für den Zugang und die Nutzung der Geodaten und Metadaten.

Der abschließende **vierte Abschnitt** beschreibt den Rechtsweg für Rechtsstreitigkeiten und unter „Sonstige Vorschriften“ (§ 44) 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.

Bereits im ersten Teil werden in § 2 einleitende Begriffsdefinitionen und die Festlegung, welche Geodaten von den Regelungen betroffen sind, behandelt.

In den Anlagen 1 bis 3 zum HVGG werden die Geodatenthemen 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 Geodatenthemen kann der Abbildung 4 entnommen werden. Die Unterteilung in die Anlagen 1 bis 3 ist in der gestaffelten Umsetzung von INSPIRE begründet.

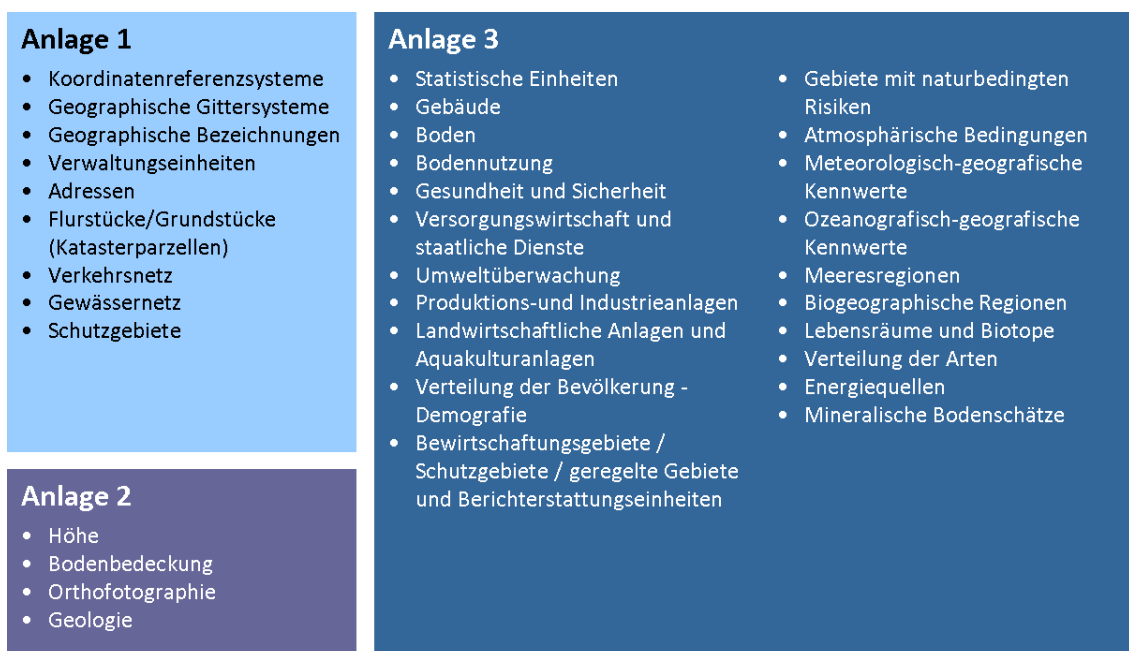


Abbildung 4 - Themen aus Anlage 1 bis 3 HVGG

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 und benennt deren Aufgaben. Die Ausführungsverordnung ist u. a. auf [Hessenrecht](#) zu finden.

2.2 EU-Verordnungen und -Entscheidungen

Neben dem HVGG sind die Durchführungsbestimmungen (implementing-rules) als Verordnungen und Entscheidungen der Europäischen Kommission zur Umsetzung der 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 5) und anschließend als EU-Verordnungen oder -Entscheidungen der Europäischen Kommission verabschiedet. Die EU-Verordnungen und -Entscheidungen werden in die jeweiligen Landessprachen übersetzt und erlangen unmittelbar Rechtskraft in den Mitgliedstaaten (Schupp/Hogrebe, 2010).

Unter <https://www.gdi-de.org> stehen u. a. die Durchführungsbestimmungen zum Download bereit.

³ Verordnung zur Ausführung des Hessischen Vermessungs- und Geoinformationsgesetzes (HVGGAusfVO) vom 16. Januar 2008, zuletzt geändert durch Gesetz vom 30. September 2021 (GVBl. S. 602)

INSPIRE - Durchführungsbestimmungen

Metadaten Ausfertigung 03.12.2008 berichtigt am 15.12.2009	
Interoperabilität von Geodatenätzen/-diensten Anhang I Themen: Ausfertigung 23.11.2010 Codelisten: Ausfertigung 04.02.2011 Anhang II/III Themen: Ausfertigung 21.10.2013 Aufrufbare Geodatendienste: Ausfertigung 10.12.2014	
Netzdienste Such- und Darstellungsdienste: Ausfertigung 19.10.2009 Download- und Transformationsdienste: Ausfertigung 23.11.2010 Aufrufbare Geodatendienste: Ausfertigung 10.12.2014	
Gemeinsame Nutzung von Daten Ausfertigung 29.03.2010	
Monitoring & Reporting Ausfertigung 19.08.2019	

Abbildung 5 - Stand der Durchführungsbestimmungen 2020

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). Man findet die Umsetzungsanleitungen in der Dokumentenbibliothek der INSPIRE Knowledge Base (<https://inspire.ec.europa.eu/docs>).

In Deutschland sind für die technische Umsetzung insbesondere die Dokumente des Architekturkonzeptes der GDI-DE relevant. Zusätzlich werden Handlungsempfehlungen und Leitfäden verfasst, die den geodatenhaltenden Stellen konkrete technische Hilfestellungen bieten. Weiterführende Informationen zu den

Dokumenten und den Arbeitskreisen der GDI-DE sind unter <https://www.gdi-de.org> zu finden.

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.

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.

Im „Architekturkonzept der GDI-DE – Technik“ werden weitere Informationen zu den relevanten Standards in der GDI-DE aufgelistet und diskutiert (GDI-DE, AK Architektur b, 2019).

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-DE⁴). 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, AK Architektur a, 2019).

Die Koordinierungsstelle GDI-DE (Kst. GDI-DE), die beim Bundesamt für Kartographie und Geodäsie eingerichtet wurde, stellt die operative Umsetzung der Maßnahmen sicher. Dabei greift sie auf ein organisatorisches Netzwerk aus Kontaktstellen bei Bund und Ländern zurück. Kontaktstelle in Hessen ist die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation im Hessischen Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG). Der Betrieb GDI-DE ist verantwortlich für die nationalen technischen Komponenten der GDI-DE.

3.2 Geodateninfrastruktur Hessen

Das Land Hessen hat zum Aufbau einer Geodateninfrastruktur im Land eine mit der GDI-DE vergleichbare Organisationsstruktur gewählt (s. Abbildung 6).

⁴ Vereinbarung zwischen dem Bund und den Ländern zum gemeinsamen Aufbau und Betrieb der Geodateninfrastruktur Deutschland, Verwaltungsvereinbarung GDI-DE (GDI-DE, 2017)

Die konstituierende Sitzung des Lenkungsremiums 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, Wohnen und ländlichen Raum (HMWVW) den Vorsitz im Lenkungsremium.

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

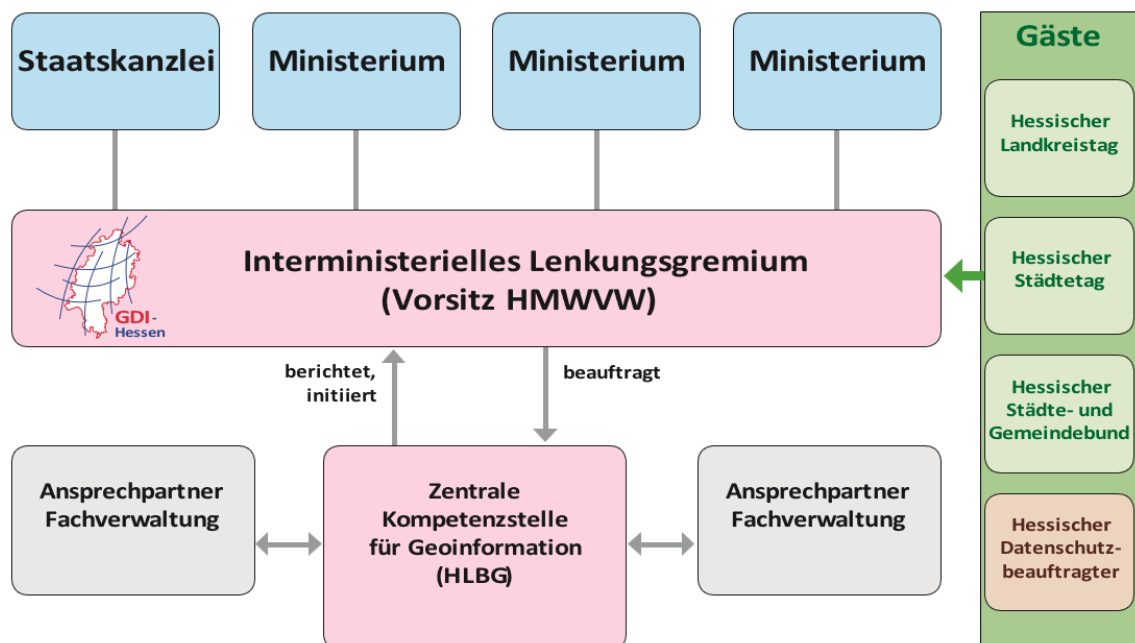


Abbildung 6 - Organisationsstruktur der GDI-Hessen

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:

- Koordination der Einrichtung und des Betriebs von interoperablen Geodatendiensten und die Anbindung dieser Dienste an ein nationales Geoportal,
- Betrieb, Administration und Weiterentwicklung des Geoportal Hessen

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 und Umsetzung

Im Folgenden werden die Aufgaben der Stellen nach § 32 HVGG beschrieben und Lösungsansätze skizziert.

4.1 Metadaten

Metadaten oder „Daten über Daten“ beschreiben Datensätze, Dienste und Anwendungen, u. a. hinsichtlich ihrer Qualität, Nutzbarkeit und Verfügbarkeit. Metadaten werden in Metadatenkatalogen (MDK) vorgehalten, die i. d. R. auf Datenbanksystemen basieren, in denen relevante Normen und Standards berücksichtigt werden.

4.1.1 Aufgabe Metadaten

Die Stellen nach § 32 HVGG sind verpflichtet, die von ihnen bereitzustellenden Geodaten und –dienste mit Metadaten zu beschreiben und diese Metadaten aktuell zu halten. Nähere Ausführungen können § 35 HVGG entnommen werden. Metadaten zu Geodaten und –diensten sind in Übereinstimmung mit der Verordnung (EG) Nr. 1205/2008 zu erfassen. Dabei ist für die konkrete technische Umsetzung dieser Verordnung auch die begleitende Umsetzungsanleitung (Technical Guidance for the implementation of INSPIRE dataset and service metadata based on ISO/TS 19139:2007) zu berücksichtigen. Innerhalb der GDI-DE und damit auch der GDI-Hessen geltende Festlegungen werden in den „Konventionen zu Metadaten“ (GDI-DE, AK Metadaten, 2022) erläutert und beschrieben. Diese konkretisieren Festlegungen aus der Verordnung (EG) Nr. 1205/2008 und legen weitere Vorgaben für Metadaten in der GDI-DE fest.

Die rechtlichen Dokumente und Hilfestellungen zur Umsetzung werden im GDI-DE Wiki zum Download angeboten:

<https://wiki.gdi-de.org/display/insp/Metadaten> .

4.1.2 Umsetzung Metadaten

Metadaten müssen grundsätzlich folgende Informationen beinhalten (LGV Hamburg, 2010):

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

4.1.2.1 Metadaten für INSPIRE

INSPIRE fordert darüber hinaus weitere Metadatenelemente, die detailliert und rechtsverbindlich im Anhang Teil B der Verordnung (EG) Nr. 1205/2008 hinsichtlich Metadaten beschrieben werden.

Die 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 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-Normen folgende Metadatenelemente zu Geodatensätzen und Geodatendiensten erforderlich (LGV Hamburg, 2010):

Metadatenelemente für Geodatenätze	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 1 - Metadatenelemente für Geodatenätze und -dienste gemäß Teil C des Anhangs zur Verordnung (EG) Nr. 1205/2008 hinsichtlich Metadaten

4.1.2.2 Metadaten im Geoportal Hessen

Die GDI-Hessen stellt mit dem Geoportal Hessen (s. Kapitel 4.10) eine zentrale Komponente zur Erfassung und Pflege von Metadaten zur Verfügung. Die Metadatenerfassung erfolgt hier im Zuge der Registrierung von Geodaten-diensten in einem teilautomatisierten Prozess.

Das hinterlegte Metadatenprofil im Geoportal Hessen beinhaltet im Wesentlichen die INSPIRE-relevanten Metadatenelemente und wurde um wenige Elemente erweitert, um den Betrieb des Geoportal Hessen zu verbessern. Eine Erweiterung des Profils durch den Nutzenden ist nicht möglich. Datensatz-Metadaten aus externen Katalogen können über die Daten-Dienste-Kopplung (Kap. 4.7) mit Layern und Featuretypes verknüpft werden.

Die im Geoportal Hessen veröffentlichten Metadaten werden durch ein zyklisches Harvesting in den Geodatenkatalog.de der GDI-DE und von dort in den Geodatenkatalog (GDK) der EU übernommen.

4.1.2.3 Qualitätssicherung von Metadaten

Das Harvesting 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 (<https://testsuite.gdi-de.org>). Außerdem kann der INSPIRE Validator (<https://inspire.ec.europa.eu/validator/>) hier genutzt werden.

Folgende Informationen zur Verbesserung der Qualität der Metadaten sind im GDI-DE Wiki <https://wiki.gdi-de.org/display/AKMD/AK+Metadaten> veröffentlicht:

- GDI-DE Konventionen zu Metadaten V 2.1.0 (GDI-DE, AK Metadaten, 2022),
- Qualitativ hochwertige Metadaten pflegen und verarbeiten V 1.0 (GDI-DE, AK Metadaten, 2018).

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

4.2 Suchdienst

Suchdienste sind Schnittstellen, welche 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.

4.2.1 Aufgabe Suchdienst

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. 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 aufweisen, wie z. B. spezifische Erweiterungen der Operationen eines Suchdienstes oder Unterstützung der Mehrsprachigkeit. Deshalb spricht man bei einem INSPIRE-konformen Suchdienst von einem sogenannten „Profil“ auf Basis der OGC-Spezifikation CSW 2.0.2 – ISO Metadata Application Profile, Version 1.0.

4.2.2 Umsetzung Suchdienste

Suchdienste werden zur Realisierung von Suchoberflächen in Geoportalen und für den Austausch von Metadaten zwischen Geodatenkatalogen (Harvesting) genutzt.

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 4.6) an einen INSPIRE-Suchdienst (GDI-DE, AK Architektur b, 2019).

Die GDI-Hessen bietet mit dem Geoportal Hessen die zentrale Komponente zur Erfassung und Pflege von Metadaten an. Für den Anschluss der Komponenten an den Geodatenkatalog.de (Harvesting) werden die hessischen Metadaten in einer Datenhaltung (Pycsw) zusammengeführt.

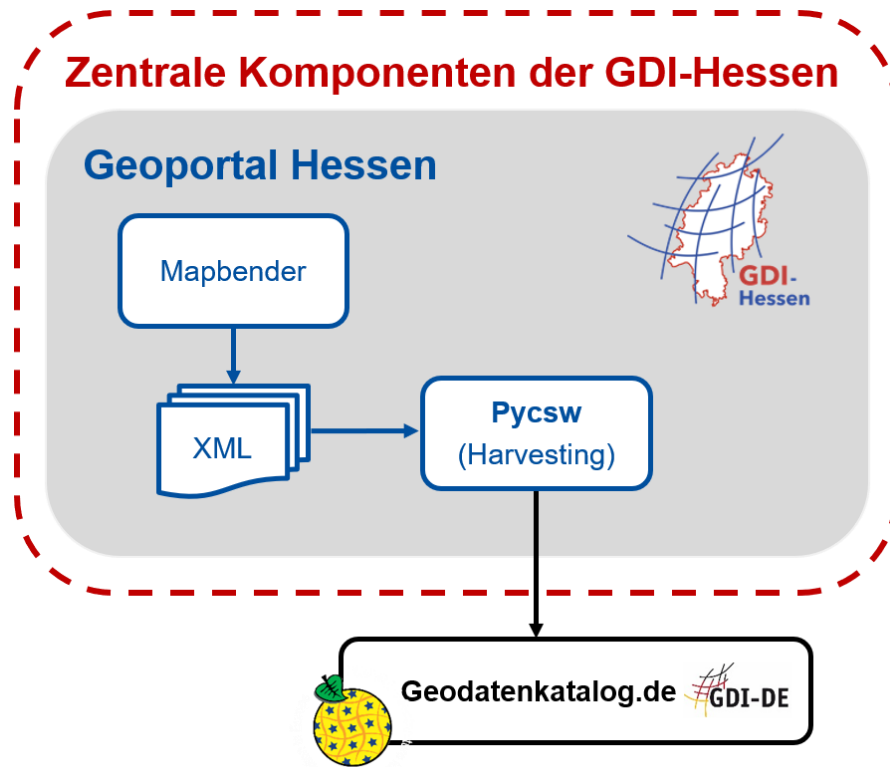


Abbildung 7 - Anbindung der GDI-Hessen an den Geodatenkatalog.de

Der Geodatenkatalog.de dient gegenüber der Europäischen Kommission als zentraler Zugangsknoten für die Recherche nach Geodatenätzen und –diensten innerhalb der GDI-DE.

4.3 Darstellungsdienst

Als Darstellungsdienste werden Geodatendienste (auch Geodienste, Geo-webdienste) bezeichnet, die es ermöglichen, 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 (§ 2 HVGG).

4.3.1 Aufgabe Darstellungsdienst

Die Stellen nach § 32 HVGG sind verpflichtet, die bei ihnen vorhandenen oder für sie bereitgehaltenen Geodaten über Darstellungsdienste bereitzustellen (§ 34 HVGG). Zusätzlich sind die Verordnungen (EG) Nr. 976/2009 und 1089/2010 sowie die technische Umsetzungsanleitung zu den Darstellungsdiensten⁵ relevant.

4.3.2 Umsetzung Darstellungsdienste

Darstellungsdienste in Geodateninfrastrukturen setzen i. d. R. auf den Standards des OGC (s. Kapitel 2.4) auf und erfüllen folgende Spezifikationen:

- Web Map Service (WMS),
- Web Map Tile Service (WMTS).

Die Kommunikation zwischen den Anwendungen erfolgt im Intranet oder Internet über Anfragen (Requests) und Rückgaben (Responses), z. B. in Form von Kartenbildern.

⁵ Technical Guidance for the implementation of INSPIRE View Services

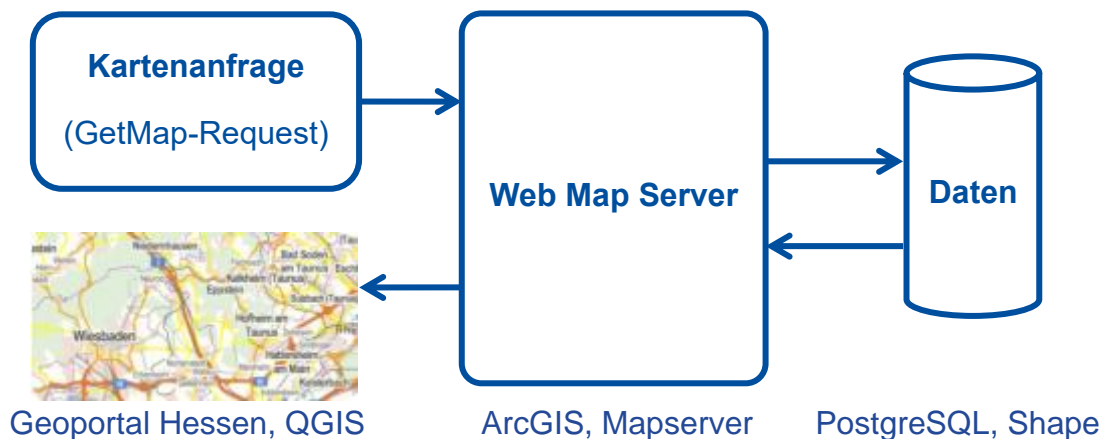


Abbildung 8 - Request an einen WMS mit Softwarebeispielen

Alle Darstellungsdienste sind aus Sicherheitsgründen über https bereitzustellen. Eine Bereitstellung über http kann die Anzeige im Geoportal Hessen verhindern, da viele Browser eine gemischte Darstellung von sicheren und unsicheren Inhalten blockieren.

4.3.2.1 Web Map Service (WMS)

Aktuell liegt die Spezifikation zum OGC-WMS⁶ in der Version 1.3.0 vor. Sie wurde zudem seitens der ISO in die ISO 19128 Geographic information – Web map server interface überführt. Der WMS unterstützt folgende Requests:

- GetCapabilities - Anfrage nach den Eigenschaften des WMS,
- GetMap – Anfrage nach dem Kartenbild,
- GetFeatureInfo (optional) – Anfrage nach den Sachinformationen,
- GetLegendGraphic (optional) – Anfrage nach der Legendengrafik.

Visualisierungswerkzeuge, wie z. B. die Kartenansicht im Geoportal Hessen, stellen Karten über den WMS komfortabel zur Verfügung.

Im Geoportal Hessen kann derzeit nur die WMS Version 1.1.1 und niedriger registriert werden. Da auch andere Clients Probleme mit der Umsetzung von WMS 1.3.0 haben, ist WMS 1.1.1 weiterhin INSPIRE-konform.

⁶ OpenGIS® Web Map Server Implementation Specification, Version 1.3.0 vom 15.03.2006

4.3.2.2 Web Map Tile Service (WMTS)

Mit dem WMTS⁷ 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.

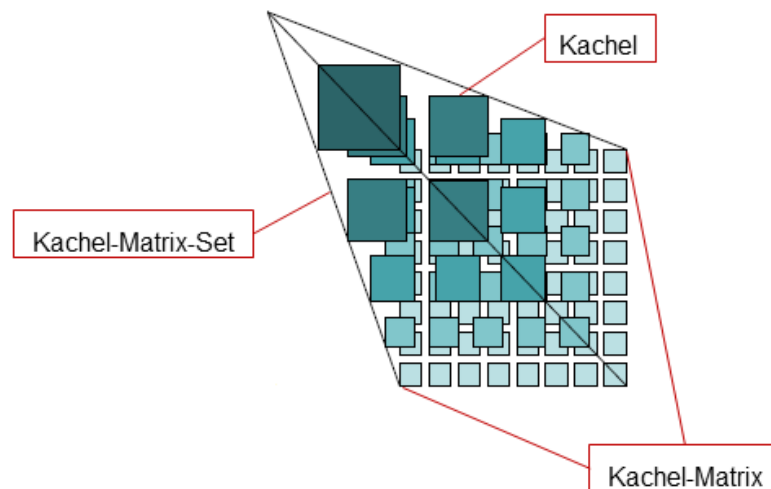


Abbildung 9 - Kachelbildung eines WMTS (*OpenGIS Web Map Tile Service Implementation Standard, Version 1.0.0 vom 06.04.2010, geändert*)

Der WMTS unterstützt folgende Requests:

- GetCapabilities - Anfrage nach den Eigenschaften des WMTS,
- GetTile-Operation - Anfrage nach den Kartenkacheln,
- GetFeatureInfo (optional) – Anfrage nach Sachinformationen.

WMTS-Dienste werden in der GDI-Hessen nur in Ausnahmefällen eingesetzt und können nicht im Geoportal Hessen registriert werden.

⁷ OpenGIS Web Map Tile Service Implementation Standard, Version 1.0.0 vom 06.04.2010

4.3.2.3 Hinweise zur Umsetzung weiterer INSPIRE-Anforderungen

Die technische Umsetzungsanleitung zu den Darstellungsdiensten 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. Diese Informationen werden im sogenannten ExtendedCapabilities-Block in der Antwort des GetCapabilities-Requests definiert. Hierfür werden in der Handlungsempfehlung der GDI-DE zu den Darstellungsdiensten (GDI-DE, AK Geodienste, 2011) zwei Varianten vorgestellt:

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

Zur Umsetzung der Mehrsprachigkeit werden drei Elemente benötigt.

1. Liste der Sprachen, die von dem Dienst unterstützt werden (SupportedLanguages). Die Liste muss mindestens eine Sprache umfassen.
2. Standard-Sprache (DefaultLanguage).
3. 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.

INSPIRE fordert außerdem, dass Geodaten unter Verwendung von 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 sind (s. Kapitel 4.5).

Das Geoportal Hessen unterstützt die Geodatenanbieter mit der Registrierung der Dienste, erweiterte (extended) Capabilities für registrierte WMS-Dienste

anzulegen (ZKfG, 2019). Damit werden die OGC-Capabilities um die von INSPIRE geforderten Einträge z. B. zur Mehrsprachigkeit erweitert.

Die folgende Abbildung stellt die Anforderungen an einen Darstellungsdienst grafisch dar.

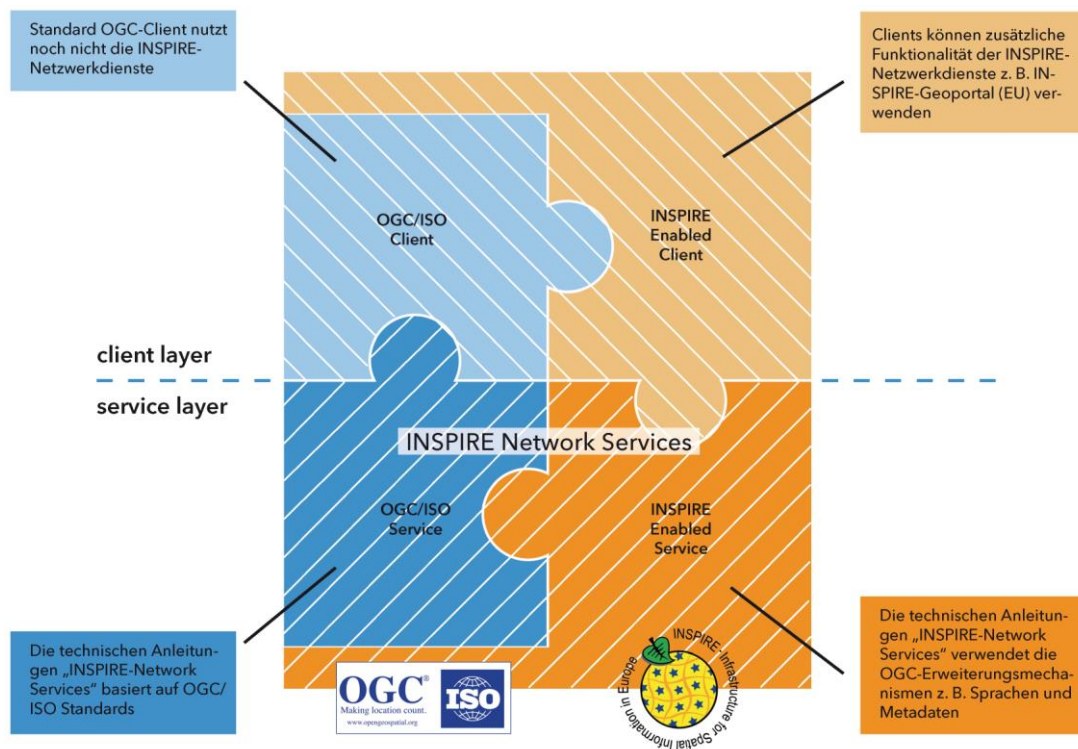


Abbildung 10 - INSPIRE Netzdienste (Technical Guidance to implement INSPIRE View Services, geändert)

Der Arbeitskreis Geodienste hat zudem in den „Vorgaben der GDI-DE zur Bereitstellung von Darstellungsdiensten“ (GDI-DE, AK Geodienste, 2019) erläutert, wie eine größtmögliche Interoperabilität für INSPIRE zu erreichen ist. Die fachliche Grundlage dafür bildet u. a. die Umsetzungsanleitung zu den Darstellungsdiensten (GDI-DE, AK Geodienste, 2011).

Darüber hinaus bestehen konkrete Anforderungen an die Qualität der Darstellungsdienste. Diese beziehen sich auf die Leistung, die Kapazität und die Verfügbarkeit⁸. Bezüglich weiterer Ausführungen zur Dienstqualität wird auf das Kapitel 4.6 verwiesen.

⁸ Verordnung (EG) Nr. 976/2009, Artikel 2

Zur Überprüfung, ob die Darstellungsdienste die Vorgaben des OGC und INSPIRE erfüllen, stehen mit der GDI-DE Testsuite (<https://testsuite.gdi-de.org>) und dem INSPIRE Validator (<https://inspire.ec.europa.eu/validator/>) Werkzeuge zur Verfügung.

Weitere Informationen zur GDI-DE Testsuite gibt es unter

<https://www.gdi-de.org/GDI-DE/Servicefunktionen/GDI-DE%20Testsuite> .

4.3.2.4 Ansätze zur Bereitstellung von Darstellungsdiensten, basierend auf dem INSPIRE-Datenmodell

Darstellungsdienste, die auf dem originären Datenmodell basieren, sind seit Dezember 2012 bereitzustellen. Mit der Pflicht zur Bereitstellung von Geodaten-sätzen, die den INSPIRE-Datenmodellen⁹ entsprechen, müssen die betroffenen Geodaten in die entsprechenden Datenmodelle überführt werden¹⁰. Dies wird i. d. R. mittels einer semantischen Transformation in einen Sekundärdatenbestand erfolgen (s. Kapitel 4.5).

Weitere Aspekte für die Bereitstellung INSPIRE-konformer Darstellungsdienste umfassen:

- Ein Darstellungsdienst muss die festgelegten Kartenebenen (Layer) gemäß Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 anbieten. 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.

⁹ Verordnung (EG) Nr. 1089/2010

¹⁰ Der ausführliche Zeitplan für die INSPIRE-Umsetzung inkl. Darstellungsdienste ist in Anhang 1 aufgeführt.

Die folgende Abbildung stellt die Bereitstellung von Darstellungsdiensten, die auf INSPIRE-konformen Datenmodellen beruhen, schematisch dar.

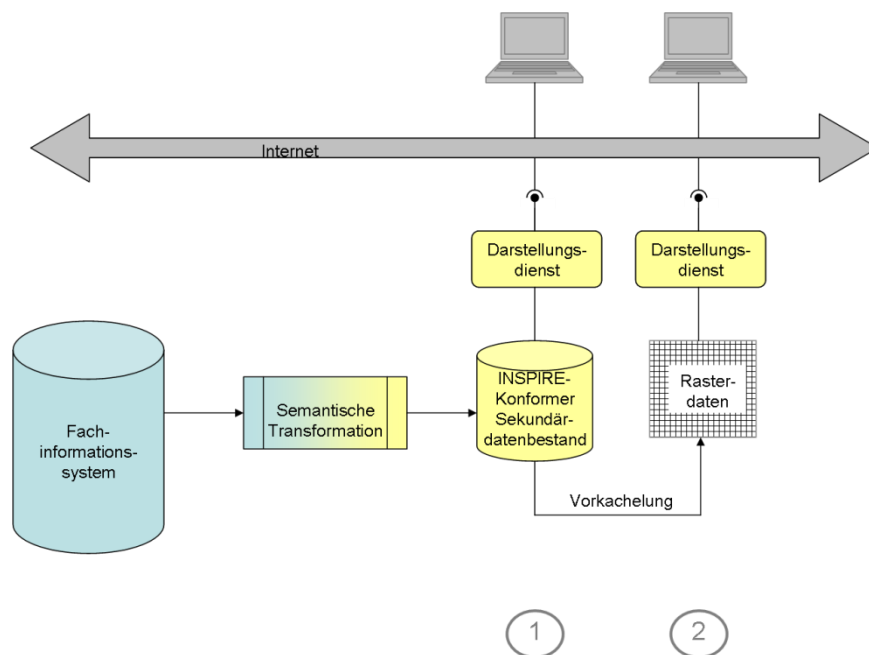


Abbildung 11 - Darstellungsdienste basierend auf INSPIRE-konformen Daten

Die Präsentation der Darstellungsdienste kann entweder direkt aus dem vektorbasierten Datenbestand (1) heraus erfolgen oder über vorberechnete Rasterdaten (2).

4.3.2.5 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.

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 und Texten	10 Pixel
Symbolbreite	20 Pixel
Symbolhöhe	10 Pixel
Textraum	Automatisch

Tabelle 2 - Standardeinstellung der Legende

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



Abbildung 12 – Legende

Copyright Vermerk


Die Einblendung von statischen Textinformationen, wie z. B. Copyright-Vermerken in der Kartengrafik, sollte vermieden werden (GDI-DE, AK Geodienste, 2019). 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 zu Überdeckungen kommen kann.

GetFeatureInfo Response

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

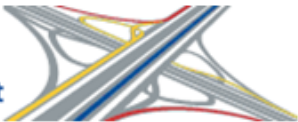
GDI-Hessen konforme Dienste sollten für eine ansprechende Darstellung das Rückgabeformat HTML unterstützen. Die Antwort auf einen Request soll als Tabelle erfolgen.

Folgendes Beispiel wurde in Anlehnung an den Hessischen Styleguide erstellt:



Informationen zu den Straßen	
Schlüssel	5514044 5514077
Klasse	L
Straße	L3063
Dienststelle	06
Länge	2743 m

Hessen Mobil
Straßen- und Verkehrsmanagement



Homepage: www.mobil.hessen.de/

Abbildung 13 – GetFeatureInfo

Eine Vorlage für HTML-Code ist in Anhang 2: Beispiel eines Templates für die GetFeatureInfo als HTML Umsetzung inkl. CSS aufgeführt.

4.4 Downloaddienst

Downloaddienste sind Geodatendienste, die das Herunterladen oder den direkten Zugriff auf Geodaten ermöglichen (§ 2 HVGG).

Für die Bereitstellung von Vektordaten in Geodateninfrastrukturen bietet sich z. B. der Web Feature Service (WFS)¹¹ an und für Rasterdaten der Web Coverage Service (WCS)¹².

4.4.1 Aufgabe Downloaddienst

Die Stellen nach § 32 HVGG sind verpflichtet, die bei ihnen vorhandenen oder für sie bereitgehaltenen Geodaten über Downloaddienste bereitzustellen (§ 34 HVGG). Weitere rechtliche Vorgaben sind die Verordnungen (EG) Nr. 976/2009 und 1089/2010 sowie die technische Umsetzungsanleitung zu den Downloaddiensten¹³.

Die Verordnung (EG) Nr. 976/2009 sieht für Downloaddienste zwei Varianten vor:

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

Den Nutzenden werden vordefinierte Geodatasets (Pre-defined datasets) angeboten, die ohne individuelle Einflussmöglichkeiten (Inhalt, räumliche Ausdehnung) nur im Ganzen bezogen werden können.

¹¹ OpenGIS Web Feature Service 2.0 Interface Standard (also ISO 19142)

¹² OGC® WCS 2.0 Interface Standard - Core

¹³ Technical Guidance for the Implementation of INSPIRE Download Services

- Direktzugriffs-Downloaddienst – “Direkt access download service”
Die Nutzenden können die Abfrage bzw. die Auswahl der Inhalte über diverse Filter und geometrische Operationen selbstständig steuern.

4.4.2 Umsetzung Downloaddienste

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

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die technischen Ansätze, die in der Umsetzungsanleitung aufgezeigt werden, um Raster- bzw. Vektordaten über Downloaddienste bereitzustellen. Es wird nicht zwischen Geodaten im originären Datenmodell bzw. INSPIRE-Datenmodellen unterschieden.

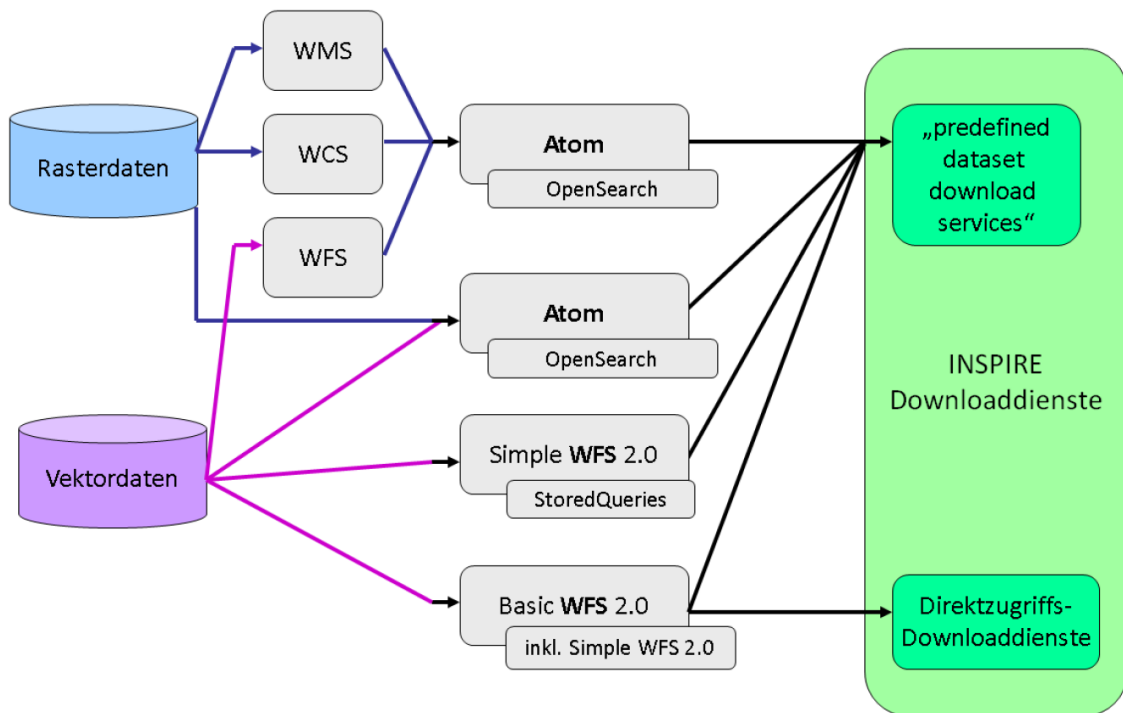


Abbildung 14 - Bereitstellungsverfahren gem. Handlungsempfehlung GDI-DE
(GDI-DE, 2016 S. 9)

Die folgenden Unterkapitel stellen die unterschiedlichen Ansätze genauer vor. In Kapitel 4.4.2.4 wird zudem eine Einschätzung bezüglich der Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Ansätze abgegeben.

Es wird empfohlen aus Sicherheitsgründen alle Downloaddienste über https bereitzustellen.

4.4.2.1 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 (Abbildung 14), hierbei kann auch der WFS 1.1 verwendet werden.

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-Metadaten, den Daten-Metadaten und zu den Dataset Feeds.
- Atom Feed zum Datensatz (Dataset Feed)
Der Dataset Feed beschreibt die Geodatensätze in den verfügbaren Varianten (Dateiformat, Koordinatenreferenzsystem) und stellt sie zum Download bereit.

Die folgende Abbildung stellt die Atom Feed Struktur schematisch dar.

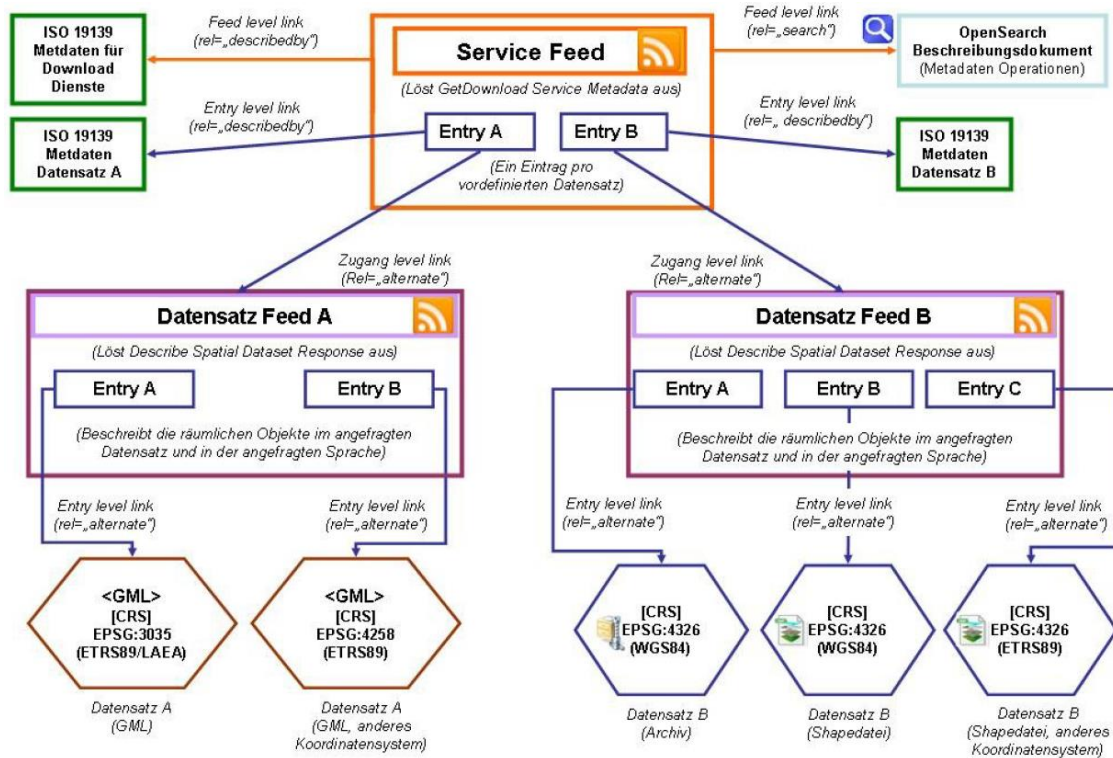




Abbildung 15 - Aufbau der Atom Feeds (GDI-DE, 2016 S. 12)

Über Atom Feeds können, wie in der Abbildung 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 Metadatenelemente für die jeweiligen Feeds (Service und Dataset Feed) sowie konkrete Beispiele zur Realisierung sind in der Handlungsempfehlung für die Bereitstellung von INSPIRE konformen Downloaddiensten (GDI-DE, 2016) aufgeführt. Im Geoportal Hessen können Atom Feeds auf einfache Weise per Mausklick bereitgestellt werden.


INSPIRE ATOM Feed Client  

Url zum Feed Datensätze (1) Varianten (1)

Capabilities (WFS-hybrid):
http://www.geoportal.hessen.de/mapbender/php/wfs.php?INSPIRE=1&FEATURETYPE_ID=1139&request=GetCapabilities&VERSION=1.1.0&SERVICE=WFS

Ueberschwemmungsgebiete_HQ100_nach_HWG - Objektart: Ueberschwemmungsgebiete_HQ100_nach_HWG (inspire_gebiete_naturbed)

Auswahl zum Download - Klick auf orange Box generiert Downloadlink unterhalb des Kartenbildes (wenn vorhanden)! (1 tile(s))



Ueberschwemmungsgebiete_HQ100_nach_HWG im CRS EPSG:25832 - text/xml; subType=gml/3.1.1/profiles/gmlsf/1.0.0/0 - Teil 1 von 1

Abbildung 16 - ATOM Feed Client im Geoportal Hessen

Vordefinierter WFS (Simple WFS 2.0 – Stored Queries)

Neben der im vorherigen Kapitel beschriebenen Atom Feed Struktur kann auch ein WFS in der Version 2.0 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 heruntergeladen werden. In jeder vordefinierten Abfrage müssen die Parameter für das Koordinatenreferenzsystem (CRS), die Geodatsatz ID und die Sprache belegt sein. Ein solcher Downloaddienst wird auch als Simple WFS bezeichnet.

Ein Simple WFS unterstützt die folgenden Operationen (GDI-DE, 2016):

- GetCapabilities - Eigenschaften des WFS,
- DescribeFeatureType - Struktur eines FeatureTypes,
- GetFeature (über Stored Query) - Features,
- ListStoredQueries - Liste der vordefinierten Abfragen,
- DescribeStoredQueries - Beschreibung der vordefinierten Abfragen.

4.4.2.2 Direktzugriffs-Downloaddienst

Ein Direktzugriffs-Downloaddienst zeichnet sich dadurch aus, dass der Nutzende den Inhalt der bereitgestellten Datensätze über die Abfrageparameter bzw. die Auswahlmöglichkeiten, z. B. diverse Filter und geometrische Operationen, selbstständig 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. Zusätzlich zum Simple WFS unterstützt der Basic WFS die Operation GetFeature über Adhoc Query (Ad-hoc-Abfragen).

4.4.2.3 Hinweise zur Umsetzung weiterer INSPIRE-Anforderungen

Wie bei allen Darstellungs- und Downloaddiensten müssen in der Antwort des GetCapabilities-Requests die zusätzlichen INSPIRE-Anforderungen enthalten sein. Die Anforderungen an die Mehrsprachigkeit können auch beim WFS 2.0 über eine Erweiterung der Capabilities-Dokumente realisiert werden (siehe auch Kapitel 4.3.2.3).

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 (GDI-DE, 2016).

INSPIRE fordert außerdem, dass Geodaten unter Verwendung von 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 sind (s. Kapitel 4.5).

Darüber hinaus bestehen konkrete Anforderungen an die Qualität der Downloaddienste. Diese beziehen sich auf die Leistung, die Kapazität und die Verfügbarkeit¹⁴. Bezüglich weiterer Ausführungen zur Dienstqualität wird auf das Kapitel 4.6 verwiesen.

Zur Überprüfung, ob die Downloaddienste die Vorgaben des OGC und INSPIRE erfüllen, stehen mit der GDI-DE Testsuite (<https://testsuite.gdi-de.org>) und dem INSPIRE Validator (<https://inspire.ec.europa.eu/validator/>) Werkzeuge zur Verfügung.

4.4.2.4 Beurteilung der Varianten

Grundsätzlich werden die Varianten wie folgt eingeschätzt:

- Die Atom Feed 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 1.1.0) bereitzustellen.
- Eine Möglichkeit, umfangreiche Rasterdaten zumindest als Bild 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.

¹⁴ Verordnung (EG) Nr. 976/2009, Artikel 2

4.5 Transformationsdienst

Die Stellen nach § 32 HVGG sind verpflichtet, ihre Geodaten gemäß Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 interoperabel bereit zu stellen. Wenn die Stellen nach § 32 HVGG ihre Geodaten nicht bereits über Darstellungs- und Downloaddienste interoperabel bereitstellen, dann müssen Transformationsdienste so mit anderen Geodatendiensten kombiniert werden, dass Geodaten und Geodatendienste interoperabel verwendet werden können.

Transformationsdienste sind gemäß § 2 HVGG eigenständige Geodatendienste zur:

- geodätischen Umwandlung (Koordinatentransformation) oder
- Modelltransformation von Geodaten.

Aufgrund z. T. fehlender technischer Standards, der hohen Komplexität der aufzubauenden technischen Infrastrukturen und problematischer Performanz werden Transformationsdienste hier nicht weiter betrachtet, sondern Alternativen aufgeführt.

4.5.1 Transformation von Koordinatenreferenzsystemen

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

Eine Registry für Koordinatenreferenzsysteme stellt die EPSG (European Petroleum Survey Group Geodesy) bereit. Die Arbeitsgruppe der europäischen Öl- und Gaskundungsfirmen betreibt ein System von weltweit eindeutigen Schlüsselnummern (EPSG-Codes) geodätischer Datensätze wie Koordinatenreferenzsysteme, Referenzellipsoide oder Projektionen unter <https://epsg.org>.

Anstatt einer Entwicklung und Integration eines Koordinatentransformationsdienstes in die eigene IT-Infrastruktur wird eine Umstellung der Geodaten empfohlen. Seit der flächendeckenden ALKIS-Einführung Anfang 2010 in Hessen werden die Geobasisdaten hier bereits im Koordinatenreferenzsystem ETRS89/UTM32 E-N (EPSG:25832) vorgehalten.

Die Überführung von Geodatenätzen vom früheren Koordinatenreferenzsystem Gauß-Krüger 3 (EPSG:31467) nach ETRS89/UTM32 E-N (EPSG:25832) kann über das NTv2-Gitter [HeTa2010](#)¹⁵ erfolgen. Dieses wird von der HVBG kosten- und lizenzfrei über den Online Shop „Geodaten online“ (<https://www.gds.hessen.de>) zum Download zur Verfügung gestellt.

Bei geringeren Genauigkeitsansprüchen (> 0,5 m) kann auch das bundeseinheitliche NTv2-Gitter BeTA2007¹⁶ verwendet werden (kostenfrei über <http://www.crs-geo.eu/BeTA2007> erhältlich).

Weiterhin wird empfohlen die Lagegenauigkeiten gemäß der genutzten Transformationsansätze in den zugehörigen Metadaten zu dokumentieren.

4.5.2 Transformation von Datenmodellen

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.

Vor dem Hintergrund des Forschungscharakters, den das Thema heute immer noch mit sich bringt, wird eine „offline“-Transformation und Vorhaltung vorprozessierter Geodaten in sekundären interoperablen Datenbeständen empfohlen. Weiterführende Informationen sind in Kap. 4.9 zu finden.

¹⁵ [Hesseneinheitlicher Transformationsansatz 2010](#), 2 Gitterdateien und 50 Vergleichspunkte

¹⁶ Bundeseinheitliche Transformation für ATKIS® (BeTA2007)

4.6 Dienstqualität

Die Dienste der GDI-Hessen werden durch die Stellen nach § 32 HVGG bereitgestellt. Aufgrund der Heterogenität der Geodaten und der inhomogenen Prozesse beim Betreiben dieser Dienste erfolgt dies unterschiedlich. Die Nutzenden einer GDI stellen stets die gleichen Qualitätsanforderungen an Dienste.

Zur Gewährleistung eines stabilen und verlässlichen Betriebs aller Dienste in der GDI-Hessen ist es notwendig, innerhalb der GDI-Hessen die Anforderungen an die Qualität der Dienste zu konkretisieren.

4.6.1 Aufgabe Dienstqualität

Die Stellen nach § 32 HVGG sind gemäß den Verordnungen (EG) Nr. 976/2009 (Netzdienste) und Nr. 1089/2010 (Interoperabilität von Geodatensätzen und -diensten) dazu verpflichtet, die Dienste mit Mindestanforderungen hinsichtlich der Qualität bereitzustellen. Diese EU Verordnungen regeln folgende Aspekte: Die **Leistung** beschreibt, wie schnell eine Anfrage innerhalb eines Dienstes 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. Alle Dienste sollen für 99 % der Zeit verfügbar sein.

Die definierten Kriterien der Leistung gelten dabei für eine „normale Situation“, d. h. ohne Spitzenbelastung. Eine „normale Situation“ ist hierbei für 90 % der Zeit festgelegt. Die Antwortzeit ist die Zeit, die es dauert, bis im Mitgliedstaat am Standort des Dienstes das erste Byte des Ergebnisses ausgegeben wird.

4.6.2 Umsetzung Dienstqualität

Die Anforderungen aus den INSPIRE Verordnungen wurden bereits 2009 und 2010 festgelegt. Sie entsprechen nicht mehr den gegenwärtigen Qualitätsansprüchen. Während INSPIRE als Mindestkapazität für Darstellungsdienste 20 parallele Anfragen pro Dienst fordert, sind alleine im

Geoportal Hessen phasenweise über 800 parallele Nutzende, die gleichzeitige Anfragen der Dienste tätigen. Das Geoportal Hessen ist hierbei nur eine Anwendung, in der die Dienste verwendet werden. Neben der generellen Verfügbarkeit, einer hohen Aktualität und zeitgemäßen Auflösung der Geodaten ist somit vor allem eine stets ausreichende Performanz der Dienste für eine akzeptable Nutzererfahrung ausschlaggebend.

Die Stellen nach § 32 HVGG sind für die Überwachung und Gewährleistung der Dienstqualität verantwortlich. Für die Prüfungen der Verfügbarkeit und der Leistungsfähigkeit eines Dienstes kann die GDI-DE Testsuite (<https://testsuite.gdi-de.org>) herangezogen werden, es bleibt jedoch die unverzichtbare Aufgabe der jeweiligen Stellen, den Betrieb der Dienste dauerhaft zu überwachen und sicherzustellen. Die Dienste sind zudem zeitnah auf den aktuellen Stand zu bringen, wenn sich die zugrundeliegende Datenbasis aktualisiert hat. Die Stellen entscheiden außerdem über geeignete technische Maßnahmen (caching, load balancing), um die Dienstqualität zu gewährleisten.

4.6.2.1 Qualität von Darstellungsdiensten

Gemäß der einschlägigen INSPIRE Verordnung gelten für Darstellungsdienste folgende Mindestanforderungen:

- **Leistung** Operation „GetMap“: Antwortzeit für ein Bild mit 470 KB höchstens 5 Sekunden,
- **Kapazität**: Bearbeitung von mindestens 20 Anfragen pro Sekunde gleichzeitig,
- Verfügbarkeit: 99 %.

Darüber hinaus empfiehlt die GDI-Hessen folgende Qualitätsmerkmale, um den gestiegenen Anforderungen an Diensten gerecht zu werden:

- **Leistung** Operation „GetMap“: Maximale Antwortzeit für ein Bild mit der Auflösung von 1920 x 1080 Pixel und „durchschnittlicher

Größe¹⁷“ höchstens 5 Sekunden,

- **Kapazität:** Bearbeitung von Parallelanfragen, die den tatsächlichen Aufrufen des Dienstes in einer normalen Situation entsprechen,
- Verfügbarkeit: 99 %.

4.6.2.2 Qualität von Downloaddiensten

Gemäß der einschlägigen INSPIRE Verordnung gelten für Downloaddienste folgende Mindestanforderungen:

- **Leistung** Operation „Get Download Service Metadata“: Antwortzeit höchstens 10 Sekunden,
- **Leistung** Operationen „Get Spatial Data Set“ und „Get Spatial Object“ sowie Suchanfragen nach einem geografischen Begrenzungsrechteck; Antwortzeit höchstens 30 Sekunden, ständige Übertragungsrate mehr als 0,5 MB oder mehr als 500 Geo-Objekte pro Sekunde,
- **Leistung** Operationen „Describe Spatial Data Set“ und „Describe Spatial Object Type“: Antwortzeit höchstens 10 Sekunden, ständige Übertragungsrate mehr als 0,5 MB oder mehr als 500 Beschreibungen von Geo-Objekten pro Sekunde,
- **Kapazität:** mindestens 10 Anfragen pro Sekunde, Beschränkung der gleichzeitigen Bearbeitung auf 50 Anfragen erlaubt,
- Verfügbarkeit: 99 %.

Von Seiten der GDI-Hessen gibt es derzeit keine weiteren Anforderungen zur Leistung und Kapazität von Downloaddiensten auf Grundlage von Nutzererfahrungen.

¹⁷ Die Größe eines auszuliefernden Bildes ist unmittelbar abhängig von den Daten und dem gewählten Kompressionsgrad. Jede geodatenhaltende Stelle legt einen entsprechenden Durchschnittswert zu Grunde.

4.6.2.3 Dienstqualität und das Geoportal Hessen

Um dem Nutzenden einen Hinweis auf die potenzielle Verlässlichkeit der Darstellungsdienste zu geben, wird ein Durchschnittswert zur Verfügbarkeit der Darstellungsdienste am Geoportal Hessen ermittelt.

Die Verfügbarkeit aller im Geoportal Hessen veröffentlichten Darstellungsdienste wird mit automatischen Mechanismen ermittelt und die Prüfergebnisse in der Metadaten-Anzeige visualisiert. Für die Ermittlung wird jeder Darstellungsdienst im stündlichen Zyklus angefragt (GetCapabilities) und aus den Ergebnissen ein prozentualer Mittelwert der Verfügbarkeit der letzten 30 Tage gebildet. Antwortet ein Darstellungsdienst nicht innerhalb von 30 Sekunden, wird dieser als „nicht verfügbar“ in dem entsprechenden Zyklus gewertet. Dieser Prüfmechanismus im Geoportal Hessen entlastet die Stellen nach § 32 HVGG nicht von ihrer Aufgabe, die Dienstqualität zu überwachen und zu gewährleisten.

Maßnahmen zur Optimierung des Nutzererlebnisses

Im Kartenviewer des Geoportals Hessen werden die Darstellungsdienste der verschiedenen Stellen kombiniert dargestellt. Steht ein benötigter Darstellungsdienst ohne die Kenntnis der Nutzenden nicht zur Verfügung, kann z. B. durch wiederholte Abfragen der Darstellungsdienste (verschieben, zoomen, neu laden) eine Kettenreaktion ausgelöst werden. Durch die kombinierte Darstellung werden alle Darstellungsdienste wiederholt abgefragt. Somit werden sonst zur Verfügung stehende Darstellungsdienste zusätzlichen Abfragen ausgesetzt. Dies kann sich unmittelbar negativ auf deren Verfügbarkeit auswirken.

Um der unnötigen Last auf ansonsten performante Dienste entgegenzuwirken, erhalten die Nutzenden beim Hinzuladen von Diensten aus der Geoportal-Registry einen zusätzlichen Hinweis auf dessen Verfügbarkeitsstatistik. Diese Information weist Nutzende darauf hin, dass ein oder mehrere Dienste momentan nicht in erwarteter Qualität zur Verfügung stehen.

Dabei gelten folgende Abgrenzungen und Maßnahmen:

Definition Verfügbarkeit	Verfügbarkeit in %	Maßnahme
Normale Verfügbarkeit	90 – 100 %	Keine Maßnahme
Schlechte Verfügbarkeit	80 – 89,99 %	Warnung beim Hinzuladen des Dienstes. Meldung an den Diensteanbieter bei andauernder Unterschreitung eines Schwellwertes.
Sehr schlechte Verfügbarkeit	40 – 79,99 %	Eine zu bestätigende Warnung beim Hinzuladen des Dienstes
Nicht verfügbar	0 – 39,99 %	Der Export der Metadaten an den CSW wird nach Rücksprache mit dem Datenanbieter deaktiviert. Das Hinzuladen der Dienste wird automatisch verhindert. Eine Informationsmeldung an den Nutzenden erfolgt. ¹⁸

Tabelle 3 - Überblick Abgrenzungen und Maßnahmen

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 Nutzende sucht in einem ersten Schritt nach Daten-Metadatenätzen

¹⁸ Die Re-Aktivierung des Metadatenexports in den CSW hat manuell durch den Datenanbieter zu erfolgen. Mittels formlosen Antrag und der Angabe von Dienst-ID's ist es möglich, dass die zentrale Kompetenzstelle die Re-Aktivierung des Metadaten-Exports in den hessischen CSW durchführen kann.

und bekommt eine Liste mit Daten- und Dienste-Metadatenätzen, über die ein Zugriff auf die Daten realisiert werden kann. (GDI-DE, AK Geodienste, 2011).

4.7.1 Aufgabe Daten-Dienste-Kopplung

Der Arbeitskreis Metadaten der GDI-DE beschreibt in dem Dokument „Konventionen zu Metadaten“ ein einheitliches Vorgehen zur Realisierung der Daten-Dienste-Kopplung innerhalb der GDI-DE (GDI-DE, AK Metadaten, 2022).

Prinzipiell sind folgende Verknüpfungen zu erstellen:

- zwischen den Layern im Capabilities Dokument und dem Daten-Metadatenatz,
- zwischen dem Capabilities Dokument (INSPIRE Extension) und dem Dienste-Metadatenatz,
- zwischen dem Dienst-Metadatenatz und dem Daten-Metadatenatz.

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

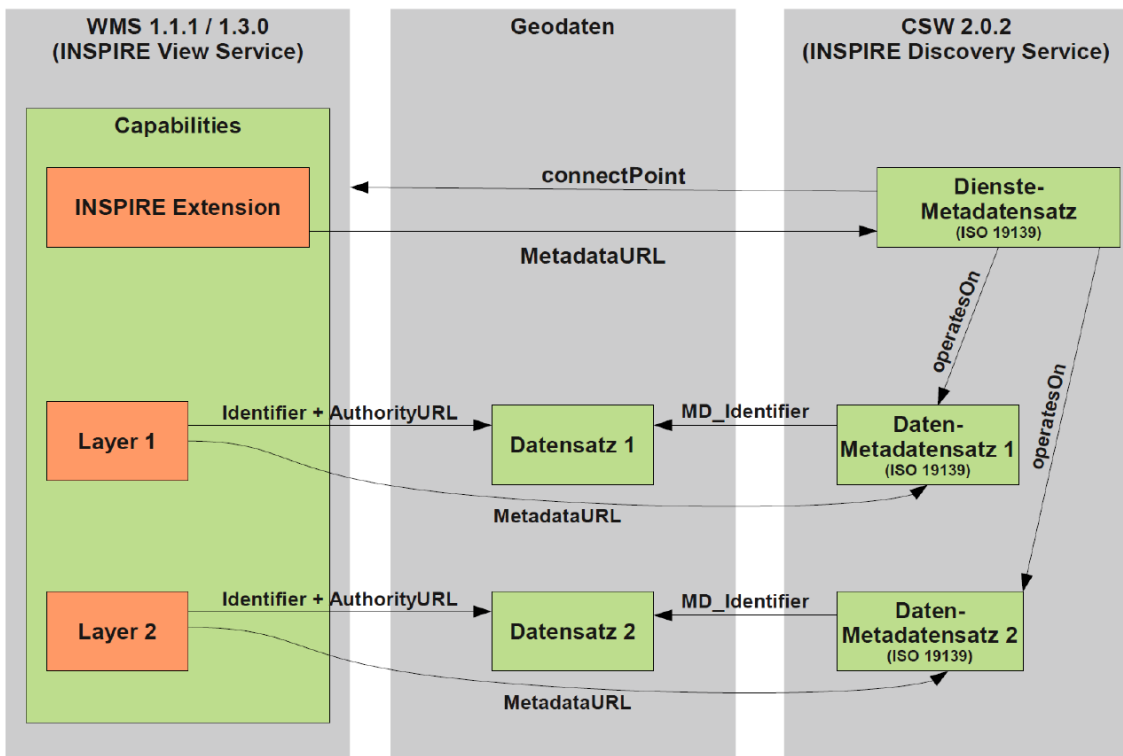


Abbildung 17 - Daten-Dienste-Kopplung für den Darstellungsdienst (GDI-DE, AK Geodienste, 2011 S. 21)

4.7.2 Umsetzung Daten-Dienste-Kopplung

Innerhalb der GDI-Hessen erfolgt die Daten-Dienste-Kopplung weitestgehend automatisiert, sofern das Geoportal Hessen eingesetzt wird. Die entsprechende Vorgehensweise wird im Leitfaden für Datenanbieter erläutert (ZKfG, 2019). Im Folgenden werden die einzelnen Schritte zur Verknüpfung, wie sie im Geoportal Hessen umgesetzt werden, detailliert beschrieben.

4.7.2.1 Verknüpfungen zwischen den Layern eines Darstellungsdienstes und dem Daten-Metadatenatz

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-Metadatenatz 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, AK Geodienste, 2011).

Beispiel:

```
<MetadataURL type=" TC211">
<Format>text/xml</Format>
  <OnlineResource
    xlink:href="http://www.geoportal.hessen.de/mapbender/php/
    mod_dataISOMetadata.php?outputFormat=iso19139&id=
    bfbce02a-a47d-03e2-b813-3a3223c8671d" xlink:type="simple"/>
</MetadataURL>
```

Neben dem Eintrag im Metadatenelement <MetadataURL> ist eine eindeutige Identifizierung des Datensatz-Metadatenatzes vorzunehmen.

Beispiel:

```
<Identifier authority=" cc1c0db411c54e4222d1cf7e46f35942">  
  https://hvbg.hessen.de/registry/spatial/dataset/bfbce02a-a47d-03e2-  
  b813-3a3223c8671d  
</Identifier>
```

Der Identifier setzt sich zusammen aus einem namespace (<https://hvbg.hessen.de/registry/spatial/dataset/>) und einem Code (bfbce02a-a47d-03e2-b813-3a3223c8671d), hier der UUID des Datensatz-Metadaten-satzes.

Einträge im Datensatz-Metadaten-satz

Der Code des eindeutigen Identifikators des Datensatz-Metadaten-satzes, der im Capabilities-Dokument eingefügt wurde, ist auch im Datensatz-Metadaten-satz eingetragen.

Beispiel:

```
<gmd:identifizier>  
  <gmd:MD_Identifizier>  
    <gmd:code>  
      <gco:CharacterString>  
        https://hvbg.hessen.de/registry/spatial/dataset/  
        bfbce02a-a47d-03e2-b813-3a3223c8671d  
      </gco:CharacterString>  
    </gmd:code>  
  </gmd:MD_Identifizier>  
</gmd:identifizier>
```

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

Einträge im Capabilities-Dokument

Im 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 SOA¹⁹-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, AK Geodienste, 2011). Dieser Eintrag in die sogenannte „INSPIRE Extension“ erstellt eine direkte Verknüpfung zum Aufruf des zugehörigen Dienste-Metadatensatzes 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= 50552
      </inspire_common:URL>
      <inspire_common:MediaType>
        application/vnd.iso.19139+xml
      </inspire_common:MediaType>
    </inspire_common:MetadataUrl>
    ...
  </inspire_vs:ExtendedCapabilities>
</VendorSpecificCapabilities>
```

¹⁹ Serviceorientierte Architektur

Einträge im Dienst-Metadatensatz

Im Dienst-Metadatensatz wird im Metadatenelement („connectPoint“) eine URL (GetCapabilities-Request) eingetragen, die die Verbindung zum Layer realisiert (GDI-DE, AK Metadaten, 2022).

Beispiel:

```
<srv:connectPoint>
  <gmd:CI_OnlineResource>
    <gmd:linkage>
      <gmd:URL>
        http://www.geoportal.hessen.de/mapbender/php/wms.php?
        inspire=1&layer_id= 50552&withChilds=1&REQUEST=
        GetCapabilities&SERVICE=WMS
      </gmd:URL>
    </gmd:linkage>
  </gmd:CI_OnlineResource>
</srv:connectPoint>
```

4.7.2.3 Verknüpfungen zwischen dem Dienste-Metadatensatz und Datensatz-Metadatensatz

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

Beispiel:

```
<gmd:identificationInfo>
  <srv:SV_ServiceIdentification>
    ...
    <srv:operatesOn
      xlink:href=http://www.geoportal.hessen.de/mapbender/php/
      mod_dataISOMetadata.php?outputFormat=iso19139&id=
      bfbce02a-a47d-03e2-b813-3a3223c8671d#spatial_dataset_
      22a21d374c56f193207a324156fbd540" uuidref="
      https://hvbh.hessen.de/registry/spatial/dataset/bfbce02a-a47d-
      03e2-b813-3a3223c8671d "/>
    </srv:SV_ServiceIdentification>
  </gmd:identificationInfo>
```

4.7.2.4 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>
```

Darstellungs- und Downloaddienste werden in der Regel „eng“ gekoppelt (GDI-DE, AK Metadaten, 2022).

4.7.2.5 Besonderheiten der Daten-Dienste-Kopplung für den Downloaddienst

Die folgende Abbildung geht auf die Besonderheiten des Downloaddienstes ein.

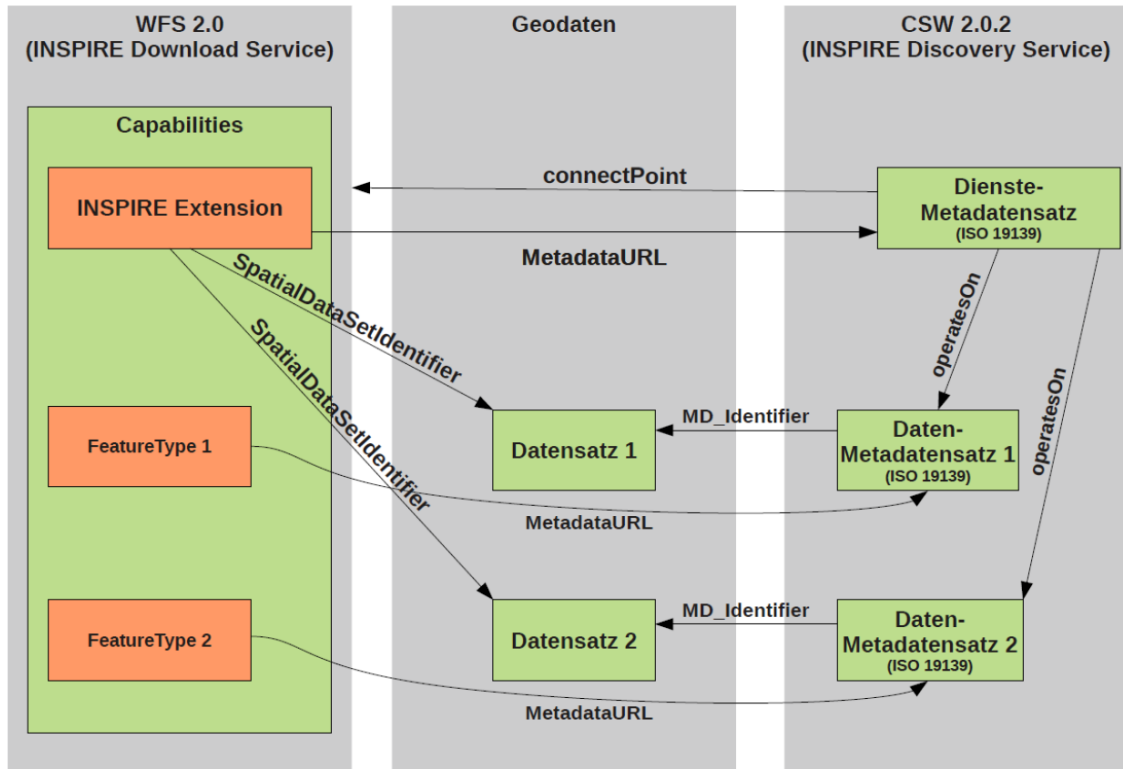


Abbildung 18 - Daten-Dienste-Kopplung für den Downloaddienst (GDI-DE, 2016 S. 30)

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 17) jeder FeatureType eines Dienstes mit dem Daten-Metadatenatz 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.

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

4.8 Authentifizierung

Authentifizierung und Autorisierung ermöglichen die Zugangskontrolle zu einem geschützten Bereich, z. B. einem Geodatendienst oder einer Fachanwendung.

4.8.1 Aufgabe Authentifizierung

Die Stellen nach § 32 HVGG sind verpflichtet, der Öffentlichkeit und den Behörden öffentlichen Zugang zu Geodaten und Metadaten über Geodatendienste zu gewähren²⁰. 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 einzuräumen²¹.

Weitere Vorgaben sind in der Verordnung (EU) Nr. 268/2010²² 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.

4.8.2 Umsetzung Authentifizierung

Neben den technischen Komponenten erfordert eine GDI die Schaffung von organisatorischen Rahmenbedingungen. Vereinbarungen, die den Zugang und die Nutzung der Geodaten und Geodatendienste zwischen Bereitstellenden und Nutzenden regeln, sind wesentlicher Bestandteil dieser Rahmenbedingungen.

²⁰ §§ 39 und 40 HVGG

²¹ § 41 HVGG

²² 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

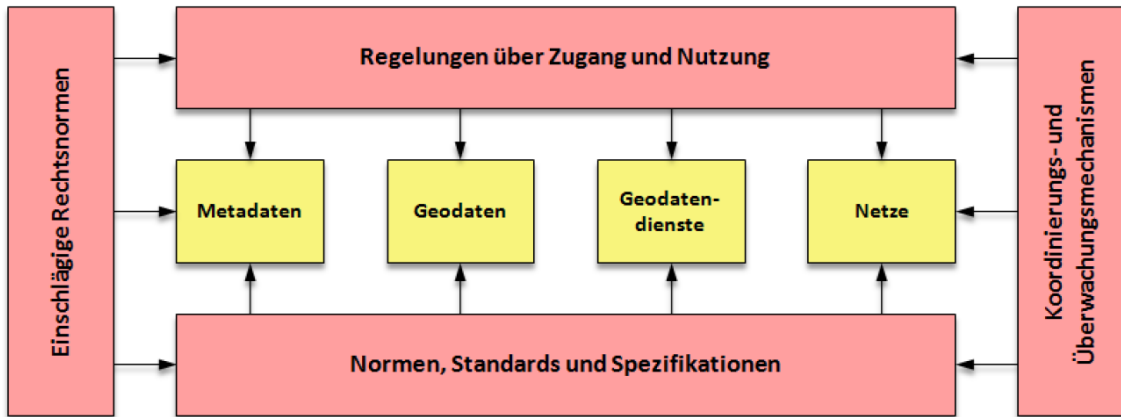


Abbildung 19 - Komponenten und Rahmenbedingungen einer Geodateninfrastruktur (GDI-DE, AK Architektur a, 2019 S. 6)

4.8.2.1 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.

4.8.2.2 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 Geodatendienste Gebühren erhoben werden, sodass diese Dienste ebenfalls mit einem Zugriffsschutz zu versehen sind.

Für die Sicherheit des Zugangs werden allgemeine IT-Standards des E-Governments eingesetzt. Das sind die ISO Normen 27001 und 27002, sowie das IT-Grundschutz-Kompendium des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI).

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:

- Authentifizierung,
- Zugriffskontrolle,
- Nichtabstreitbarkeit,
- Vertraulichkeit,
- Integrität,
- Protokollierung.

4.8.2.3 Zugriffskontrolle

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

<https://www.gdi-de.org/GDI-DE/Arbeitskreise/Architektur>

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.

4.9 INSPIRE-Datenmodell

Neben der Bereitstellung der Geodaten über Geodatendienste (s. Kapitel 4.2 - 4.5) und deren Beschreibung mit Metadaten (s. Kapitel 4.1) ist zur Erlangung von Interoperabilität auch die einheitliche Modellierung der Geodaten (Harmonisierung) von wesentlicher Bedeutung.

4.9.1 Aufgabe INSPIRE-Datenmodell

Mit der Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatenbanken und -diensten werden einheitliche Datenmodelle für die 34 Geodaten Themen bereitgestellt. Die Mitgliedstaaten haben die Aufgabe, die verfügbaren Geodaten in diesen Datenmodellen bereitzustellen.

Die Harmonisierung zielt 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. Im Regelfall werden die Geodaten mit Hilfe einer Modelltransformation von dem originären in das INSPIRE-Datenmodell überführt (siehe auch Kap. 4.5.2).

Der Zeitplan für die interoperable Bereitstellung der Geodatenbanken und -dienste ist weitgehend abgeschlossen.²³

4.9.2 Umsetzung der INSPIRE Datenmodellierung

Neben den detaillierten Erläuterungen und Lösungsansätzen, die in den Datenspezifikationen aufgezeigt werden, 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.

²³ Der ausführliche Zeitplan für die INSPIRE-Umsetzung ist in Anhang 1 aufgeführt.

4.9.2.1 Grundlagen der INSPIRE-Datenmodellierung

Als Basis für die Interoperabilität von Geodaten dienen Normen und Standards.

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 20 - Normen und Standards

Die Grundlage für die 34 Geodaten Themen bildet der sogenannte Interoperabilitätsrahmen - das [Generic Conceptual Model \(GCM\)](#)²⁴. Das GCM ist fachneutral und definiert Basiselemente (z. B. die inspireId) zur Beschreibung von Geodaten. Damit wird sichergestellt, dass die Datenmodelle so weit wie möglich auf identischen Ansätzen basieren. Mit dem JRC Reference Report „[A Conceptual Model for Developing Interoperability Specifications in Spatial Data Infrastructure](#)“ 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 Diensten und -diensten münden.

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.

²⁴ D2.5: Generic Conceptual Model, Version 3.4rc3

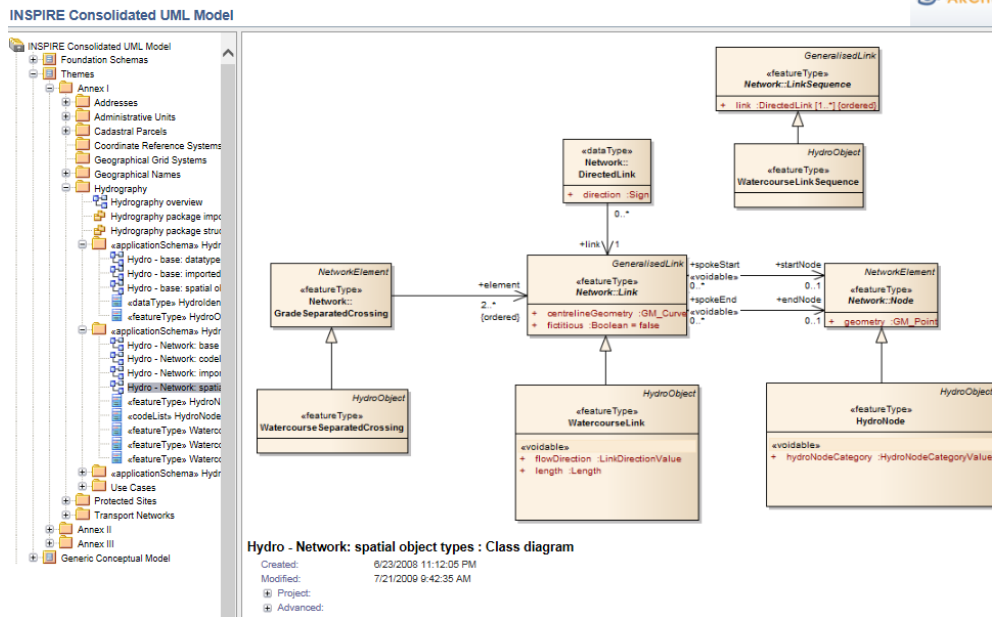


Abbildung 21 - UML-Diagramm

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:	
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 22 – 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/>

4.9.2.2 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 u. a. ein Instrument zur eindeutigen Bezeichnung von Geodatenobjekten.
- 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 inspireld 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 Länder. Der Namensraum für das Land Hessen lautet:

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

Den Ländern obliegt die weitere Strukturierung der Namensräume innerhalb ihres jeweiligen Landes. 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 nachstehenden Tabelle entnommen werden.

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

Tabelle 4 - Struktur von Namensräumen

Auf der Grundlage dieser Vorgaben ergibt sich z. B. für den Datensatz zum INSPIRE-Datenthema „Flurstücke/Grundstücke (Katasterparzellen)“ der HVBG folgender 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. Dabei ist zu beachten, dass nur Kleinbuchstaben verwendet werden dürfen, damit der Namensraum in der GDI-DE Registry registriert werden kann. Der lokale Identifikator (localId) ist von der Kleinschreibung ausgenommen. Ausführliche Informationen und Hilfestellungen sind im Konzept „Namensräume für INSPIRE Objekt-Identifikatoren in der GDI-Hessen“ dokumentiert. Das Konzept steht im Geoportal Hessen unter GDI-Hessen – Architekturkonzept zum Download bereit (<https://www.geoportal.hessen.de/article/Architekturkonzept/>).

In Ergänzung wird hier auch das Konzept „Namensräume für nicht INSPIRE-identifizierte Datensätze in der GDI-Hessen“ angeboten.

4.9.2.3 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 und zentral definierte Codelisten werden in der INSPIRE-Registry hinterlegt. Demgegenüber können Codelisten, soweit fachlich erforderlich und vom Datenmodellschema zugelassen, 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 baut zu diesem Zweck ein Codelisten-Register in der GDI-DE Registry (<https://registry.gdi-de.org/>) auf. Spezielle Codelisten werden derzeit auch bei der Europäischen Umweltagentur geführt.

Daneben kann es auch sinnvoll sein, Codelisten und Enumerationen anderer, nicht auf INSPIRE bezogener Datenmodelle (z. B. einer Fach-Community) 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.

4.9.2.4 Bereitstellung von Schemadateien

Interoperabilität von Geodaten bedingt auch die Bereitstellung der zugrunde liegenden Schemadateien. In den Schemadateien werden die Datenmodelle in einer speziellen Schemasprache definiert (z. B. XML-Schema; *.xsd). 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 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 (Registern) über Webserver 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 in Absprache mit der GDI-DE eingestellt werden.

Die standardisierten 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 im 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.

4.10 Geoportal Hessen

Das Geoportal Hessen bietet einen zentralen Zugang zu hessischen Geodaten und Geodatendiensten. Es ermöglicht die Recherche nach Geodaten und -diensten, sowie deren Visualisierung und Download. Im Geoportal Hessen selbst werden keine Geodaten vorgehalten. Nachfolgend können diese in die Kartenansicht bzw. in externe Geoinformationssysteme eingebunden werden.

4.10.1 Aufgabe 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 HVGG) unter <https://www.geoportal.hessen.de>. Der Betrieb, die Administration und die Weiterentwicklung des Geoportal Hessen obliegt der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation, gemäß § 3 HVGGAusfVO.

Die Behörden des Landes (Stellen nach § 32 Abs. 1 Nr. 1) müssen und die Stellen nach § 32 Absatz 1 Nr. 2-4 (u. a. Behörden der Gemeinden und der Gemeindeverbände) können über das Geoportal Hessen einen Zugang zu ihren Geodaten, Geodatendiensten und Metadaten anbieten. Darüber hinaus kann es auch weiteren geodatenhaltenden Stellen ermöglicht werden, den Zugang zu ihren Daten über das Geoportal Hessen zu realisieren.

Ferner können die Datenanbieter Funktionalitäten nutzen, um ihre Geodaten innerhalb des Geoportals sowie in externen Internetseiten zu präsentieren. Der volle Funktionsumfang des Geoportal Hessen steht allen Stellen nach § 32 HVGG kostenlos zur Verfügung. Zur detaillierten Information über den Funktionsumfang wird auf die Hilfe im Geoportal Hessen (<https://www.geoportal.hessen.de/article/Hilfe/>) verwiesen.

4.10.2 Umsetzung Geoportal Hessen

Die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation betreibt das Geoportal Hessen beim Landesbetrieb Daten und Information (LDI) in Rheinland-Pfalz.

4.10.2.1 Architektur Geoportal Hessen

Über die im Vorhaben Deutschland-Online Infrastruktur (DOI) entwickelte Kommunikationsinfrastruktur – dem DOI-Netz – wird der administrative Zugriff durch die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation auf die Betriebsumgebung des Geoportals realisiert. Die folgende Abbildung liefert einen Überblick über die Infrastruktur des Geoportal Hessen:

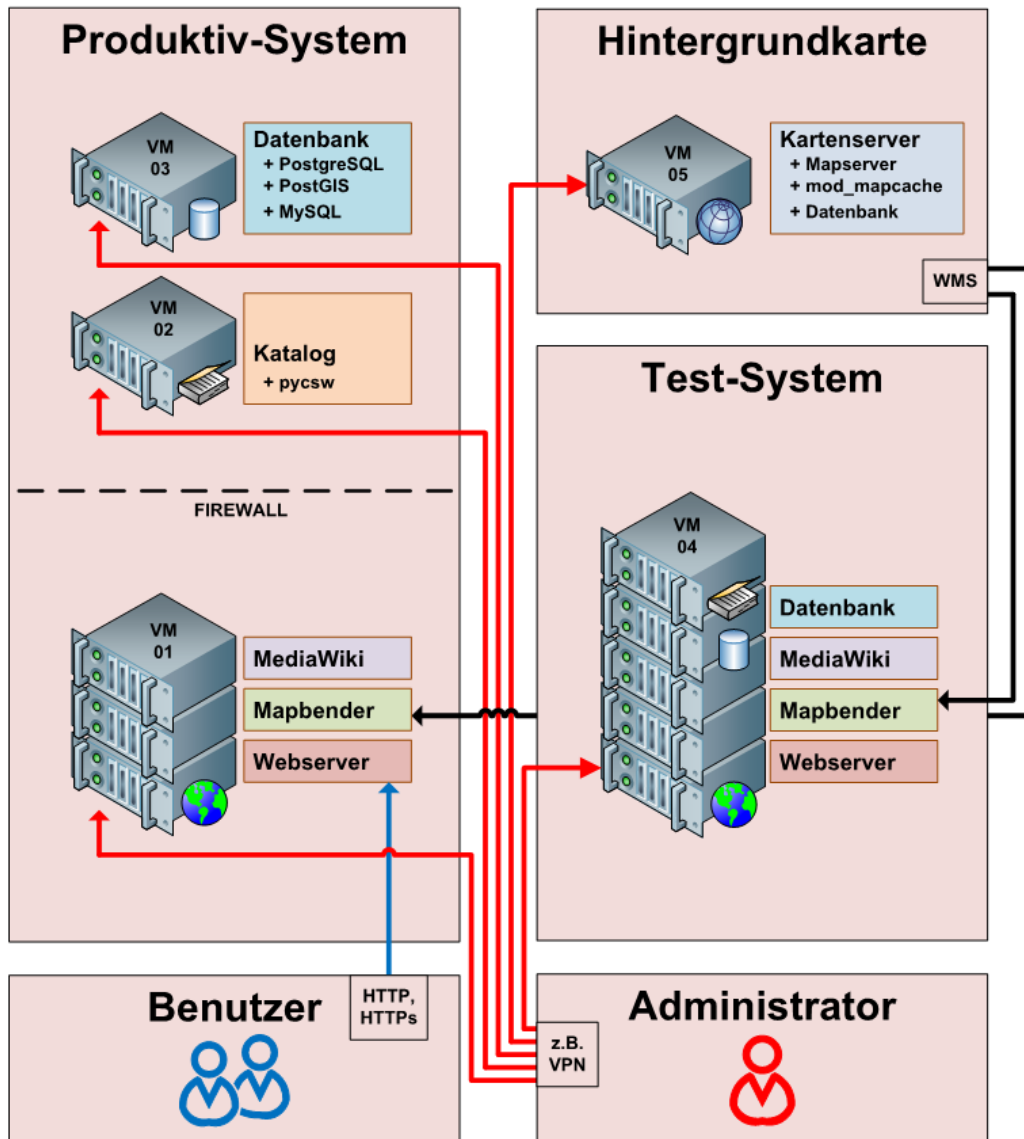


Abbildung 23 - Architekturskizze Geoportal Hessen

4.10.2.2 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.



Abbildung 24 – Rechteverwaltung im Geoportal Hessen

Gastnutzer und registrierte Nutzer

Das Geoportal Hessen ist eine frei zugängliche Internetanwendung, die jedem Nutzenden – auch ohne Registrierung – zur Verfügung steht.

Eine Registrierung (<https://www.geoportal.hessen.de/login/>) kann für fortgeschrittene Nutzende von Vorteil sein. Registrierte Nutzende erhalten einen eigenen Speicherbereich im Geoportal Hessen und können hier Suchanfragen, Kartenzusammenstellungen sowie eigene, mit der Digitalisierungsfunktionalität erfasste Geodaten speichern. Ferner können Informationen zur Verfügbarkeit ausgewählter Geodatendienste abonniert werden, die per E-Mail zugestellt werden.

Datenanbieter (Bereichsadministratoren)

Stellen nach § 32 HVGG werden von der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation auf Antrag (<https://www.geoportal.hessen.de/article/Datenanbieter/>) die Funktionalitäten zur Schaffung eines allgemeinen Zugangs zu ihren Geodaten, Geodatendiensten und Metadaten über das Geoportal Hessen freigeschaltet.

Solche sogenannten Bereichsadministratoren registrieren die Geodatendienste und beschreiben diese, sowie die zugehörigen Geodatenätze 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 zur Präsentation von Geodatendiensten in eigenen Kartenviewern (GUI) innerhalb des Geoportals oder zur Integration in externe Internetseiten bereit (ZKfG, 2019). Diese Funktionalitäten stehen allen Stellen nach § 32 HVGG kostenlos zur Verfügung.

4.10.2.3 Bereitstellung eigener Geodatendienste und Geodaten im Geoportal Hessen

Als Voraussetzung für den Zugang zu den Geodaten, Geodatendiensten und Metadaten dient die Registrierung der Dienste. 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 bietet den Datenanbietern Funktionalitäten, die es ermöglichen, OGC-Webdienste hin zu INSPIRE-konformen Geodatendiensten auszugestalten. Dazu zählen:

- die Ableitung INSPIRE-konformer Capabilities aus den Dienst-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, Shapefile) und WFS.

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

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

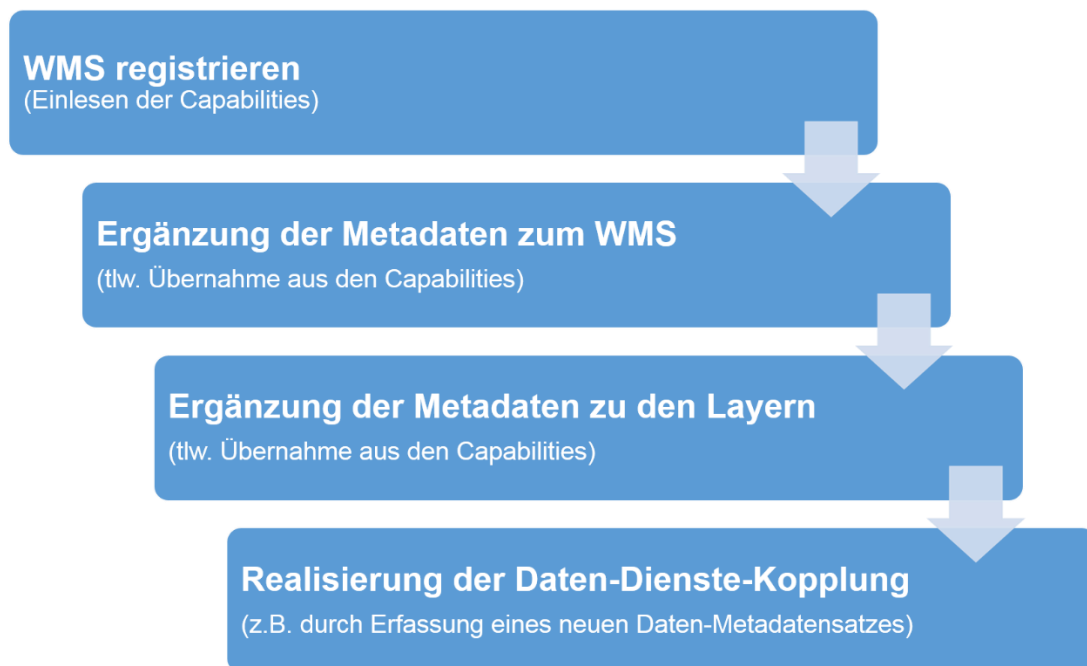


Abbildung 25 - Registrierung von WMS

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 (<https://www.geoportal.de/>) oder im INSPIRE Geoportal der Europäischen Kommission (<https://inspire-geoportal.ec.europa.eu/>) sind nur die INSPIRE Capabilities recherchierbar.

Ausführlichere Informationen zur Registrierung von Geodatendiensten können dem „Leitfaden Datenanbieter im Geoportal Hessen“ (ZKfG, 2019) entnommen werden.

Die Metadatenerfassung über die fachlichen Anforderungen des INSPIRE-Metadatenprofils hinaus, ist im Geoportal Hessen nicht möglich. Für diese Ausnahmefälle können zusätzliche externe Metadatenkataloge betrieben werden. Die dort erfassten Datensatz-Metadaten können über die Daten-Dienste-Kopplung an die entsprechenden Dienste gekoppelt werden und sind somit auch in der GDI-DE und ggf. der EU verfügbar (siehe Kapitel 4.7).

4.10.2.4 Entwicklergemeinschaft

Technologisch basiert das Geoportal Hessen auf dem von der Geodateninfrastruktur Rheinland-Pfalz entwickelten Geoportal.rlp. Derzeit betreiben mit Rheinland-Pfalz, dem Saarland und Hessen drei Länder Geoportale, die auf identischer Technologie aufsetzen. Die hessische Version wurde am 12. Januar 2015 in Betrieb genommen. Den Ländern bietet sich die Chance, im Rahmen dieser Entwicklergemeinschaft Weiterentwicklungen untereinander abzustimmen. So können die Länder von den Entwicklungen der Anderen profitieren und die eigenen Entwicklungskosten minimieren.

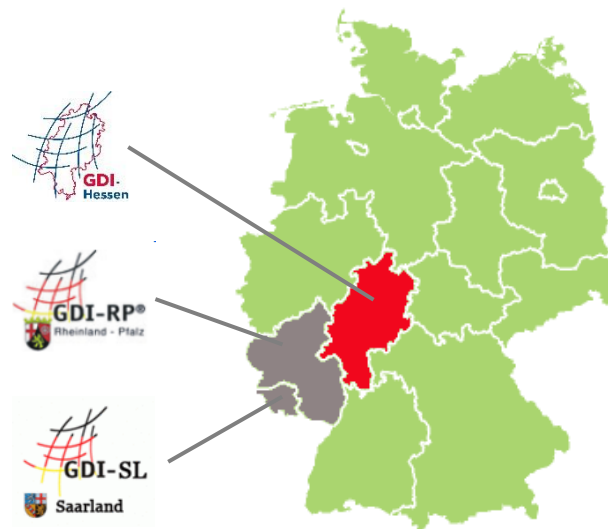


Abbildung 26 - Entwicklergemeinschaft Geoportal Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland

4.10.2.5 Weiterentwicklung Geoportal Hessen

Die Mitglieder der Entwicklergemeinschaft verfügen über ein eigenes Budget und bedienen sich eigener Dienstleister für die Weiterentwicklung und Pflege der Portallösung. Jedem Betreiber steht es frei, auch eigene individuelle Weiterentwicklungen zu betreiben. Der fachliche Austausch und die Abstimmung der geplanten Weiterentwicklungen werden gemeinsam mit der Entwicklergemeinschaft organisiert.

Alle Komponenten im Geoportal Hessen unterliegen Open-Source Lizenzen und können lizenzkostenfrei nachgenutzt werden. Weiterentwicklungen müssen den anderen Nutzende jedoch ebenfalls unter der Lizenz angeboten werden.

Alle hessischen Weiterentwicklungen sind 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 Finanzierungsplans festlegt.

4.11 Berichtspflicht

Zur Überwachung des Aufbaus und des Betriebs der europäischen Geodateninfrastruktur wurde seitens der Europäischen Kommission ein Berichtswesen installiert, das sog. Monitoring & Reporting. Im Rahmen dessen informieren die Mitgliedstaaten über den Stand der nationalen Umsetzung von INSPIRE.

4.11.1 Aufgabe Monitoring und Reporting

Das Verfahren wurde für das Berichtsjahr 2019 reformiert und wird gemäß der Änderungsverordnung (EU) 2019/1010²⁵ vom 05.06.2019 sowie dem Durchführungsbeschluss (EU) 2019/1372²⁶ zur Überwachung und Berichterstattung durchgeführt.

Gemäß der Verwaltungsvereinbarung GDI-DE²⁷ 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. In der Regel erfolgt das über das Geoportal Hessen.

²⁵ VERORDNUNG (EU) 2019/1010 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 5. Juni 2019 zur Angleichung der Berichterstattungspflichten im Bereich der Rechtsvorschriften mit Bezug zur Umwelt und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 166/2006 und (EU) Nr. 995/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates, der Richtlinien 2002/49/EG, 2004/35/EG, 2007/2/EG, 2009/147/EG und 2010/63/EU des Europäischen Parlaments und des Rates, der Verordnungen (EG) Nr. 338/97 und (EG) Nr. 2173/2005 des Rates und der Richtlinie 86/278/EWG des Rates

²⁶ Durchführungsbeschluss (EU) 2019/1372 der Kommission vom 19. August 2019 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Überwachung und Berichterstattung

²⁷ Vereinbarung zwischen dem Bund und den Ländern zum gemeinsamen Aufbau und Betrieb der Geodateninfrastruktur Deutschland, Verwaltungsvereinbarung GDI-DE (GDI-DE, 2017)

4.11.2 Umsetzung Monitoring und Reporting

Die Kennzahlen für das INSPIRE-Monitoring werden ohne interaktiven Eingriff im Geoportal Hessen aus den Daten- und Dienst-Metadaten abgeleitet und über „Harvesting-Prozesse“ zunächst in den Geodatenkatalog.de und von dort in den Geodatenkatalog der EU übernommen. Der Stichtag für die Auswertung durch die EU liegt im letzten Monat des Berichtsjahrs.

4.11.2.1 Monitoring-Verfahren in der EU

Die Mitgliedstaaten erstellen aus dem Monitoring-Ergebnis einen zusammenfassenden Bericht (sog. „Country Fiche“). In Deutschland wird der Bericht federführend durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) mit Unterstützung des Lenkungsgremiums und der Koordinierungsstelle GDI-DE erstellt. Die Berichte werden spätestens am 31. März jeden Jahres durch die EU veröffentlicht.

Seit dem Berichtsjahr 2019 werden weitere Anforderungen an die Metadaten gestellt. So ist für Geodatensätze von regionaler (z. B. Land) oder nationaler (z. B. Staat) Bedeutung zusätzlich das Schlüsselwort „Regional“ oder „National“ gemäß „spatial scope“-Codeliste in den Metadaten einzutragen. Der für kommunale Geodatensätze überwiegend zutreffende Eintrag „Lokal“ ist hingegen freiwillig. Zusätzlich müssen Geodatensätze, die für die Umweltberichterstattung genutzt werden, als „Priority Data Sets“ gekennzeichnet werden. Die Indikatoren für „Geografische Abdeckung der Geodatensätze“, „Zugänglichkeit von Metadaten über Suchdienste“ und „Nutzung der Netzdienste“ fallen weg.

Ziel der Anpassungen ist es, die Überwachung und Berichterstattung zu vereinfachen, eine verbesserte Vergleichbarkeit zu erreichen und den Verwaltungsaufwand für die Berichterstattung zu verringern.

4.11.2.2 Umsetzung der Überwachung in Hessen

Die Koordinierung des jährlichen Monitorings innerhalb des Landes Hessen wird von der zentralen Kompetenzstelle für Geoinformation wahrgenommen. In dieser Funktion informiert sie die geodatenhaltenden Stellen über die Fristen und ruft im Oktober des jeweiligen Berichtsjahres zur Teilnahme am Verfahren auf. Der Aufruf richtet sich an die INSPIRE-Kopfstellen in den Ressorts und die Behörden der Gemeinden und der Gemeindeverbände mit der Bitte, ihre registrierten Dienste im Geoportal Hessen und die dazu erfassten Metadaten zu aktualisieren. Darüber hinaus wird empfohlen, die Qualität der Metadaten und die Konformität der Dienste mit der GDI-DE Testsuite (<https://testsuite.gdi-de.org>) oder dem INSPIRE Validator der EU (<https://inspire.ec.europa.eu/validator/>) zu prüfen.

Die Kompetenzstelle prüft stichprobenartig die relevanten Metadaten und stellt sicher, dass diese vom Geodatenkatalog.de geharvested werden können.

Sofern die Stellen nach § 32 HVGG ihre INSPIRE Bereitstellungsverpflichtungen mit Hilfe des Geoportal Hessen erfüllen, ist bei ordnungsgemäßer Registrierung ihrer Geodatendienste und in diesem Zuge erfassten Metadaten hinsichtlich des INSPIRE-Monitorings genüge getan. Für eine ordnungsgemäße Registrierung steht der unterstützende „Leitfaden für Datenanbieter im Geoportal Hessen“ zum Download zur Verfügung (<https://www.geoportal.hessen.de/article/Downloads/>). Die Veröffentlichung der Monitoring-Ergebnisse durch die EU wird im Nachgang durch die zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation im Geoportal Hessen bekanntgegeben.

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).
Downloaddienst	Ermöglicht das Herunterladen von Objekten oder vollständigen Geodatenätzen 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, Downloaddienste, 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	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.
Geodatensatz	Ist eine Sammlung von logisch zusammengehörenden Geodaten.
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	Infrastructure for Spatial Information in the European Community - steht für die Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft.

ISO	Die International Organization for Standardization definiert weltweite Normen. Aufgrund eines 1999 geschlossenen Kooperationsvertrages mit der OGC gehen einige Standards der ISO in die OGC über und umgekehrt.
ISO 19115	Geographic Information – Metadata regelt die logischen Strukturen von Metadaten zu Geodaten. Es werden konkrete Metadatenelemente definiert und somit einheitliche Aussagen ermöglicht.
ISO 19119	Geographic Information – Services 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.
Layer	Layer sind verschiedene Ebenen einer Kartendarstellung, die der Nutzende 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 Geodatenätze 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.
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 (engl. Repository) 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.
Reporting	Die Berichterstattung erfolgt in Hinblick auf die INSPIRE-Umsetzung in Deutschland zentral von der Koordinierungsstelle der GDI-DE anhand von ausgesuchten Aspekten.
Repository	s. Register
Ressource	Ressourcen einer GDI sind Geodaten, Geodaten-dienste und Metadaten.
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.
Suchdienst	Suchdienste ermöglichen es, auf der Grundlage des Inhalts entsprechender Metadaten nach Geodaten und Geodatendiensten zu suchen und den Inhalt der Metadaten anzuzeigen.
Technical Guideline	s. Umsetzungsanleitung
Testsuite GDI-DE	Zentral bereitgestellte Testplattform zur automatisierten Prüfung der Konformität von Geodaten und Geoda-

tendiensten zu nationalen und internationalen Standards bzw. den Vorgaben der INSPIRE-Richtlinie.
(<https://testsuite.gdi-de.org/gdi/>)

Transformationsdienst	Ist ein Geodatendienst zur Umwandlung von Geodatenätzen. 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 Technical Guidelines oder Technical Guidance Dokumente bezeichnet.
W3C	Das World Wide Web Consortium 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 Web Feature Service 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 Web Map Service 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 Web Map Tile Service 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.

Abkürzungsverzeichnis

AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland
ASF	Atom Syndication Format
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
CRS	Coordinate Reference System
CSS	Cascading Style Sheets
CSW	Catalogue Service for the Web
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
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
HMWWV	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr, Wohnen und ländlichen Raum
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
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in the European Community
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, Rheinland-Pfalz
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
SOA	Service Orientierte Architektur
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
XHTML	Extensible Hypertext Markup Language
XML	Extensible Markup Language
XSL	Extensible Stylesheet Language

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Beschluss des LG GDI-Hessen	10
Abbildung 2 - Architekturbausteine (Stand 03/2020)	12
Abbildung 3 - Architektur der GDI-Hessen	13
Abbildung 4 - Themen aus Anlage 1 bis 3 HVGG	15
Abbildung 5 - Stand der Durchführungsbestimmungen 2020	17
Abbildung 6 - Organisationsstruktur der GDI-Hessen	21
Abbildung 7 - Anbindung der GDI-Hessen an den Geodatenkatalog.de	28
Abbildung 8 - Request an einen WMS mit Softwarebeispielen	30
Abbildung 9 - Kachelbildung eines WMTS (<i>OpenGIS Web Map Tile Service Implementation Standard, Version 1.0.0 vom 06.04.2010, geändert</i>)	31
Abbildung 10 - INSPIRE Netzdienste (Technical Guidance to implement INSPIRE View Services, geändert)	33
Abbildung 11 - Darstellungsdienste basierend auf INSPIRE-konformen Daten	35
Abbildung 12 – Legende	36
Abbildung 13 – GetFeatureInfo	37
Abbildung 14 - Bereitstellungsverfahren gem. Handlungsempfehlung GDI-DE (GDI-DE, 2016 S. 9)	39
Abbildung 15 - Aufbau der Atom Feeds (GDI-DE, 2016 S. 12)	41
Abbildung 16 - ATOM Feed Client im Geoportal Hessen	42
Abbildung 17 - Daten-Dienste-Kopplung für den Darstellungsdienst (GDI-DE, AK Geodienste, 2011 S. 21)	52
Abbildung 18 - Daten-Dienste-Kopplung für den Downloaddienst (GDI-DE, 2016 S. 30)	58

Abbildung 19 - Komponenten und Rahmenbedingungen einer Geodateninfrastruktur (GDI-DE, AK Architektur a, 2019 S. 6)	60
Abbildung 20 - Normen und Standards	63
Abbildung 21 - UML-Diagramm	64
Abbildung 22 – Auszug Objektartenkatalog	65
Abbildung 23 - Architekturskizze Geoportal Hessen	71
Abbildung 24 – Rechteverwaltung im Geoportal Hessen	72
Abbildung 25 - Registrierung von WMS	74
Abbildung 26 - Entwicklergemeinschaft Geoportal Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland	75

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 - Metadatenelemente für Geodatensätze und -dienste gemäß Teil C des Anhangs zur Verordnung (EG) Nr. 1205/2008 hinsichtlich Metadaten	25
Tabelle 2 - Standardeinstellung der Legende	36
Tabelle 3 - Überblick Abgrenzungen und Maßnahmen	51
Tabelle 4 - Struktur von Namensräumen	66
Tabelle Anhang 1: Zeitplan der INSPIRE-Umsetzung	97

Literaturverzeichnis

GDI-DE. 2017. Verwaltungsvereinbarung GDI-DE. *GDI-DE*. [Online] 05. 12 2017. [Zitat vom: 24. 08 2020.] https://www.gdi-de.org/sites/default/files/2020-04/Verwaltungsvereinbarung_2017.pdf.

GDI-DE, AK Architektur a. 2019. Architektur der GDI-DE - Ziele und Grundlagen. *GDI-DE*. [Online] 01. 10 2019. [Zitat vom: 20. 10 2020.] <https://www.gdi-de.org/GDI-DE/Arbeitskreise/Architektur>.

GDI-DE, AK Architektur b. 2019. Architektur der GDI-DE - Technik. *GDI-DE*. [Online] 01. 10 2019. [Zitat vom: 20. 10 2020.] <https://www.gdi-de.org/GDI-DE/Arbeitskreise/Architektur>.

GDI-DE, AK Geodienste. 2019. Architektur der GDI-DE – Vorgaben der GDI-DE zur Bereitstellung von Darstellungsdiensten. *GDI-DE*. [Online] 28. 01 2019. [Zitat vom: 20. 10 2020.] <https://www.gdi-de.org/GDI-DE/Arbeitskreise/Geodienste>.

GDI-DE, AK Geodienste. 2016. Handlungsempfehlung für die Bereitstellung von INSPIRE-konformen Downloaddiensten (INSPIRE Download Services), Version 1.3.0. *GDI-DE*. [Online] 23. 03 2016. [Zitat vom: 20. 10 2020.] <https://www.gdi-de.org/GDI-DE/Arbeitskreise/Geodienste>.

GDI-DE, AK Geodienste. 2011. Handlungsempfehlungen für die Bereitstellung von INSPIRE konformen Darstellungsdiensten (INSPIRE View Services). *GDI-DE*. [Online] 11. 12 2011. [Zitat vom: 20. 10 2020.] <https://www.gdi-de.org/GDI-DE/Arbeitskreise/Geodienste>.

GDI-DE, AK Metadaten. 2022. Architektur der GDI-DE - Konventionen zu Metadaten V 2.1.0. *GDI-DE*. [Online] 31. 03 2022. [Zitat vom: 31. 03 2022.] <https://www.gdi-de.org/GDI-DE/Arbeitskreise/Metadaten>.

—. 2018. Qualitativ hochwertige Metadaten pflegen und verarbeiten V 1.0. *GDI-DE Wiki*. [Online] 13. 09 2018. [Zitat vom: 20. 10 2020.] <https://wiki.gdi-de.org/display/insp/Metadaten>.

GDI-DE, Koordinierungsstelle. 2015. Flyer & Broschüren - Grenzen aufheben mit INSPIRE. *GDI-DE*. [Online] 2015. [Zitat vom: 20. 10 2020.] <https://www.gdi-de.org/download/2020-03/InfoFlyer-INSPIRE.pdf>.

LGV Hamburg. 2010. Metadaten und Metadatenkataloge - Ein Kochbuch für GDI-DE. *GDI-DE Wiki*. [Online] 2010. <https://wiki.gdi-de.org> (nicht öffentlich).

Schupp/Hogrebe. 2010. INSPIRE - Status und Umsetzung in Deutschland. *GIS-Report 2010/11*. 2010.

ZKfG. 2019. Leitfaden für Datenanbieter im Geoportal Hessen. *Geoportal Hessen*. [Online] 09 2019. [Zitat vom: 20. 10 2020.] <https://www.geoportal.hessen.de/article/Downloads/>.

Anhänge

Anhang 1: Zeitplan der INSPIRE-Umsetzung

Die INSPIRE-Umsetzungsschritte in Hessen weichen an einigen Stellen aufgrund unterschiedlicher Interpretationen der EU-Vorgaben vom Zeitplan der GDI-DE ab.

Nr.	Datum	Maßnahme
1	bis 24.12.2010	Erstellung von INSPIRE-konformen Metadaten zu den Themen der Anlagen 1 und 2 HVGG
2	bis 09.05.2011	Anfangsbetriebsfähigkeit der Such- und Darstellungsdienste
3	bis 09.11.2011	Volle Funktionalität der Such- und Darstellungsdienste
4	bis 28.06.2012	Anfangsbetriebsfähigkeit der Download- und Transformationsdienste
5	bis 28.12.2012	Volle Funktionalität der Download- und Transformationsdienste
6	ab 25.02.2013	Bereitstellung neu erhobener oder weitgehend umstrukturierter Geodatensätze zu den Themen der Anlage 1 HVGG
7	bis 24.12.2013	Erstellung von Metadaten (sowie Darstellungs- und Downloaddiensten) zu den Themen der Anlage 3 HVGG
8	ab 30.12.2015	Bereitstellung neu erhobener oder weitgehend umstrukturierter Geodatensätze der Anlagen 2 und 3 HVGG

9	bis 25.02.2018	Bereitstellung vorhandener Daten zu den Themen der Anlage 1 HVGG
10	bis 30.12.2020	Bereitstellung vorhandener Daten zu den Themen der Anlagen 2 und 3 HVGG

Anhang 2: Beispiel eines Templates für die GetFeatureInfo als HTML Umsetzung inkl. CSS

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>
        <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>
        <tr>
            <td width="20" height="20"></td>
        </tr>
    </table>
</div>
</body>
</html>
```

```
</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">Attribut
1</font></td>
      <td><font color="054295">[attribut1]</font></td>
    </tr>

    <tr>
      <td colspan="2"><font color="054295">Attribut
2</font></td>
      <td><font color="054295">[attribut2]</font></td>
    </tr>

    <tr>
      <td colspan="2"><font color="054295">Attribut
3</font></td>
      <td><font color="054295">[attribut3]</font></td>
    </tr>

    <tr>
      <td colspan="2"><font color="054295">Attribut
4</font></td>
      <td><font color="054295">[attribut4]</font></td>
```

```
</tr>
<tr>
  <td colspan="2"><font color="054295">Attribut
5</font></td>
  <td><font color="054295">[attribut5]</font></td>
</tr>
</table>
</div>
<div class="text">
<table>
<tr>
<td>
  <font color="054295">Homepage:
https://www.beispielurl.hessen.de &nbsp;</font>
</td>
<td>
  <p align="right">
    
  </p>
</td>
</tr>
</table>
</div>
<hr>
<br />
</body>
</html>
```