



Architektur der Geodateninfrastruktur Deutschland

Vorgaben der GDI-DE zur Bereitstellung von Darstellungsdiensten

Arbeitskreis Geodienste

14.12.2017

Version: 1.0.7

Dokumentinformation

Bezeichnung	Architektur der Geodateninfrastruktur Deutschland – Vorgaben der GDI-DE zur Bereitstellung von Darstellungsdiensten	
Autor	AK Geodienste	
Erstellt am	06.07.2017	
Bearbeitungszustand	X	in Bearbeitung
		Vorgelegt
		Abgestimmt
Dokumentenablage	lokal	

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Änderung	Ersteller
1.0b	28.04.2017	Draft für Review	AK Geodienste
1.0a	26.05.2017	Einarbeitung Kommentare NRW / BKG / BW	AK Geodienste
1.0review	06.07.2017	Einarbeitung Erläuterungen, Kommentare AK, Vorbereitung für öffentliches Review	AK Geodienste
1.0.1	28.09.2017	Übernahme eines Großteils der im AK abgestimmten Änderungen	Armin Retterath
1.0.2	28.09.2017 und 12.10.2017	Einarbeitung weiterer redaktioneller Änderungen	Armin Retterath
1.0.3	08.11.2017 und 09.11.2017	Übernahme weiterer Änderungswünsche	AK Geodienste
1.0.4	17.11.2017	Einarbeitung der im AK abgestimmten Änderungswünsche	Armin Retterath
1.0.5	04.12.2017	Letzte inhaltliche Überarbeitung vor Schlussredaktion	AK Geodienste
1.0.6	05.12.2017	Schlussredaktion	Holger Thunig
1.0.7	14.12.2017	Schlussredaktion	Marco Hohmann

1. Anforderungen

1	Einleitung.....	6
2	Anwendungsbereich.....	6
3	Hinweise zum Dokument.....	6
4	Anforderungen.....	7
4.1	Grundsätzlich.....	7
4.1.1	Art der Bereitstellung.....	7
4.1.2	Persistenz / Identität.....	7
4.1.3	Layer Name / Identifier.....	8
4.1.4	Verfügbarkeit.....	9
4.1.5	Sprache.....	9
4.1.6	Zeichenkodierung von textbasierten Rückgabewerten.....	9
4.2	Metadaten (in Capabilities und ISO Dokumenten).....	9
4.2.1	Service Level Metadaten.....	9
4.2.1.1	Angaben zum Zugang und zur Nutzung von Diensten.....	12
4.2.1.2	Verlinkung des Dienst-Metadatenatzes im Capabilities-Dokument.....	12
4.2.2	Content Level Metadaten im Capabilities -Dokument.....	12
4.2.3	Daten-Dienste-Kopplung.....	13
4.3	Antwortverhalten.....	15
4.3.1	Grafiken.....	15
4.3.1.1	Formate.....	15
4.3.1.2	Darstellung von Copyright Vermerken.....	15
4.3.1.3	Bildgrößenbeschränkung (WMS).....	15
4.3.2	Sachdaten.....	16
4.3.2.1	Formate.....	16
4.3.2.2	Leere Rückgabe.....	16
4.3.2.3	Aktiver Content.....	16
4.3.3	Styles / Legenden.....	17
4.3.4	Exceptions.....	17
4.4	Koordinatenreferenzsysteme / Maßstabsbereiche.....	18
4.4.1	WMS.....	18
4.4.2	WMTS.....	18
4.5	Bereitstellung multidimensionaler Daten.....	19
4.6	HTTP Binding.....	20
4.6.1	WMS.....	20
4.6.2	WMTS.....	20
4.7	Festlegungen außerhalb des Regelungsbereichs der Standards und Spezifikationen für Darstellungsdienste.....	20
4.8	Verwendung von CORS Headern.....	20
4.9	Absicherung.....	21
5	Erläuterungen.....	22
5.1	Art der Bereitstellung (4.1.1).....	22
5.2	Probleme bei der parallelen Nutzung unterschiedlicher OWS Versionen.....	22
5.3	Persistenz / Identität (4.1.2).....	23
5.4	Angaben zum Zugang und zur Nutzung von Diensten (4.2.1.1).....	24
5.5	Verlinkung des Dienst-Metadatenatzes im Capabilities-Dokument (4.2.1.2).....	26
5.6	Hinweis (Maßstabszahlen - 4.2.2).....	26
5.7	Daten-Dienste-Kopplung (4.2.3).....	27
5.8	Darstellung von Copyright Vermerken (4.3.1.2).....	29
5.9	Sachdaten – leere Rückgabe (4.3.2.2).....	30

5.10	Empfehlung 13 (GetLegendGraphic - 4.3.3).....	30
5.11	WMTS (TileMatrixSet - 4.4.2).....	30
5.12	Bereitstellung multidimensionaler Daten (4.5).....	31
5.13	WMTS (Binding - 4.6.2).....	32
5.14	Verwendung von CORS Headern (4.8).....	32
6	Referenzen.....	34
6.1	Rechtsakte der EU (INSPIRE).....	34
6.2	ISO Normen.....	34
6.3	Technische Spezifikationen.....	34
6.4	INSPIRE Umsetzungsanleitungen.....	35
6.5	GDI-DE Vorgaben.....	35

1 Einleitung

Die Geodateninfrastruktur in Deutschland (GDI-DE) hat das Ziel, Geodaten und Geodatendienste von Bund, Ländern und Kommunen für Wirtschaft, Wissenschaft, Verwaltung und Bürger interoperabel und zukunftsfähig bereitzustellen. Die Verwendung von offenen Standards und genormten Schnittstellen ist eine Grundvoraussetzung für die Integration von Geodateninfrastrukturen in E-Governmentprozesse.

Innerhalb der GDI-DE erfolgt der standardisierte Zugriff auf grafische Präsentationen von verteilten Geodaten über Darstellungsdienste, welche sich direkt in Verwaltungsprozesse und Applikationen integrieren lassen.

Die Architektur der GDI-DE sieht hierfür grundsätzlich eine dezentrale Bereitstellung von Geodaten mittels standardisierter Webservices vor (SOA Prinzip¹). Die verwendeten Dienste basieren auf internationalen Standards und Normen, welche aufgrund ihrer weltweiten Verbreitung einen großen Anwendungsspielraum zulassen.

2 Anwendungsbereich

Das vorliegende Dokument beinhaltet Anforderungen und Empfehlungen, die für eine interoperable Bereitstellung von Darstellungsdiensten innerhalb Deutschlands notwendig sind bzw. eine solche verbessern.

Dabei wird eine größtmögliche Interoperabilität mit der Europäischen Geodateninfrastruktur INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in the European Community²) gewährleistet. Viele der hier definierten Vorgaben basieren auf den im Rahmen der Umsetzung von INSPIRE gesammelten Erfahrungen der vergangenen Jahre.

Um eine nahtlose Integration von INSPIRE und GDI-DE zu gewährleisten, gelten die hier aufgeführten Anforderungen und Empfehlungen auch für die INSPIRE-Darstellungsdienste.

Die Anforderungen und Empfehlungen bauen auf den internationalen Standards und Normen des OGC sowie den ISO-Normen auf. Anforderungen aus diesen Standards/Normen, die für alle Darstellungsdienste ohnehin verpflichtend sind, werden im vorliegenden Dokument nicht wiederholt aufgeführt. Für Darstellungsdienste, die unter die INSPIRE-Richtlinie fallen, ergeben sich i. d. R. zusätzliche Anforderungen aus INSPIRE-Durchführungsbestimmungen, die ebenfalls nicht Bestandteil des vorliegenden Dokumentes sind.

Das bisher in der GDI-DE gültige WMS-DE Applikationsprofil vom 17.10.2006 [**GDI-DE WMS Profil V1.0**] wird durch dieses Dokument ersetzt.

3 Hinweise zum Dokument

Das vorliegende Dokument ist in ein Kapitel zu Anforderungen an die Bereitstellung von Darstellungsdiensten (vgl. Kapitel 4) und ein Kapitel mit Erläuterungen und Hintergrundinformationen (Kapitel 5) untergliedert. Diese Aufteilung trägt der Anforderung Rechnung, einerseits einen prägnanten Überblick über Implementierungsanforderungen zu wahren und andererseits Hintergrundinformationen und Begründungen für Interessierte vorzuhalten. Hierdurch entfällt zudem der Bedarf für eine Auflistung durchlaufend nummerierter Vorgaben.

Bei der Fortschreibung wird das Anforderungskapitel (vgl. Kapitel 4) auch um Verweise auf

1 https://de.wikipedia.org/wiki/Serviceorientierte_Architektur

2 <http://inspire.ec.europa.eu/>

zugehörige Testfallbeschreibungen in Form von Abstract Test Suites (ATS) ergänzt. ATS dienen als Grundlage für die Entwicklung automatisierter Überprüfungen zu Vorgaben aus diesem Dokument, durch die Testsuite der GDI-DE.

Für eine bessere Lesbarkeit werden Quellenangaben in **fett**, Eigennamen und Operatoren in *kursiv* und Bezeichnungen von XML-Elementen, - Attributwerte und Code in eigener Schriftart hervorgehoben.

4 Anforderungen

4.1 Grundsätzlich

4.1.1 Art der Bereitstellung

Um ein höchstes Maß an Interoperabilität und Flexibilität zu erreichen, sollen Geodaten grundsätzlich über OGC WMS-Schnittstellen bereitgestellt werden.

Das Anbieten einer OGC WMTS-Schnittstelle ist möglich, aber nicht verpflichtend. Über WMS und WMTS hinaus können beliebige weitere Schnittstellen angeboten werden.

Anforderung 1: Wird ein Darstellungsdienst angeboten, so muss dieser mindestens über eine OGC WMS-Schnittstelle verfügen.

Es gibt zwei häufig verwendete Versionen des WMS Standards mit unterschiedlichem Verbreitungsgrad: WMS Version 1.1.1 und WMS Version 1.3.0. Aktuell unterstützen die meisten Server die neuere WMS Version 1.3.0 [ISO 19115:2003], [OGC WMS 1.3.0]. Die Entwicklung der Clients verläuft jedoch asynchron: viele Clients haben Probleme beide WMS Standards parallel zu verwenden. Das liegt insbesondere an der unterschiedlichen Interpretation der Reihenfolge der Koordinatenachsen beim Aufruf der Operationen³, weshalb mittelfristig empfohlen wird, beide Versionen zu implementieren .

Empfehlung 1: Die WMS-Schnittstelle eines Darstellungsdienstes sollte sowohl die Version 1.1.1 als auch die Version 1.3.0 dieses Standards unterstützen.

Anforderung 2: Kann nur eine Version des WMS Standards angeboten werden, so ist die aktuellere Version 1.3.0 zu verwenden.

Anforderung 3: Ein Kartenserver, der eine WMTS-Schnittstelle bereitstellt, muss die Version 1.0.0 dieses Standards unterstützen.

4.1.2 Persistenz / Identität

Bei einer SOA (*Service Oriented Architecture*) ist es systemrelevant, dass die Datenquellen dauerhaft

³ Eine genauere Beschreibung des Problems findet sich in den Erläuterungen unter 5.2

referenzierbar sind. Im Falle von Darstellungsdiensten auf Basis von WMS und WMTS gibt es für jeden *Service* eine URL, über die weitere Informationen zum Dienst in Form von *Capabilities*-Dokumenten verfügbar gemacht werden. Diese *Capabilities*-Dokumente beinhalten zum einen die Zugriffsadressen (URLs) zu den jeweiligen technischen Operationen (*GetMap*, *GetFeatureInfo*, etc.), zum anderen enthalten sie Metadaten über den Inhalt, welcher über den Dienst publiziert wird (*Layerstruktur*, *Layer*, etc.).

Das Hauptziel einer GDI ist es, die Integration der Dienste in Verwaltungsprozesse und Applikationen zu ermöglichen. Dies geschieht über das Einbinden der URL zum *Capabilities*-Dokument in die Applikation oder den Prozess. Die Anwendung kommuniziert somit selbständig über das Netzwerk mit der jeweiligen Datenquelle und erhält auf Anfrage die benötigten Informationen zurück.

Die eindeutige Referenzierung des Contents (*Layers*) erfolgt dabei durch eine Kombination der URL des Servers mit dem `<Name>/<ows:Identifier>` Element des jeweiligen *Layers*. Die Änderung des Wertes eines solchen Elements hat zur Folge, dass alle abhängigen Prozesse und Applikationen angepasst werden müssten. Für den Betrieb und die Funktionsfähigkeit einer Geodateninfrastruktur (GDI) ist die Persistenz dieser Identifikatoren von hoher Bedeutung.

Um die Nutzer in die Lage zu versetzen, sich über Änderungen von verteilten Diensten zu informieren, sehen die zugrundeliegenden Spezifikationen den optionalen Parameter `UPDATESEQUENCE` bei einem *GetCapabilities Request* vor, dessen Unterstützung aus dem o. g. Grund empfohlen wird.

Empfehlung 2: Unterstützung des `UPDATESEQUENCE` Parameters der *GetCapabilities* Operation.

Empfehlung 3: Der Wert des `UPDATESEQUENCE` Parameters sollte als *String* in Form eines ISO 8601:2004 Zeitstempels – `CCYY-MM-DDThh:mm:ss.sssZ` - implementiert werden.

4.1.3 Layer Name / Identifier

Der *Layer* Name beim WMS beziehungsweise der *Identifier* beim WMTS sind Identifikatoren, die grundsätzlich von Software genutzt werden (Maschine-Maschine-Kommunikation). Um Fehler auszuschließen, sollten sich diese Identifikatoren nur aus Zeichen zusammensetzen, deren Verwendung in unterschiedlichen Programmiersprachen unbedenklich ist. Außerdem sollte die Zahl der verwendeten Zeichen nicht zu groß sein, da es sonst bei *Clients*, die Kartenanfragen nur über *HTTP GET* umsetzen, zu Fehlern bei der Übertragung der Anfragen kommen kann (die maximale Länge einer URL ist abhängig vom verwendeten Browser und vom Betriebssystem).

Innerhalb eines Dienstes darf der gleiche *Layer*-Identifikator nicht mehrfach vorkommen, da dieser ansonsten vom *Client* nicht mehr unterschieden werden kann.

Anforderung 4: Layernamen, bzw. -identifikatoren müssen innerhalb eines Dienstes eindeutig sein und folgendem regulären Ausdruck entsprechen: `[0-9a-zA-Z\._\-:]+`

Empfehlung 4: Die Länge der Zeichenkette des Layernamen bzw. -identifikators sollte so kurz wie möglich sein.

4.1.4 Verfügbarkeit

Im Rahmen der Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie wurde eine Rechtsverordnung [INS VO Netzdienste] erlassen, die eine Verfügbarkeit von 99% für die Netzdienste der europäischen Geodateninfrastruktur vorgibt. Erst mit einer hohen Verfügbarkeit können die Ziele einer GDI erreicht werden. Die Nutzer sollen direkt über das Internet auf die Geodaten zugreifen können, womit die Notwendigkeit des Vorhaltens von Sekundärdaten (offline) in den meisten Fällen entfallen kann. Dies kann nur gewährleistet werden, wenn eine zuverlässige Verfügbarkeit der Daten über Dienste gesichert ist. Die für INSPIRE geltende Anforderung wird für die GDI-DE als Empfehlung übernommen.

Empfehlung 5: Die Dienste sollten eine Verfügbarkeit von mindestens 99% gewährleisten.

4.1.5 Sprache

Die Inhalte von Textfeldern in der Antwort auf die *GetCapabilities* Anfrage werden grundsätzlich in deutscher Sprache veröffentlicht. Sollen weitere Sprachen bereitgestellt werden, ist der den von INSPIRE vorgesehene, zusätzliche Language Parameter zu nutzen.

Anforderung 5: Die Textfelder im *Capabilities*-Dokument sind in deutscher Sprache zu verfassen. Werden weitere Sprachen angeboten, so erfolgt dies analog zu den Handlungsempfehlungen für die INSPIRE-Darstellungsdienste [GDI-DE HE INS Darstellungsdienste].

4.1.6 Zeichenkodierung von textbasierten Rückgabewerten

Anforderung 6: Textbasierte Rückgabewerte, wie zum Beispiel Antworten auf *GetCapabilities*, *GetFeatureInfo Requests* sowie *Service Exceptions*, müssen UTF-8 kodiert sein.

4.2 Metadaten (in Capabilities und ISO Dokumenten)

Bei den Metadaten des Dienstes (*Capabilities*-Dokument) wird zwischen *Service Level* und *Content Level* unterschieden. Die *Service Level* Informationen beziehen sich auf Informationen zum Dienst und zum Dienstanbieter, die *Content Level* Informationen beschreiben die bereitgestellten *Layer*.

Zusätzlich zu den Metadaten in den *Capabilities*-Dokumenten des Dienstes, ist ein ISO 19139 Dokument zu erstellen und im Internet zu publizieren. Das Mapping zwischen den Elementen des *Capabilities*-Dokumentes und des ISO-Dokumentes wird im Folgenden dargelegt.

4.2.1 Service Level Metadaten

Die Metadaten im *Service*-Bereich der *Capabilities* beschreiben den kompletten Dienst, nicht die

Datenquellen des Dienstes. Die folgende Tabelle stellt die Metadaten der jeweiligen Schnittstellen in ihren Versionen gegenüber.

Anforderung 7: Für die bereitzustellenden *Service*-Metadatenelemente (in *Capabilities*- und ISO-Dokumenten) gilt die nachfolgende Tabelle.

Grau unterlegte Felder sind verpflichtend, weiße Felder sind optional. Graue Felder, deren Bezeichner **fett** und unterstrichen dargestellt sind, beinhalten bedingt vorzuhaltende Informationen („wenn anwendbar bzw. vorhanden“).

WMS 1.1.1	WMS 1.3.0	WMTS 1.0.0	Erläuterung	ISO19139 XPATH
Name	Name	-	Technischer Name des Dienstes	
Title	Title	ows:Title	Titel des Dienstes	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/srv:SV_ServiceIdentification/gmd:citation/gmd:CI_Citation/gmd:title/gco:CharacterString
Abstract	Abstract	ows:Abstract	Beschreibung des Dienstes	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/srv:SV_ServiceIdentification/gmd:abstract/gco:CharacterString
KeywordList	KeywordList	ows:Keywords	Liste der Schlüsselwörter	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/srv:SV_ServiceIdentification/gmd:descriptiveKeywords/gmd:MD_Keywords/gmd:MD_keyword/gco:CharacterString
OnlineResource	OnlineResource	ows:ProviderSite	Link zur Webseite des Diensteanbieters	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/srv:SV_ServiceIdentification/gmd:pointOfContact/gmd:CI_ResponsibleParty/gmd:contactInfo/gmd:CI_Contact/gmd:onlineResource/gmd:CI_OnlineResource/gmd:linkage/gmd:URL
ContactPerson	ContactPerson	ows:IndividualName	Kontaktperson	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/srv:SV_ServiceIdentification/gmd:pointOfContact/gmd:CI_ResponsibleParty/gmd:individualName/gco:CharacterString
ContactOrganization	ContactOrganization	ows:ProviderName	Kontaktorganisation	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/srv:SV_ServiceIdentification/gmd:pointOfContact/gmd:CI_ResponsibleParty/gmd:organisationName/gco:CharacterString
AddressType	AddressType	-	Art der Kontaktadresse	
Address	Address	ows:DeliveryPoint	Straße und Hausnummer	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/srv:SV_ServiceIdentification/gmd:pointOfContact/gmd:CI_ResponsibleParty/gmd:contactInfo/gmd:CI_Contact/gmd:address/gmd:CI_Address/gmd:deliveryPoint/gco:CharacterString
City	City	ows:City	Ort	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/srv:SV_ServiceIdentification/gmd:pointOfContact/gmd:CI_ResponsibleParty/gmd:contactInfo/gmd:CI_Contact/gmd:address/gmd:CI_Addr

				ess/gmd:city/gco:CharacterString
StateOrProvince	StateOrProvince	ows:AdministrativeArea	Bundesland der postalischen Kontaktadresse. Angaben erfolgen per ISO3166-2Code (Bsp.: "DE-RP") zur Unterstützung automatischer Auswertungen.	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/srv:SV_ServiceIdentification/gmd:pointOfContact/gmd:CI_ResponsibleParty/gmd:contactInfo/gmd:CI_Contact/gmd:address/gmd:CI_Address/gmd:administrativeArea/gco:CharacterString
PostCode	PostCode	ows:PostalCode	Postleitzahl	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/srv:SV_ServiceIdentification/gmd:pointOfContact/gmd:CI_ResponsibleParty/gmd:contactInfo/gmd:CI_Contact/gmd:address/gmd:CI_Address/gmd:postalCode/gco:CharacterString
Country	Country	ows:Country	Angaben erfolgen per ISO3166-1 Code („DE“)	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/srv:SV_ServiceIdentification/gmd:pointOfContact/gmd:CI_ResponsibleParty/gmd:contactInfo/gmd:CI_Contact/gmd:address/gmd:CI_Address/gmd:country/gco:CharacterString
ContactVoiceTelephone	ContactVoiceTelephone	ows:Voice	Telefonnummer der Kontaktorganisation	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/srv:SV_ServiceIdentification/gmd:pointOfContact/gmd:CI_ResponsibleParty/gmd:contactInfo/gmd:CI_Contact/gmd:phone/gmd:CI_Telephone/gmd:voice/gco:CharacterString
ContactElectronicEmailAddresses	ContactElectronicEmailAddress	ows:ElectronicMailAddress	E-Mailadresse der Kontaktorganisation	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/srv:SV_ServiceIdentification/gmd:pointOfContact/gmd:CI_ResponsibleParty/gmd:contactInfo/gmd:CI_Contact/gmd:address/gmd:CI_Address/gmd:electronicMailAddress/gco:CharacterString
Fees	Fees	ows:Fees	Angaben zu Nutzungseinschränkungen und Nutzungsbedingungen (Kosten, Gebühren, Lizenzen, Quellenangabe, etc.)	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/srv:SV_ServiceIdentification/gmd:resourceConstraints/gmd:MD_LegalConstraints/gmd:useConstraints /gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/srv:SV_ServiceIdentification/gmd:resourceConstraints/gmd:MD_LegalConstraints/gmd:otherConstraints/gmx:Anchor
AccessConstraints	AccessConstraints	ows:AccessConstraints	Angaben zu Einschränkungen des öffentlichen Zugangs	/gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/srv:SV_ServiceIdentification/gmd:resourceConstraints/gmd:MD_LegalConstraints/gmd:accessConstraints /gmd:MD_Metadata/gmd:identificationInfo/srv:SV_ServiceIdentification/gmd:resourceConstraints/gmd:MD_LegalConstraints/gmd:otherConstraints/gmx:Anchor
-	<u>MaxWidth</u>	-	Maximale Breite des zurückgelieferten	

			Bildes	
-	<u>MaxHeight</u>	-	Maximale Höhe des zurückgelieferten Bildes	

Tabelle 1: Service Level Metadaten

4.2.1.1 Angaben zum Zugang und zur Nutzung von Diensten

Anforderung 8: Die Angaben des Fees-Elementes aus dem *Capabilities*-Dokument müssen den Angaben des `gmd:otherConstraints/gmx:Anchor`-Elementes entsprechen, welches sich auf das Element `gmd:useConstraints` des Dienst-Metadatensatzes bezieht.

Anforderung 9: Die Angaben des `AccessConstraints`-Elementes aus dem *Capabilities*-Dokument müssen den Angaben des `gmd:otherConstraints/gmx:Anchor`-Elementes entsprechen, welches sich auf das Element `gmd:accessConstraints` des Dienst-Metadatensatzes bezieht.

4.2.1.2 Verlinkung des Dienst-Metadatensatzes im Capabilities-Dokument

Anforderung 10: Im *Capabilities*-Dokument ist ein Dienst-Metadatensatz zu verlinken. Die Verlinkung hat entsprechend der INSPIRE Vorgaben zu erfolgen (siehe [**GDI-DE HE INS Darstellungsdienste**]).

4.2.2 Content Level Metadaten im Capabilities -Dokument

Anforderung 11: Für die bereitzustellenden *Content (Layer)*-Metadatenelemente in den *Capabilities* -Dokumenten gilt nachfolgende Tabelle.

Grau unterlegte Felder sind verpflichtend, weiße Felder sind optional. Graue Felder, deren Bezeichner **fett** und unterstrichen dargestellt sind, beinhalten bedingt vor zuhaltende Informationen („wenn anwendbar bzw. vorhanden“).

WMS 1.1.1	WMS 1.3.0	WMTS 1.0.0	Erläuterung
Title	Title	ows:Title	Titel des Layers
Name	Name	ows:Identifier	Technischer Name des Layers
Abstract	Abstract	ows:Abstract	Beschreibung des Layers
KeywordList	KeywordList	ows:Keywords	Liste der Schlüsselwörter
BoundingBox	BoundingBox	ows:BoundingBox	Räumliche Ausdehnung des Layers (minimales Rechteck im Koordinatenreferenzsystem des Layers)
SRS	CRS	SupportedCRS	Liste der unterstützten Koordinatenreferenzsysteme
<u>Dimension</u>	<u>Dimension</u>	<u>Dimensions</u>	Angabe einer zusätzlichen Dimension

AuthorityURL	AuthorityURL		Referenzierung auf die URL der Geodaten haltenden Stelle
Identifizier	Identifizier		Angabe des Ressourcenidentifikators (gemäß ISO19128 CI_Citation.identifizier)
MetadataURL	MetadataURL	ows:Metadate	Link zu einem ISO19139 kodierten Metadatensatz der Datengrundlage dieses Layers. (Hinweis: Die genaue Umsetzung der Daten-Dienste Kopplung wird in einem eigenen Abschnitt erläutert.)
Style	Style	Style	Angabe zu Darstellungsvorschriften und zur Legendendarstellung
ScaleHint	MinScaleDenominator / MaxScaleDenominator		Wert für die Berechnung bzw. Angabe des Minimalen und Maximalen Maßstab des Layers ⁴

Tabelle 2: Content Level Metadaten

Die Maßstabsangaben können von den *Clients* u.a. dazu genutzt werden, um die Sichtbarkeit einzelner Legenden zu steuern. Sie werden in den Elementen `<ScaleHint>` bzw. `<MinScaleDenominator>` und `<MaxScaleDenominator>` angegeben. Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten, muss von einer vereinbarten Bildschirmauflösung ausgegangen werden.

Empfehlung 6: Die Berechnung der Maßstabszahlen sollte auf Basis einer Bildschirmauflösung von 90,714 dpi erfolgen.

Anforderung 12: Werden die angegebenen Maßstabsbereiche unter- bzw. überschritten liefert der Dienst für die jeweiligen *Layer* leere bzw. transparente Bilder, sofern das angefragte Format Transparenz unterstützt.

Der geometrische Bereich für Daten, die über einen *Layer* bereitgestellt werden, erfolgt über die Angabe eines oder mehrerer `<BoundingBox>` Elemente.

Anforderung 13: Die angegebene `<BoundingBox>` muss der minimalen umfassenden Begrenzung der bereitgestellten Daten entsprechen.

Empfehlung 7: Sollen *Keywords* dazu verwendet werden, *Layer* thematisch zu klassifizieren, so sollte dies in der WMS Version 1.3.0 durch die Angabe eines Thesaurus erfolgen. Beispiel: `<Keyword vocabulary="ISO 19115:2003">geoscientificInformation</Keyword><Keyword vocabulary="GEMET - INSPIRE themes">Administrative units</Keyword>`

4.2.3 Daten-Dienste-Kopplung

Die Daten-Dienste-Kopplung erfolgt in den *Capabilities*-Dokumenten über die Angabe eines oder mehrerer `<MetadataURL>` Einträge je *Layer*. Jeder `<MetadataURL>` Eintrag verlinkt auf die Metadaten des zugehörigen Datensatzes, der durch diesen *Layer* visualisiert wird. Um eine maximale Interoperabilität zu erreichen, soll der von INSPIRE vorgesehene Ansatz Verwendung finden (siehe [GDI-DE HE INS Darstellungsdienste]). Dieser legt fest, dass für jeden *Layer* des Darstellungsdienstes in den *Capabilities*-Dokumenten zusätzlich die Ressourcenidentifikatoren angegeben werden, um alle Datensätze eindeutig zu identifizieren. Ressourcenidentifikatoren werden durch eine Kombination der Elemente `<AuthorityURL>` und `<Identifizier>` repräsentiert.

⁴ Hinweise zur Berechnung finden sich im Kapitel 7.2.4.6.9 von [OGC WMS 1.3.0].

Die <AuthorityURL> bezeichnet zumeist die Geodaten haltende Stelle in Form eines Namensraumes.

Dieser Namensraum kann über die GDI-DE Registry verwaltet werden und setzt sich in diesem Fall aus einem für alle Namensräume einheitlich definierten Präfix `https://registry.gdi-de.org/id/` und einem domänenspezifischen Teil zusammen, der die Geodaten haltende Stelle repräsentiert.

Die Registrierung des domänenspezifischen Teils erfolgt als Namensraum ebenfalls in der GDI-DE Registry und wird nach folgendem Muster gebildet: `de.rp.vermkv/` (Deutschlandkürzel.Länderkürzel.Behördenkürzel).

Vollständiges Beispiel: `https://registry.gdi-de.org/id/de.rp.vermkv/2b009ae4-aa3e-ff21-870b-49846d9561b2`

Der gesamte Ressourcenidentifikator entspricht dem von INSPIRE geforderten *unique resource identifier* des Geodatensatzes, der über den jeweiligen *Layer* bereitgestellt wird (siehe auch [INS TG Metadata 2.0.1]).

Anforderung 14: Visualisiert ein Darstellungsdienst Daten, für die über das Internet erreichbare, standardisierte Metadatensätze existieren, so müssen diese über eine Daten-Dienste-Kopplung im *Capabilities*-Dokument referenziert werden.

Empfehlung 8: Visualisiert ein Darstellungsdienst Daten, für die noch keine standardisierten Metadaten existieren, so sollen diese erstellt und über das Internet verfügbar gemacht werden.

Anforderung 15: Das `type` Attribut des Elementes <MetadataURL> ist immer entweder „TC211“ (WMS 1.1.1) oder „ISO19115:2003“ (WMS 1.3.0).

Anforderung 16: Das `xlink:href` Attribut des <OnlineResource> Elements verweist auf ein valides ISO19139 Dokument oder auf eine *GetRecordById Response* eines Katalogdienstes.

Empfehlung 9: Je nach Dokumententyp ist im <Format> Tag des <MetadataURL> Elementes entweder „application/vnd.ogc.csw.GetRecordByIdResponse_xml“ oder „application/vnd.iso.19139+xml“ anzugeben.

Um nach einer Katalogrecherche eine einfache Möglichkeit zu erhalten, den jeweils richtigen *Layer* zu referenzieren, ist es notwendig, die Datensatzidentifikatoren im *Capabilities*-Dokument je *Layer* anzugeben. Hierzu sollte das von INSPIRE vorgeschlagene Verfahren genutzt werden.

Die europaweit einheitliche Verwendung der `<AuthorityURL>/<Identifizier>` Elemente, wie sie vom technischen Regelwerk der INSPIRE-Richtlinie vorgesehen ist [**INS TG View Services**], findet derzeit in der Praxis kaum Anwendung. Grundsätzlich kann die Trennung des Datensatzidentifikators in seine Bestandteile Namensraum und Code nur dann nachvollzogen werden, wenn sie auch in den Metadaten zu Geodaten im `<gmd:RS_Identifizier>` Element enthalten ist. Dies ist in Deutschland nur bei wenigen Datensätzen der Fall.

Empfehlung 10: Das `xlink:href` Attribut des `<AuthorityURL><OnlineResource>` Elements sollte zur Angabe des Namensraums des Datensatzidentifikators verwendet werden, falls Namensraum und Code im Daten-Metadatensatz getrennt ausgewiesen werden.

Empfehlung 11: Das `<Identifizier>` Element soll zur Angabe des Codes des Datensatzidentifikators verwendet werden. Im Falle der gemeinsamen Ausweisung von Namensraum und Code im Metadatensatz zu Geodaten (`<MD_Identifizier>` Element gem. ISO19139:2007), sollte der gesamte Datensatzidentifikator angegeben werden.

4.3 Antwortverhalten

4.3.1 Grafiken

4.3.1.1 Formate

Anforderung 17: Für die WMS Operation *GetMap* ist mindestens `image/png` als valides Rückgabeformat zu unterstützen.

4.3.1.2 Darstellung von Copyright Vermerken

Im ausgelieferten Kartenbild eines *GetMap/GetTile Request* dürfen keine Informationen, wie z. B. Copyright-Vermerke, Logos oder Wasserzeichen eingeblendet werden. Copyright-Vermerke und Nutzungsbedingungen werden ausschließlich in den Metadaten zum Dienst dokumentiert.

Anforderung 18: Das ausgelieferte Kartenbild muss frei von Informationen sein, die darauf abzielen Rechte zu sichern oder die bereitstellende Institution zu dokumentieren (z. B. Logos, Copyright-Symbole, Nutzungsbedingungen). Diese sind in den zugehörigen Metadaten zu dokumentieren.

4.3.1.3 Bildgrößenbeschränkung (WMS)

Die auslieferbare Bildgröße unterliegt in der Regel einer Beschränkung um beispielsweise gewisse

Leistungsvorgaben (Bilder/Sekunde) erfüllen zu können. Da die Darstellungsdienste grundsätzlich auf eine Online-Nutzung ausgerichtet sind, ist es nicht notwendig, sehr große Bilder über die WMS Schnittstelle abzugeben.

In folgenden Anwendungsfällen ist jedoch die Abgabe größerer Bilder sinnvoll:

- Hochauflösende Druckaufbereitung
- Nutzung des WMS zur Datenabgabe (z. B. im GeoTIFF Format)

Die Angabe einer maximalen Pixelzahl ist erst ab der WMS Version 1.3.0 als Metadatenelement im *Capabilities*-Dokument möglich.

Anforderung 19: Darstellungsdienste auf Basis einer WMS Schnittstelle müssen mindestens in der Lage sein, ein Bild der Größe 3000x3000 Pixel ausliefern zu können.

4.3.2 Sachdaten

4.3.2.1 Formate

Anforderung 20: Für die Operation *GetFeatureInfo* ist zumindest der *MIME-Type* `text/html` als valides Rückgabeformat zu unterstützen.

Empfehlung 12: Aufgrund der weiten Verbreitung, sowie der einfachen Interpretierbarkeit des Formates, sollte für die Operation *GetFeatureInfo* zusätzlich `application/vnd.ogc.gml` (WMS 1.1.1) und `application/vnd.ogc.gml/3.1.1` bzw. `application/gml+xml; version=3.1` (WMS 1.3.0) als Rückgabeformat unterstützt werden.

4.3.2.2 Leere Rückgabe

Um zu verhindern, dass bei *GetFeatureInfo* Anfragen ohne Ergebnisse leere Fenster geöffnet werden, ist es notwendig zu definieren wann eine HTML Seite leer ist. Hierzu gibt es in den entsprechenden Spezifikationen derzeit keine einheitlichen Vorgaben. Um diesem Misstand zu begegnen, soll in der GDI-DE eine einheitliche Definition angewandt werden.

Anforderung 21: Wird über eine *GetFeatureInfo* Anfrage kein Objekt identifiziert und die Anfrage mit dem MIME-Typ `text/html` durchgeführt, so muss in den `<body>` Tag der leeren HTML Seite das Attribut `class="ogc-getfeatureinfo-isempty"` eingefügt werden.

4.3.2.3 Aktiver Content

Es kommt vor, dass die Rückgabe der Sachdatenabfrage im HTML Format aktive Inhalte enthält. Hier wird bspw. Javascript Code verwendet um die Ausgabe besser zu formatieren oder zusätzliche Funktionen zur Verfügung zu stellen. Für die Interoperabilität ist dies jedoch kontraproduktiv. Die Dienste sollen in unterschiedlichsten Anwendungen (Web- und Desktop-basierend) verwendet werden, wobei das Ausführen von Javascript Code nicht in jedem Fall gewährleistet werden kann.

Anforderung 22: Wird über eine Rückgabe einer *GetFeatureInfo* Anfrage eine HTML Seite ausgeliefert, müssen die relevanten Informationen ohne die Verwendung von aktivem *Content* (wie bspw. Javascript Code) erkenn- und nutzbar sein.

Empfehlung 13: Die Verwendung von aktivem *Content* in HTML Rückgaben auf *GetFeatureInfo* Operationen soll unterbleiben.

4.3.3 Styles / Legenden

Um über einen WMS unterschiedliche kartografische Ausprägungen einzelner Produkte publizieren zu können, ist der *Style* Parameter zu verwenden. Es handelt sich dabei um eine zusätzliche Dimension, mit der ein Nutzer die Möglichkeit erhält, unter verschiedenen grafischen Ausgestaltungen des gleichen Produktes zu wählen. Nicht sinnvoll ist es, *Styles* auf verschiedene Nutzergruppen beschränken zu wollen. In diesem Fall wird empfohlen, eigene Dienste zu aufzusetzen und diese mittels einfacher Authentifizierungsverfahren den jeweiligen Gruppen zugänglich zu machen.

Empfehlung 14: Bei der Bereitstellung von Diensten, die die gleichen Daten in verschiedenen grafischen Ausprägungen anbieten, soll von der *Style*-Option der WMS-Schnittstelle Gebrauch gemacht werden.

Das Anzeigen von Legenden zu den dargestellten Inhalt, sollte von den Anwendungen möglichst dynamisch umgesetzt werden. Die folgenden beiden Empfehlungen dienen dabei der Erhöhung der Flexibilität.

Empfehlung 15: Bei der Bereitstellung von Grafiken über das `<LegendURL>`-Element im *Layer Style* soll vermieden werden, die *Layer*-Titel in die Ausgabegrafik zu rendern.⁵

Empfehlung 16: Bei Bereitstellung von *Layers* auf Basis von Vektordaten, deren Darstellung abhängig vom Maßstab variiert, soll der bereitstellende WMS die Operation *GetLegendGraphic* und den zugehörigen Parameter *Scale* unterstützen.

4.3.4 Exceptions

Empfehlung 17: Zur Rückgabe von *Service Exceptions* soll ein WMS 1.1.1 folgende Formate unterstützen:

- application/vnd.ogc.se_xml
- application/vnd.ogc.se_inimage
- application/vnd.ogc.se_blank

⁵ Grundsätzlich soll die Darstellung der Legenden vom *Client* aus beeinflussbar sein. Diese Empfehlung ist erst in der WMS 1.3.0 Spezifikation [OCG WMS 1.3.0] enthalten (7.2.4.6.5)

Empfehlung 18: Zur Rückgabe von *Service Exceptions* soll ein WMS 1.3.0 folgende Formate unterstützen:

- XML
- INIMAGE
- BLANK

4.4 Koordinatenreferenzsysteme / Maßstabsbereiche

4.4.1 WMS

Um eine einheitliche Präsentation der verteilten Datenquellen zu ermöglichen, müssen die Server Kartenbilder liefern, die in einem gemeinsamen Koordinatenreferenzsystem (CRS) angeboten werden. Für Deutschland ist dies das Bezugssystem ETRS89 mit der Abbildung UTM32N (EPSG:25832). Um eine globale Interoperabilität zu erreichen, muss zusätzlich WGS84/Geographische Koordinaten (EPSG:4326) unterstützt werden.

Alle INSPIRE-relevanten Dienste sollen darüber hinaus auch in ETRS89/Geographische Koordinaten (EPSG:4258) sowie optional in ETRS89/Lambertsche Azimutalprojektion (EPSG:3035) angeboten werden. Letztere ist im Sinne einer europaweiten Interoperabilität der Geodaten empfehlenswert, da diese Projektion eine für Gesamteuropa flächentreue Darstellung bietet.⁶

Im Hinblick auf die weltweite Verbreitung des WGS84 Pseudo Mercator Systems (EPSG:3857), wird empfohlen auch dieses CRS zu unterstützen.

Anforderung 23: WMS müssen Anfragen zumindest für folgende Koordinatenreferenzsysteme unterstützen: EPSG:25832 und EPSG:4326.

Anforderung 24: WMS, die Daten für INSPIRE bereitstellen, müssen zusätzlich das Koordinatenreferenzsystem EPSG:4258 unterstützen.

Empfehlung 19: WMS sollen Anfragen auch für folgende Koordinatenreferenzsysteme unterstützen: EPSG:3857 und EPSG:3035.

4.4.2 WMTS

Ein WMTS liefert vorgerenderte Kacheln in bestimmten Maßstäben und für spezifische Koordinatensysteme aus. Zur Konfiguration wird ein *Tile Matrix Set* verwendet und in den *Capabilities* bekannt gemacht.

Clients, die nicht in der Lage sind, die Bilder zu skalieren oder bei der Verwendung anderer Koordinatenreferenzsysteme zu projizieren, werden diese nur nutzen können, wenn eine

⁶ <https://www.epsg-registry.org/>

einheitliche Konvention bezüglich des Koordinatenreferenzsystems und der bereitstehenden Maßstäbe besteht. Diese Konvention wird als *well-known scale set* bezeichnet. Ein *well-known scale set* ist eine Vorgabe für Diensteanbieter zur spezifischen Einrichtung eines Dienstes. Mit Hilfe des *well-known scale set* kann ein *Client* entscheiden ob ein WMTS eingesetzt werden kann oder nicht.

Empfehlung 20: Für die Darstellung amtlicher Daten in Deutschland ist ein *well-known scale set* für gebräuchliche, ganze Maßstäbe im Koordinatenreferenzsystem EPSG:25832 erforderlich. Dafür soll der nachstehende *well-known scale set*: `gdi_de_25832` verwendet werden.

Ausdehnung des Kachelsets (Hinweis: Hier ist nicht der *Extent* des *Layers* aus Anforderung 13: gemeint): 1433,6km

West	East	North	South
-46133,17	1387466,83	6301219,54	4867619,54

Tabelle 3: Ausdehnung WMTS Kachelset

CRS: urn:ogc:def:crs:EPSG::25832	Zoomstufe	Maßstab	Pixelgröße (m)
	0	1:10.000.000	2800
	1	1:5.000.000	1400
	2	1:2.500.000	700
	3	1:1.000.000	280
	4	1:500.000	140
	5	1:250.000	70
	6	1:100.000	28
	7	1:50.000	14
	8	1:25.000	7
	9	1:10.000	2,8
	10	1:5.000	1,4
	11	1:2.500	0,7
	12	1:1.000	0,28
	13	1:500	0,14
	14	1:250	0,07
	15	1:100	0,028

Tabelle 4: Well-known-scale-set `gdi_de_25832` - Zoomstufen

4.5 Bereitstellung multidimensionaler Daten

Die in diesem Dokument referenzierten Spezifikationen zur Bereitstellung von Darstellungsdiensten bieten grundsätzlich die Möglichkeiten, Daten in mehreren Dimensionen bereitzustellen. Bei den Dimensionen sind insbesondere TIME und ELEVATION von Bedeutung. Da die Spezifikationen selbst nur sehr eingeschränkte Aussagen zur Verwendung von Dimensionsparametern machen, wurde auf Ebene des OGC ein Best Practice Paper [**OGC BestPractice WMS Time/Elevation**] erstellt, welches die Mindestanforderungen für eine interoperable Nutzung multidimensionaler Daten vorgibt.

Anforderung 25: Unterstützen Darstellungsdienste auch die Abgabe zeit- und/oder höhenvariabler Daten, so hat die Bereitstellung gemäß den Vorgaben des OGC Best Practice for using Web Map Services (WMS) with Time-Dependent or Elevation-Dependent Data (1.0) [OGC BestPractice WMS Time/Elevation] zu erfolgen.

4.6 HTTP Binding

4.6.1 WMS

Bei der Nutzung von Diensten mit mehreren (>100) *Layer*n oder der Verwendung umfangreicher *SLDs*, die z.B. bei einem *GetMap* Request übertragen werden, kommt es oft zu Problemen. Diese sind meist darauf zurückzuführen, dass *GetMap* Anfragen nur mittels *HTTP GET* umgesetzt werden. Bei dieser Methode wird die Länge der URL oft durch externe Rahmenbedingungen (*Client/Server*) beschränkt. Um das Risiko für Fehlfunktionen sowie die Flexibilität der Nutzung zu erhöhen, sollten alle Serverkomponenten neben *HTTP GET* auch *HTTP POST* unterstützen.

Empfehlung 21: Aufgrund möglicher Längenbeschränkungen der URL bei der Verwendung der *HTTP GET* Methode, sollen die Serverkomponenten auch *HTTP POST* (KVP - MIME-Type *application/x-www-form-urlencoded*) unterstützen.

4.6.2 WMTS

Im WMTS-Standard sind die prozessorientierten Schnittstellen KVP und SOAP sowie die ressourcenorientierte Schnittstelle REST vorgesehen. Der Standard sieht die Unterstützung von mindestens einer der drei Schnittstellen vor.

Anforderung 26: Ein WMTS muss mindestens die KVP Variante unterstützen.

4.7 Festlegungen außerhalb des Regelungsbereichs der Standards und Spezifikationen für Darstellungsdienste

4.8 Verwendung von CORS Headern

Die Nutzung von standardisierten Darstellungsdiensten in Webapplikationen erfolgt größtenteils unter Zuhilfenahme von JavaScript-Bibliotheken wie z. B. *Openlayers* oder *Leaflet*. Diese Bibliotheken ermöglichen eine einfache Nutzung von Diensten in Webanwendungen. Die Bildquellen werden dabei i.d.R. direkt vom Browser des jeweiligen Nutzers angefragt (verteilte Architektur auf Basis von *HTTP*). In manchen Fällen kann es jedoch notwendig sein, dass die Webanwendung die verteilten *Server* eigenständig abfragen muss (z. B. Abfrage von Metadaten oder *Capabilities*-Dokumenten). Aufgrund der *Same-Origin Policy* - einer Sicherheitseinstellung von *Browsers*n - wird das Aufrufen von verteilten Ressourcen grundsätzlich verhindert. Abhilfe schafft hier die Empfehlung des W3C zum Cross-Origin Resource Sharing (CORS).

Empfehlung 22: Der HTTP Header (serverseitig) soll bei den jeweils bereitgestellten Operationen zusätzlich folgenden Eintrag enthalten: Access-Control-Allow-Origin: *

4.9 Absicherung

Soll ein Darstellungsdienst nur einem ausgewählten Nutzerkreis zur Verfügung gestellt werden, so muss dieser, zur Übermittlung der Authentifizierungsinformationen, mindestens das Standardverfahren für HTTP unterstützen.

Anforderung 27: Zur Absicherung von Darstellungsdiensten muss mindestens das Standardverfahren zur Authentifizierung von HTTP (*RFC2617 - HTTP-Authentication*) angeboten werden⁷.

⁷ Hier ist darauf hinzuweisen, dass die HTTP-BASIC Authentication Nutzernamen und Passwörter im Klartext im HTTP-Header überträgt und daher nur über eine sichere https-Verbindung genutzt werden sollte.

5 Erläuterungen

5.1 Art der Bereitstellung (4.1.1)

Ein Web Map Service (WMS) ist auf Grund seiner Flexibilität die häufigste Form eines Darstellungsdienstes für Geodaten. Bei der Abfrage eines WMS werden serverseitig Karten *gerendert* und an *Clients* ausgeliefert. Für jede spezifische Anfrage erfolgt vor der Auslieferung ein eigenes *Rendering* auf dem Server. Für einen Anwender liegt der Vorteil darin, dass die Darstellung den aktuellen Stand der zugrunde liegenden Daten widerspiegelt und Darstellungen in beliebigen Maßstäben und verschiedenen Koordinatenreferenzsystemen möglich sind. Ein WMS ist daher insbesondere für Fachanwender mit spezifischen Anwendungsfällen interessant. Um ein höchstes Maß an Interoperabilität und Flexibilität zu erreichen, sollen Geodaten grundsätzlich über WMS-Schnittstellen bereitgestellt werden. Das zusätzliche Anbieten eines Web Map Tile Service (WMTS) ist möglich, aber nicht verpflichtend. Eine WMTS-Schnittstelle zeichnet sich durch hohe Performance beim Ausliefern von Kartenbildern aus. Diese wird erreicht, indem auf dem Server vorprozessierte Kacheln in festen Maßstäben (*Scalesets*) vorgehalten und direkt ausgeliefert werden. Da jedoch ausschließlich die vorprozessierten Kacheln abgefragt werden können, wird dieser Standard meist für häufig genutzte Hintergrunddienste eingesetzt. Die verfügbaren Maßstäbe und Koordinatenreferenzsysteme sind dabei vom Anbieter fest vorgegeben. Für jedes angebotene Koordinatenreferenzsystem müssen eigene Maßstabspyramiden vorprozessiert und durch den Diensteanbieter vorgehalten werden.

5.2 Probleme bei der parallelen Nutzung unterschiedlicher OWS Versionen

In den älteren OGC Spezifikationen wurde die Reihenfolge der Achsen der verwendeten Koordinatenreferenzsysteme (CRS) fest vorgegeben. Bei geographischen Koordinaten war dies immer lon/lat (geographische Länge, geographische Breite), bei den abgebildeten Systemen east/north (Rechtswert/Hochwert). Diese fixe Vorgabe vereinfachte die Programmierung von Clients erheblich. Die Angabe des CRS erfolgte grundsätzlich in der Form EPSG:{epsgcode} (bspw.: EPSG:4326).

Dieses Handling wurde schon in der Mitte des Jahres 2000 auf Ebene des OGC intensiv diskutiert⁸, da es einen Widerspruch zur genauen Definition von CRS in der EPSG Registry gab: Der Eintrag in der EPSG Registry beinhaltet auch eine Vorgabe der Achsreihenfolge abhängig vom jeweiligen CRS!

Um hier eine Lösung zu erhalten, wird in den neueren Spezifikationen darauf verwiesen, dass für die zu verwendende Achsreihenfolge der jeweilige Eintrag in der EPSG Registry relevant ist. Die *Clients* müssen diese Information also zuerst auflösen. Entweder verfügen sie über eine lokale Kopie der EPSG Registry oder sie ermitteln die Achsreihenfolge über eine Onlineabfrage.

8 Weitere Informationen hierzu: <http://www.ogcnetwork.net/axisorder>

Nutzt man beispielsweise in einer Anwendung einen WMS 1.1.1 gemeinsam mit einem WMS 1.3.0 im EPSG:4326 (geographische Koordinaten), so muss die Anwendung die Angabe des BBOX Parameters jeweils unterschiedlich umsetzen (WMS 1.1.1 verlangt die Reihenfolge lon/lat und WMS 1.3.0 die Reihenfolge lat/lon).

Für die Interoperabilität ist die saubere Umsetzung dieses Problems entscheidend. Aktuell arbeiten aber viele Softwarekomponenten (*Server* wie auch *Clients*) noch fehlerhaft. Es kommt also immer wieder zu Problemen bei der gemischten Nutzung unterschiedlicher Versionen von OpenGIS Web Services (OWS). Besonders problematisch ist dies bei der gleichzeitigen Verwendung von GML (z.B. bei WFS Filtern). Auch bei diesem grundlegenden Standard wurde die saubere Interpretation der Achsreihenfolge erst nach der Version 3.1.1 eingeführt.

Bei der Verwendung des EPSG:25832 treten die Probleme nicht auf, da die Achsreihenfolge dieses CRS in der EPSG Registry east/north ist, was den fixen Vorgabe der älteren OGC Spezifikationen entspricht.

5.3 Persistenz / Identität (4.1.2)

Um die dauerhafte Referenzierbarkeit von URLs zu gewährleisten, kann es sinnvoll sein diese von einem zentralen *HTTP-Proxy* ausliefern zu lassen. Nach Außen abgegebene URLs verweisen dann auf diesen *Proxy*, der eingehende Anfragen umleitet bzw. bei Bedarf *gecachte* Dokumente ausliefert. Der Vorteil bei dieser Vorgehensweise ist, dass eine verteilte Infrastruktur in gewissem Umfang resistent gegenüber URL-Änderungen der verteilten Datenquellen wird.

Als Beispiele können hier die GDI-DE Registry, sowie einige Geoportale dienen. Bei den aufgeführten Geoportalen werden z.B. die *Capabilities*-Dokumente per *ID* zentral ausgeliefert. Zieht einer der verteilten Server um, wird die *updateSequence* der Dokumente geändert und die angeschlossenen Systeme (bzw. Nutzer) sind prinzipiell in der Lage die Änderungen nachzuvollziehen. Es handelt sich dabei um einen automatisierbaren Prozess, der die Grundlage für den Betrieb einer nachhaltigen und effizienten Infrastruktur darstellt. Um den Sinn der verteilten Infrastruktur nicht „ad absurdum“ zu führen, werden grundsätzlich nur die *Capabilities*-Dokumente zentral ausgeliefert. Die Links auf die Operationen, über die der Datenzugriff erfolgt (*GetMap*, *GetFeatureInfo*, *GetFeature*, ...), verweisen weiterhin auf die verteilten Quellen. Die relevanten URLs erhalten auf diese Weise eine Lebensdauer von vielen Jahren.

Beispiele (WMS Gesteinsart aus RLP – URL älter als 10 Jahre / WFS Schulstandorte RLP):

- http://www.geoportal.rlp.de/mapbender/php/wms.php?layer_id=19538&INSPIRE=1&REQUEST=GetCapabilities&VERSION=1.1.1&SERVICE=WMS
- <http://www.geoportal.rlp.de/registry/wfs/350?SERVICE=WFS&VERSION=1.1.0&REQUEST=GetCapabilities>

Ein zusätzlicher Vorteil einer solchen Architektur ist die Möglichkeit, Anforderungen bezüglich einheitlicher Dienste-Metadaten (wie sie INSPIRE fordert) zentral umzusetzen, ohne die bewährte, dezentrale OGC-Infrastruktur anpassen zu müssen.

5.4 Angaben zum Zugang und zur Nutzung von Diensten

(4.2.1.1)

Um eine klare und eindeutige Regelung zu gewährleisten, sollen sich die Bestimmungen für die Informationen zum Zugang und der Nutzung von Diensten der GDI-DE an den aktuellen Vorgaben von INSPIRE [INS TG Metadata 2.0.1] orientieren. Die technischen Handlungsempfehlungen für INSPIRE View Services [vgl. S.20 INS TG View Services] verweisen für das *Capabilities*-Element *AccessConstraints* auf die Metadatenvorgaben *Limitations on Public Access* und für das *Capabilities*-Element *Fees* auf die Vorgaben für *Conditions for Access and Use*.

Demnach werden die Zugriffseinschränkungen (*Limitations on public access*) in den Dienst-Metadaten in einem Element `gmd:resourceConstraints/gmd:MD_LegalConstraints` abgebildet. Darunter befindet sich eine Instanz von `accessConstraints/MD_RestrictionCode` mit dem *Codelistenwert* `otherRestrictions` sowie mindestens eine Instanz von `gmd:otherConstraints/gmx:Anchor`, welche auf einen entsprechenden *Codelistenwert* der Liste *LimitationsOnPublicAccess* zeigt. Diese Zugriffseinschränkungen aus den Dienst-Metadaten werden in den Dienst-*Capabilities* im Element *AccessConstraints* aufgeführt.

Die Bedingungen für den Zugang und die Nutzung (*Conditions for access and use*) werden ebenfalls in den Dienst-Metadaten in einem `gmd:resourceConstraints/gmd:MD_LegalConstraints` Element dokumentiert. Dieses Element soll jedoch nicht jenes sein, welches bereits für die Nutzungseinschränkungen verwendet wird. INSPIRE definiert an dieser Stelle nicht eindeutig, ob die Angaben unter `gmd:useConstraints` oder `gmd:accessConstraints` [vgl. S. 26 INS TG Metadata 2.0.1] getroffen werden. Es soll jedoch in diesem Fall eine Instanz aus `gmd:useConstraints/MD_RestrictionCode` verwendet werden. Dort enthalten ist ebenfalls der *Codelistenwert* `otherRestrictions`. Sollten keine Bedingungen vorhanden oder die Bedingungen unklar sein, wird der Wert `noConditionsApply` bzw. `conditionsUnknown` aus der Codeliste *ConditionsApplyingToAccessAndUse* unter `gmd:otherConstraints/gmx:Anchor` abgebildet. Trifft keiner der beiden Fälle zu, wird ein Freitextfeld verwendet. Die Bedingungen für den Zugang und die Nutzung aus den Dienst-Metadaten werden in den Dienst-*Capabilities* im Element *Fees* abgebildet.

	Zugriffseinschränkungen	Bedingungen für den Zugang und die Nutzung
INSPIRE Verordnung 1205/2008	8.2 Limitations on public access „When Member States limit public access to spatial data sets and spatial data services under Article 13 of Directive 2007/2/EC, this metadata element shall provide information on the limitations and the reasons for them. [...]“	8.1 Conditions applying to access and use „This metadata element defines the conditions for access and use of spatial data sets and services, and where applicable, corresponding fees as required by Article 5(2)(b) and Article 11(2)(f) of Directive 2007/2/EC. [...]“
INS TG Metadata 2.0.1	2.3.6 Limitations on public access	2.3.7 Conditions applying to access and use
ISO 19115	70 accessConstraints	71 useConstraints
WMS 1.1.1 XPath	/WMT_MS_Capabilities/Service/AccessConstraints	/WMT_MS_Capabilities/Service/Fees

WMS 1.3.0 XPath	/	/WMS_Capabilities/Service/Fees
	WMS_Capabilities/Service/AccessC onstraints	
WMTS 1.0.0 XPath	/	/
	Capabilities/ows:ServiceIdentifi cation/ ows:AccessConstraints	Capabilities/ows:ServiceIdentifi cation/ows:Fees
ISO 19139 XPath [1]	/	/
	gmd:MD_Metadata/gmd:identificati onInfo/ srv:SV_ServiceIdentification/gmd :resourceConstraints/gmd:MD_Lega lConstraints/gmd:accessConstrain ts	gmd:MD_Metadata/gmd:identifica tionInfo/ srv:SV_ServiceIdentification/g md:resourceConstraints/gmd:MD_ LegalConstraints/gmd:useConstr aints
ISO 19139 XPath [2]	/	/
	gmd:MD_Metadata/gmd:identificati onInfo/ srv:SV_ServiceIdentification/gmd :resourceConstraints/gmd:MD_Lega lConstraints/gmd:otherConstraint s/ gmx:Anchor	gmd:MD_Metadata/gmd:identifica tionInfo/ srv:SV_ServiceIdentification/g md:resourceConstraints/gmd:MD_ LegalConstraints/ gmd:otherConstraints/gmx:Ancho r

Tabelle 5: Beispiel als Mappingtabelle

Beispiel Dienst-Metadatensatz:

```
<gmd:resourceConstraints>
  <gmd:MD_LegalConstraints>
    <gmd:accessConstraints>
      <gmd:MD_RestrictionCode codeList="http://standards.iso.org/iso/19139/
resources/gmxCodelists.xml#MD\_RestrictionCode"
      codeListValue="otherRestrictions" />
    </gmd:accessConstraints>
    <gmd:otherConstraints>
      <gmx:Anchor xlink:href="http://inspire.ec.europa.eu/
metadata-codelist/LimitationsOnPublicAccess/noLimitations">
        Es existiert keine Beschränkung.
      </gmx:Anchor>
    </gmd:otherConstraints>
  </gmd:MD_LegalConstraints>
</gmd:resourceConstraints>
```

```
<gmd:resourceConstraints>
  <gmd:MD_LegalConstraints>
    <gmd:useConstraints>
      <gmd:MD_RestrictionCode codeList="http://standards.iso.org/iso/19139/
resources/gmxCodelists.xml#MD\_RestrictionCode"
      codeListValue="otherRestrictions" />
    </gmd:useConstraints>
    <gmd:otherCEs gelten keine Bedingungen für die Nutzung.onstraints>
      <gmx:Anchor xlink:href="http://inspire.ec.europa.eu/
metadata-codelist/ConditionsApplyingToAccessAndUse/noConditionsApply">
        Es gelten keine Bedingungen für die Nutzung.
      </gmx:Anchor>
    </gmd:otherConstraints>
```

```
</gmd:MD_LegalConstraints>  
</gmd:resourceConstraints>
```

Beispiel Capabilities-Dokument:

```
<Fees>  
  Es existieren keine Einschränkungen.  
</Fees>  
<AccessConstraints>  
  Es gelten keine Bedingungen für die Nutzung.  
</AccessConstraints>
```

5.5 Verlinkung des Dienst-Metadatenatzes im Capabilities-Dokument (4.2.1.2)

Im *Capabilities*-Dokument eines jeden Dienstes soll auf einen Dienst-Metadatenatz verwiesen werden. Ein wichtiger Grund dafür ist, dass nicht alle Angaben zum Zugang und zur Nutzung von Diensten, die in den Dienst-Metadatenätzen hinterlegt sind, mit Hilfe der *Capabilities*-Elemente `<Fees>` und `<AccessConstraints>` abgebildet werden können. Die technische Umsetzung dieser Verlinkung soll entsprechend den Vorgaben zu den INSPIRE-Darstellungsdiensten erfolgen [**GDI-DE HE INS Darstellungsdienste**].

5.6 Hinweis (Maßstabszahlen - 4.2.2)

Das OGC legt in den WMS/WMTS- und in der Symbology Encoding-Spezifikation [**OGC SE 1.1.0**] den Scale Denominator `SD_28` (Bildschirmauflösung von 0,28mm/Pixel) als Realisierungsfaktor fest. Umgerechnet in dpi ergibt sich somit der Wert 90,714.

5.7 Daten-Dienste-Kopplung (4.2.3)

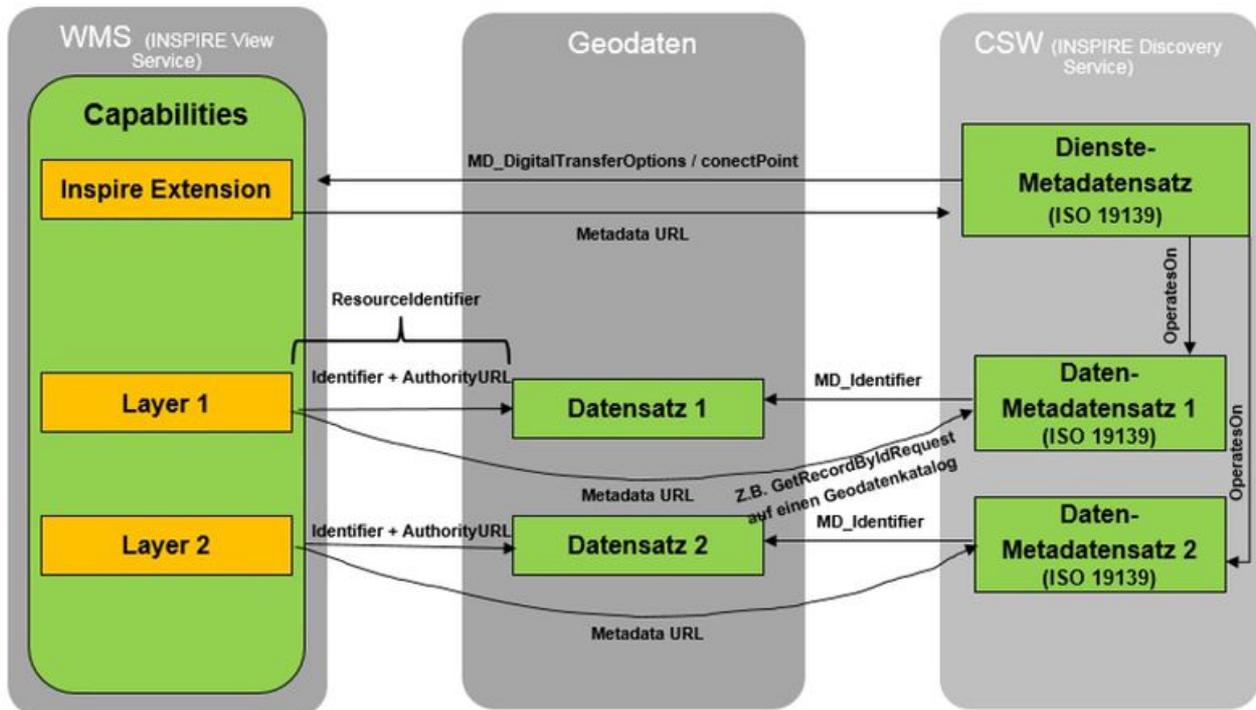


Abbildung 1: Daten-Dienste-Kopplung

Der jeweilige Ressourcenidentifikator ist in der Abbildung als *ResourceIdentifier* bezeichnet und entspricht dem `<MD_Identifier>` aus dem zugehörigen Metadatensatz. Oft werden die Begriffe *namespace* und *codespace* alternativ verwendet. Dies kommt daher, dass bis 2017 im Umfeld von INSPIRE auch die Möglichkeit bestand, den *unique resource identifier* in Form eines `<RS_Identifier>` Elementes abzubilden (siehe [INS TG Metadata 2.0.1]). In diesem Fall wurden *namespace* und *code* im XML-Dokument getrennt abgelegt - der *namespace* wurde im Feld mit dem Namen *codeSpace* hinterlegt. (Hinweis: In der neuesten [ISO 19115-3:2016] – Nachfolger der [ISO 19139:2007] - wird die Möglichkeit der Trennung zwischen *namespace* und *code* auch für das `<MD_Identifier>` Element eingeführt.)

Beispiele:

Auszug WMS 1.1.1 (zugehöriger Datensatzidentifikator über `<MD_Identifier>` Element deklariert):

```
<Layer>
  <!-- . . . -->
  <AuthorityURL name="GDI-DE">
    <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:type="simple" xlink:href="http://www.gdi-de.org/" />
  </AuthorityURL>
  <Identifier authority="GDI-DE">
    http://www.gdi-de.org/06B42F5-9971-441B-BB4B-5B382388D534
  </Identifier>
  <!-- . . . -->
  <MetadataURL type="TC211">
```

```

        <Format>text/xml</Format>
        <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:type="simple" xlink:href="discoveryServiceURL?
Service=CSW&Request=GetRecordById&Version=2.0.2&outputSchema=http://
www.isotc211.org/2005/gmd&elementSetName=full&id=c5d68bc0-9556-3cc0-
b856-3e238f50a59b"/>
        </MetadataURL>
        <!-- . . . . . -->
    </Layer>

```

Auszug WMS 1.1.1 (zugehöriger Datensatzidentifikator über <RS_Identifizier> Element deklariert):

```

<Layer>
    <!-- . . . . . -->
    <AuthorityURL name="GDI-DE">
        <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:type="simple" xlink:href="http://www.gdi-de.org/">
    </AuthorityURL>
    <Identifizier authority="GDI-DE">
        06B42F5-9971-441B-BB4B-5B382388D534
    </Identifizier>
    <!-- . . . . . -->
    <MetadataURL type="TC211">
        <Format>text/xml</Format>
        <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:type="simple" xlink:href="discoveryServiceURL?
Service=CSW&Request=GetRecordById&Version=2.0.2&outputSchema=http://
www.isotc211.org/2005/gmd&elementSetName=full&id=c5d68bc0-9556-3cc0-
b856-3e238f50a59b"/>
    </MetadataURL>
    <!-- . . . . . -->
</Layer>

```

Auszug WMS 1.3.0 (zugehöriger Datensatzidentifikator über <MD_Identifizier> Element deklariert):

```

<wms:Layer>
    <!-- . . . . . -->
    <wms:AuthorityURL name="GDI-DE">
        <wms:OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:type="simple" xlink:href="http://www.gdi-de.org/">
    </wms:AuthorityURL>
    <wms:Identifizier authority="GDI-DE">
        http://www.gdi-de.org/06B42F5-9971-441B-BB4B-5B382388D534
    </wms:Identifizier>
    <!-- . . . . . -->
    <wms:MetadataURL type="IS019115:2003">
        <wms:Format>text/xml</wms:Format>
        <wms:OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:type="simple" xlink:href="discoveryServiceURL?
Service=CSW&Request=GetRecordById&Version=2.0.2&outputSchema=http://
www.isotc211.org/2005/gmd&elementSetName=full&id=c5d68bc0-9556-3cc0-
b856-3e238f50a59b"/>
    </wms:MetadataURL>
    <!-- . . . . . -->
</wms:Layer>

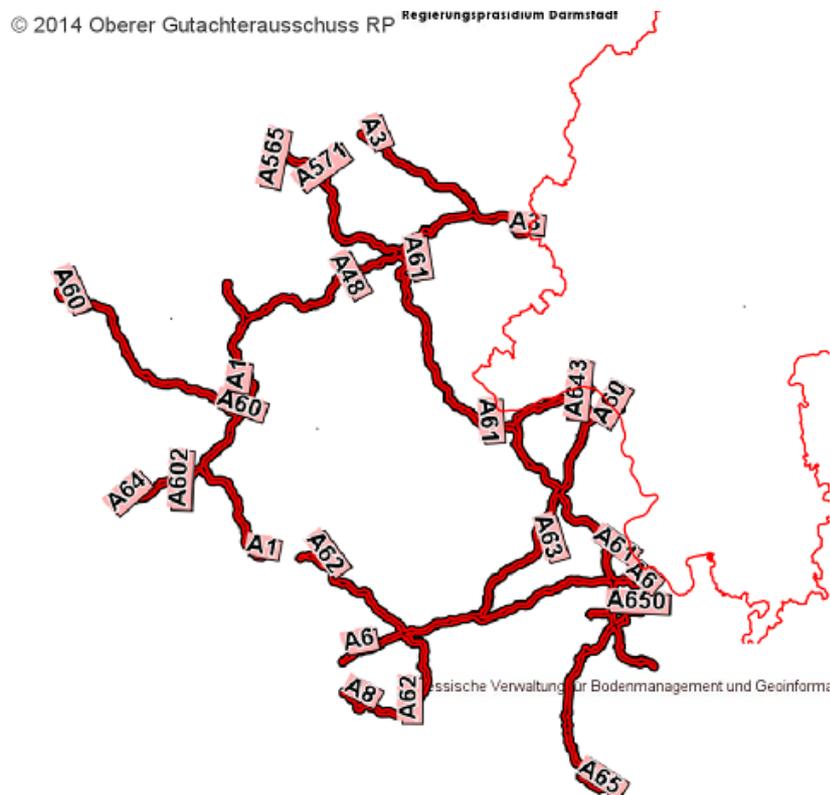
```

Beispiel Auszug WMS 1.3.0 (zugehöriger Datensatzidentifikator über <RS_Identifier> Element deklariert):

```
<wms:Layer>
  <!-- . . . . . -->
  <wms:AuthorityURL name="GDI-DE">
    <wms:OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:type="simple" xlink:href="http://www.gdi-de.org/" />
  </wms:AuthorityURL>
  <wms:Identifier authority="GDI-DE">
    06B42F5-9971-441B-BB4B-5B382388D534
  </wms:Identifier>
  <!-- . . . . . -->
  <wms:MetadataURL type="ISO19115:2003">
    <wms:Format>text/xml</wms:Format>
    <wms:OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:type="simple" xlink:href="discoveryServiceURL?
Service=CSW&Request=GetRecordById&Version=2.0.2&outputSchema=http://
www.isotc211.org/2005/gmd&elementSetName=full&id=c5d68bc0-9556-3cc0-
b856-3e238f50a59b" />
  </wms:MetadataURL>
  <!-- . . . . . -->
</wms:Layer>
```

5.8 Darstellung von Copyright Vermerken (4.3.1.2)

Beispiel für mögliche negative Effekte durch die Einblendung statischer Texte (z. B. Copyright Vermerke) bei Nutzung dezentraler Datenquellen:



(c) 2010 LVGL

Abbildung 2: Negativbeispiel für Copyright Signaturen

5.9 Sachdaten – leere Rückgabe (4.3.2.2)

Die Nutzung des Attributes `class="ogc-getfeatureinfo-isempty"` im `<body>` Tag ermöglicht, dass ein eindeutiger Wert für eine leere Ergebnismenge (keine Daten) definiert wird. Dadurch kann eine leere *GetFeatureInfo*-Antwort des MIME-Types `text/html` auf eine einheitliche Weise interpretiert und von *Clients* entsprechend automatisiert verarbeitet werden. Die Klasse `ogc-getfeatureinfo-isempty` hat derzeit außerhalb der GDI-DE keine Bedeutung.

Beispiel HTML:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>Leere GetFeatureInfo-Antwort</title>
  </head>
  <body class="ogc-getfeatureinfo-isempty">Ihre Datenabfrage liefert eine leere
  Ergebnismenge innerhalb des abgefragten Layers.</body>
</html>
```

5.10 Empfehlung 13 (GetLegendGraphic - 4.3.3)

Die Empfehlung wurde aufgenommen, um maßstabsabhängige Legenden für Darstellungsdienste zu ermöglichen, die auf Vektordaten basieren (*Live-Rendering*). In der Regel nutzen solche WMS, je nach abgefragtem Maßstab, unterschiedlich generalisierte Vektordatenquellen. Sowohl die Objektarten, als auch die Symbolisierung variieren dabei. Damit die Legenden zum jeweiligen Kartenbild passen, wird die Unterstützung des optionalen `scale` Parameters für die *GetLegendGraphic* Operation benötigt.

GetLegendGraphic ist Bestandteil von [OGC SLD 1.1.0] und bezieht sich darauf, dass die Art der Darstellung von verteilt vorliegenden *Features* durch den Nutzer ausgewählt werden können. Die Operation *GetLegendGraphic* kann jedoch auch ohne Kenntnis des zugrundeliegenden Datenmodells genutzt werden, um dynamische, maßstabsbezogene Legendendarstellungen zu ermöglichen. Hierzu eignet sich der o.g. `scale` Parameter.

5.11 WMTS (TileMatrixSet - 4.4.2)

Eine Abfrage bezüglich des Einsatzes von WMTS innerhalb der Mitglieder des AK Geodienste sowie eine Recherche über verfügbare WMTS-Dienste in der GDI-DE hat ergeben, dass eine große Vielfalt an unterschiedlichen Implementierungen existiert. Die WMTS werden meist den jeweiligen Anforderungen angepasst und ein spezifisches `well-known scale set` erstellt. Der praktische Nutzen für eine interoperable Bereitstellung von Geodaten über WMTS liegt jedoch auf der Hand:

Viele Anwender von Informationssystemen mit Kartenkomponenten halten an eigenen Maßstäben fest. Es wird bspw. gefordert, innerhalb einer Kartenanwendung, aus einer Liste von bekannten Maßstäben auswählen zu können. Außerdem werden oft Druckausgabemöglichkeiten in bestimmten, geraden Maßstäben benötigt um aus Diensten Druckerzeugnisse zu generieren. Neben diesen beiden Anforderungen gibt es auch den Bedarf der Nutzbarkeit von großmaßstäbigen Plandokumenten wie z.B. Bebauungsplänen oder historischen Detailkarten.

Vor diesem Hintergrund hat sich der AK zur Festlegung des unter Empfehlung 20: aufgeführten *well-known scale set* mit der Bezeichnung `gdi_de_25832` entschlossen.

5.12 Bereitstellung multidimensionaler Daten (4.5)

Bisher wurden über die Geodateninfrastrukturen von Bund und Ländern grundsätzlich nur Darstellungsdienste mit statischen Informationen, im Sinne einer zeitlichen Dimension als auch in der Höhe, publiziert. Die Möglichkeit, die zugrundeliegenden Standards auch zur Bereitstellung mehrdimensionaler Informationen anzubieten, standen in den letzten 10 Jahren nicht im Fokus. Mit der zunehmenden Anzahl verfügbarer Datensätzen wird jedoch deutlich, dass sich viele dieser Daten nur durch ihren zeitlichen Bezug unterscheiden. Beispiele hierfür sind Luftbilder verschiedener Jahre oder statistische Themenkarten, die in regelmäßigen Abständen aktualisiert werden.

In der Meteorologie und Ozeanographie hat man sich schon früh mit dieser Problematik auseinandergesetzt und im Jahr 2014 ein OGC Best Practice Paper [**OGC BestPractice WMS Time/Elevation**] herausgegeben, welches Möglichkeiten aufzeigt, wie man über OGC WMS zeitliche und in der Höhe variable Informationen bereitstellen kann.

Die dortigen Erkenntnisse lassen sich auf die Anforderungen einer GDI übertragen und erlauben eine interoperable Nutzung solcher Datenquellen, durch die Verwendung des WMS Dimension Parameters.

Für interessierte Datenanbieter wurde in den Geoportalen der Länder Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland der *Support* für die Zeitdimension prototypisch implementiert. Zeitlich variable WMS-Layer werden im *Layerbaum* des Kartenviewers durch die Anzeige einer Uhr markiert. Klickt man auf dieses Symbol, so wird - in Abhängigkeit der serverseitigen Einstellungen für den jeweiligen *Layer* - ein dynamischer Zeitstrahl geöffnet und der Nutzer kann den gewünschten Zeitpunkt auswählen. Da in Rheinland-Pfalz bisher keine zeitlich variablen Dienste existieren, wurde zu Demonstrationszwecken ein Dienst des Deutschen Wetterdienstes sowie ein Luftbilddienst des Kommunalverbands Ruhr genutzt. Anhand dieser Beispiele lässt sich der Mehrwert gut veranschaulichen. Neben zeitlich variablen Daten lassen sich über diese Option auch weitere Dimensionen abbilden. Als Anwendungsfall sind auch dynamische Karten in Abhängigkeit von einer Bezugshöhe denkbar (z.B. lokale Überschwemmungsrisikokarten mit Bezug zum örtlichen Pegelstand).

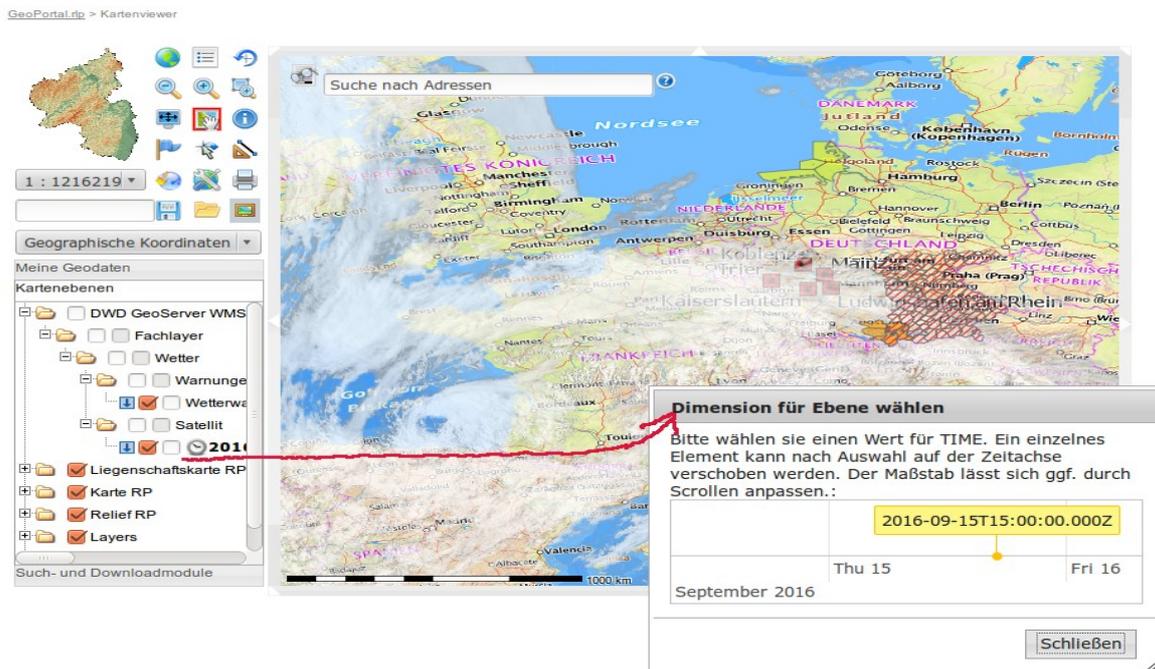


Abbildung 3: Bereitstellung zeitlich variabler Daten mittels WMS

Beispiel Wolkenbedeckung DWD:

<http://www.geoportal.rlp.de/portal/karten.html?WMC=17115>

Beispiel Luftbilder Ruhrgebiet:

<http://www.geoportal.rlp.de/portal/karten.html?WMC=17518>

5.13 WMTS (Binding - 4.6.2)

Die REST-Schnittstelle ist die einfachste Implementierung des WMTS. Die KVP-Schnittstelle bietet im Vergleich zur REST-Schnittstelle ein feineres *exception handling*. Fehler beim Zugriff auf den *Service* werden beim REST nur mit HTTP *Status Codes* beantwortet. Die KVP-Schnittstelle bietet differenzierte Angaben zum Fehler, die in Form von XML zurückgeliefert werden.

5.14 Verwendung von CORS Headern (4.8)

Im CORS-Standard⁹ werden zusätzliche *HTTP-Header-Felder* definiert, die es *Browsern* und *Servern* erlauben den Zugriff auf verteilte Ressourcen zu kontrollieren. Damit können die Einschränkungen der *Same-Origin-Policy* umgangen werden. Über die *HTTP-Header-Felder* *Access-Control-Allow-** in der HTTP-Antwort kann der Server gezielt kontrollieren, unter welchen Bedingungen der *Browser* *Cross-Domain-Requests* an den *Server* senden darf. Wichtig ist dabei die Definition des *Origin* (*Access-Control-Allow-Origin*), also die URL der

9 <https://www.w3.org/TR/cors/>

Webseite, die für den *Request* verantwortlich ist. Ein *Origin-Wert* * erlaubt es jeder beliebigen *Website Cross-Domain-Requests* an den *Server* zu stellen.

Der CORS-Standard erfordert zusätzlich, dass unter anderem für *AJAX-Requests* (Requests, die mittels JavaScript ausgeführt werden) der eigentlichen Anfrage eine weitere Anfrage per *HTTP-Request-Methode* OPTIONS vorangestellt wird. Dies dient zur Abfrage der *CORS-Header* und ob die eigentliche Anfrage mit allen Parametern (z. B. *Session-Cookies* oder *HTTP-Authentifizierungsdaten*) zulässig ist. Die *OPTIONS-Request-Methode* muss vom *Server* unterstützt werden, sofern CORS umgesetzt werden soll.

Eine Abfrage mittels OPTIONS kann wie folgt aussehen:

Anfrage:

```
OPTIONS http://sg.geodatenzentrum.de/wms_vg250 HTTP/1.1
Host: sg.geodatenzentrum.de
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64; rv:54.0) Gecko/20100101
Firefox/54.0
Accept: */*
Accept-Language: de,en-US;q=0.7,en;q=0.3
Accept-Encoding: gzip, deflate
Origin: http://www.example.com
Connection: keep-alive
```

Antwort (Auszug):

```
HTTP/1.1 200 OK
...
Access-Control-Allow-Origin: http://www.example.com
Access-Control-Allow-Credentials: true
Access-Control-Allow-Methods: GET, POST
Access-Control-Allow-Headers: X-Requested-With,Origin,Content-Type, Accept
...
```

6 Referenzen

6.1 Rechtsakte der EU (INSPIRE)

[**INS Richtlinie**]: Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2007 zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE) - <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:108:0001:0014:DE:PDF>

[**INS VO Netzdienste**]: Verordnung (EG) Nr. 976/2009 der Kommission vom 19. Oktober 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Netzdienste (es existiert noch ein Amendment) - <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:274:0009:0018:DE:PDF>

[**INS VO MD**]: Verordnung (EG) Nr. 1205/2008 der Kommission vom 3. Dezember 2008 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Metadaten Text von Bedeutung für den EWR- <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:326:0012:0030:DE:PDF>

[**INS VO IO**]: Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 der Kommission vom 23. November 2010 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatenätzen und -diensten (es existiert noch ein Amendment)- <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:323:0011:0102:DE:PDF>

6.2 ISO Normen

[**ISO 19139:2007**]: ISO19139 - Geographic information - Metadata - XML schema implementation - https://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=32557

[**ISO 19119:2005**]: ISO19119 - Geographic information - Services - https://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=39890, http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1221

[**ISO 19115:2003**]: ISO19115 - Geographic information - Metadata - https://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=26020

[**ISO 19128:2005**]: ISO19128 - Geographic information - Web map server interface - http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=32546, http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=14416

[**ISO 19115-3:2016**]: ISO19115-3 - Geographic information -- Metadata -- Part 3: XML schema implementation for fundamental concepts - <https://www.iso.org/standard/32579.html>

6.3 Technische Spezifikationen

[**OGC WMS 1.3.0**]: OpenGIS Web Map Service (WMS) Implementation Specification - 06-042 - http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=14416

[**OGC WMTS 1.0.0**]: OpenGIS Web Map Tile Service Implementation Standard - 07-057r7 -

http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=35326

[**OGC WMS 1.1.1**]: Web Map Service - 01-068r3 - http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1081&version=1&format=pdf

[**OGC SE 1.1.0**]: Symbology Encoding - 05-077r4 - http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=16700

[**OGC SLD 1.1.0**]: Styled Layer Descriptor - 05-078r4 - http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=22364

[**OGC BestPractice WMS Time/Elevation**]: OGC Best Practice for using Web Map Services (WMS) with Time-Dependent or Elevation-Dependent Data (1.0) - 12-111r1 - https://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=56394

6.4 INSPIRE Umsetzungsanleitungen

[**INS TG Metadata 1.3**]: INSPIRE Metadata Implementing Rules: Technical Guidelines based on EN ISO 19115 and EN ISO 19119 (Version 1.3 - 29.10.2013) - http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Metadata/MD_IR_and_ISO_20131029.pdf

[**INS TG Metadata 2.0.1**]: INSPIRE Metadata Implementing Rules: Technical Guidance for the implementation of INSPIRE dataset and service metadata based on ISO/TS 19139:2007 (Version 2.0.1 - 02.03.2017) - <https://inspire.ec.europa.eu/id/document/tg/metadata-iso19139>

[**INS TG View Services**]: Technical Guidance for the implementation of INSPIRE View Services (04.04.2013) - http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Network_Services/TechnicalGuidance_ViewServices_v3.11.pdf

6.5 GDI-DE Vorgaben

[**GDI-DE WMS Profil V1.0**]: WMS Profil V1.0 - https://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/WMS_Profil_V1.pdf?__blob=publicationFile

[**GDI-DE HE INS Darstellungsdienste**]: Handlungsempfehlungen für die Bereitstellung von INSPIRE konformen Darstellungsdiensten (INSPIRE View Services) - Version 1.0 (12/2011) - https://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Handlungsempfehlungen_INSPIRE_Darstellungsdienste.pdf?__blob=publicationFile

[**GDI-DE Konventionen MD**]: Architektur der GDI-DE - Konventionen zu Metadaten - Version 1.2.0 (08/2017) - https://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Dokumente/Architektur_GDI_DE_Konventionen_Metadaten_v1_2_0.pdf?__blob=publicationFile