



Einrichten von Web Feature Services

Leitfaden



Impressum

Herausgeber: Geschäftsstelle Geodateninfrastruktur Bayern
<http://www.gdi.bayern.de>

Autoren: Jürgen Weichand, Astrid Feichtner,
Yvonne Clerico, Mihaela Schmidt, Manuela Sanders

Version: 1.0

Datum: 13.11.2013



Dieses Dokument steht unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International. Um eine Kopie dieser Lizenz zu sehen, besuchen Sie <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Die Namensnennung hat in folgender Weise zu erfolgen: "Geodateninfrastruktur Bayern – [www.gdi.bayern](http://www.gdi.bayern.de)".

Inhaltsverzeichnis

Über dieses Dokument	4
1 WFS-Grundlagen	5
1.1 Was ist ein WFS und wie funktioniert er?	5
1.2 Normen, Standards und Spezifikationen	5
1.3 Operationen	6
1.4 Konformitätsklassen.....	10
2 Bereitstellung eines WFS	12
2.1 Wahl der gewünschten Konformitätsklasse.....	12
2.2 Wahl eines geeigneten Softwareproduktes	12
2.3 Konfiguration der Feature Types	13
2.4 Konfiguration der Koordinatenreferenzsysteme.....	14
2.5 Konfiguration von Stored Queries	15
2.6 Konfiguration der Capabilities	16
2.6.1 Allgemeine Angaben	17
2.6.2 Kontaktinformationen	18
2.6.3 Operationen und Konformitätsklassen.....	20
2.6.4 Feature Types	22
2.6.5 Filter	24
2.6.6 Erweiterte Capabilities für INSPIRE Downloaddienste.....	24
2.7 Absicherung des WFS	26
2.7.1 Beschränkung der Anzahl der abrufbaren Features	26
2.7.2 Zugriffskontrolle auf den Dienst oder einzelne Operationen	26
2.8 Anforderungen bzgl. Dienstqualität	27
2.8.1 Leistung	27
2.8.2 Kapazität	27
2.8.3 Verfügbarkeit.....	27
2.9 Test.....	28
Quellenverzeichnis	29
Anhang	30
A Abkürzungsverzeichnis	30
B Beispiel: Spezifikation WFS Hauskoordinaten Bayern.....	31
C Beispiele für Stored Queries	37
D Beispiele für Capabilities-Dokumente.....	41
E Testvorgehen.....	42

Über dieses Dokument

Dieses Dokument bietet Hilfestellung bei der Bereitstellung von Web Feature Services (WFS) und deren Beschreibung im Capabilities-Dokument. Es erläutert die wichtigsten Eigenschaften und Funktionalitäten eines WFS und berücksichtigt Anforderungen, die sich aus den INSPIRE Technical Guidelines für Downloaddienste [INSPIRE TG DS] ergeben. Darüber hinaus werden weitere Empfehlungen für die Umsetzung von WFS in Bayern gegeben.

Für einzelne Fachbereiche oder spezielle Anwendungen kann es sinnvoll sein, weitere Vorgaben festzulegen. Für die Vermessungsverwaltung werden beispielsweise Vorgaben im AdV-WFS-Profil festgelegt.

Anhang B dieses Dokuments enthält ein Beispiel für die fachliche Spezifikation eines WFS. Eine solche Spezifikation eignet sich zur Dokumentation des Dienstes, erleichtert die Abstimmung verschiedener beteiligter Stellen und kann Grundlage für die technische Implementierung des Dienstes sein.

Nach erfolgter Implementierung muss zu jedem WFS in jeder unterstützten Version ein Capabilities-Dokument im XML-Format vorliegen. Beispiele für WFS-Capabilities-Dokumente in den Versionen 1.0.0, 1.1.0 und 2.0.0 sind in Anhang D referenziert.

Es wird empfohlen, den WFS vor Freigabe hinsichtlich der im vorliegenden Dokument genannten Vorgaben bzw. im Falle einer fachlichen Spezifikation hinsichtlich dieser Spezifikation zu testen. Anhang E beinhaltet einen Vorschlag zur Vorgehensweise beim Test.

1 WFS-Grundlagen

1.1 Was ist ein WFS und wie funktioniert er?

Ein WFS ist ein Web Service, mit dem Vektordaten in Form von Geobjekten (engl. „**Features**“) mit Sachinformationen bereit gestellt werden können. Die Geobjekte können vom Nutzer abgefragt und – je nach Funktionsumfang des Dienstes – ggf. auch modifiziert werden. Die Features werden als Ergebnis der Abfrage in der Regel in der Geography Markup Language (GML) - einer XML-basierten Sprache speziell für Geodaten – zurückgeliefert. Für die Bereitstellung eines WFS kommen beispielsweise Geodatenbanken (z. B. PostGIS, Oracle Spatial, etc.) sowie Vektordateien (z. B. ESRI Shapefiles) als Datenquelle in Frage [Weichand 2013].


1.2 Normen, Standards und Spezifikationen

Die im Folgenden aufgelisteten, für WFS grundlegenden Normen, Standards und Spezifikationen kommen in diesem Leitfaden zur Anwendung. Bei Fortschreibung der unten genannten Dokumente ist der Leitfaden der GDI-BY ebenfalls fortzuschreiben.

Grundsätzlich sind die Vorgaben und Empfehlungen des jeweils aktuellen Architekturkonzeptes der GDI-DE zu berücksichtigen.

 Architektur der Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE):
<http://www.geoportal.de/DE/GDI-DE/Arbeitskreise/Architektur/architektur.html>

Ausgangsbasis für die Umsetzung ist der WFS-Standard des Open Geospatial Consortium (OGC). Dieser Leitfaden geht von einer Implementierung basierend auf der aktuellen Version 2.0.0 dieses Standards, die der Norm ISO 19142:2010 Geographic Information - Web Feature Service entspricht und sowohl im Architekturkonzept der GDI-DE als auch zur Umsetzung der Vorgaben für INSPIRE-Downloaddienste empfohlen wird, aus. Ergänzend wird auf die derzeit gebräuchliche Version 1.1.0 des Standards verwiesen.

 OpenGIS Web Feature Service 2.0 Interface Standard (bzw. OpenGIS Web Feature Service Implementation Specification, Version: 1.1.0):
<http://www.opengeospatial.org/standards/wfs>

Der WFS-Standard referenziert weitere Standards und Spezifikationen, die für die Umsetzung eines WFS relevant sind. Die wichtigsten Spezifikationen werden im Folgenden genannt.

Allgemeine Beschreibungen zum Dienst werden in der OWS Common Spezifikation definiert.

 OGC Web Service Common Implementation Specification, Version 1.1.0 (OGC 06-121-r3) (bzw. OWS Common Implementation Specification, Version 0.3.0):
<http://www.opengeospatial.org/standards/common>

Die Methoden zur Auswahl von Objekten bei der Anfrage an einen Dienst werden im Filter Encoding Standard festgelegt.

OpenGIS Filter Encoding 2.0 Encoding Standard (entspricht ISO 19143) (bzw. OpenGIS Filter Encoding Implementation Specification, Version 1.1.0): <http://www.opengeospatial.org/standards/filter>

Die GML kommt bei der Kodierung von Abfrageergebnissen sowie ggf. bei der Formulierung von Abfragen an den Dienst zum Einsatz.

OpenGIS Geography Markup Language (GML) Encoding Standard, Version 3.2.1 (entspricht ISO 19136:2007) (bzw. Open GIS: <http://www.opengeospatial.org/standards/gml>)

Hierbei müssen die in der folgenden Tabelle angeführten Versionsabhängigkeiten berücksichtigt werden. D. h. beispielsweise, dass ein WFS in der Version 2.0.0 standardmäßig die Nutzung der GML Version 3.2.1 vorsieht.

Web Feature Service	Web Service Common	Filter Encoding	Geography Markup Language
WFS 2.0.0	OWS 1.1.0	FE 2.0.0	GML 3.2.1
WFS 1.1.0	OWS 0.3.0	FE 1.1.0	GML 3.1.1
WFS 1.0.0	-	FE 1.0.0	GML 2.1.1

Weitere Vorgaben werden durch die INSPIRE-Verordnung für Netzdienste [INSPIRE VO ND] sowie die entsprechende technische Umsetzungsanleitung (engl. „Technical Guidance“) [INSPIRE TG DS] festgelegt. Die INSPIRE-spezifischen Anforderungen sind im Text durch einen orangen Balken gekennzeichnet.

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: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2009R0976:20101228:DE:PDF>

Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Download Services, Version 3.1: http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Network_Services/Technical_Guidance_Download_Services_v3.1.pdf

1.3 Operationen

Der Funktionsumfang eines WFS wird durch die Auswahl der unterstützten Operationen und Filtermethoden bestimmt. Folgende **Operationen** sind u. a. für die OGC WFS in den Versionen 1.0.0, 1.1.0 und 2.0.0 definiert.

Operation	Beschreibung	WFS 1.0.0	WFS 1.1.0	WFS 2.0.0
GetCapabilities	Liefert Metadaten, die die Eigenschaften des Dienstes beschreiben (z. B. Dienstanbieter, unterstützte Operationen und Filterfunktionen, bereitgestellte Feature Types), in Form eines XML-Dokuments zurück.	X	X	X
DescribeFeatureType	Liefert eine Beschreibung der Struktur eines Feature Types in Form eines GML-Anwendungsschemas zurück.	X	X	X

GetFeature	Liefert Features (ggf. gemäß einer in der Anfrage über Filter festgelegten Auswahl) zurück, standardmäßig als GML-Dokument.	X	X	X
GetGMLObject	Ermöglicht den Abruf einzelner GML-Elemente durch Auflösung eines XLinks auf den Identifikator des Elements.		X	
GetPropertyValue	Gibt den Wert eines Attributs ausgewählter Features zurück.			X
Transaction	Ermöglicht es, Features in der Datenquelle neu anzulegen, zu verändern, zu ersetzen oder zu löschen.	X	X	X
LockFeature	Ermöglicht es, Features zu sperren, damit nur eine Transaction gleichzeitig ausgeführt werden kann.	X	X	X
GetFeatureWithLock	Liefert Features zurück, wobei diese gleichzeitig mit einer Sperre belegt werden.	X	X	X
ListStoredQueries	Liefert eine Liste der beim Server gespeicherten vordefinierten Abfragen zurück.			X
DescribeStored-Queries	Liefert Metadaten, die die einzelnen Stored Queries beschreiben.			X
CreateStoredQuery	Ermöglicht es, eine Stored Query anzulegen.			X
DropStoredQuery	Ermöglicht es, eine angelegte Stored Query zu löschen.			X

Im Folgenden wird eine Auswahl der wichtigsten **Parameter**, die beim Aufruf der Operationen GetCapabilities, DescribeFeatureType und GetFeature eines WFS 2.0 verwendet werden können, beschrieben [Weichand 2013; OGC WFS 2.0.0; OGC OWS 1.1.0; OGC FE 2.0.0]. Die verpflichtend anzugebenden Parameter sind dabei jeweils **fett** gedruckt. Der WFS 2.0 Standard definiert für die **GetFeature Operation** zwei unterschiedliche Typen von **Abfragen** (engl. „Queries“) – **ad-hoc-Abfragen** (engl. „**Adhoc Query**“), die bereits aus der WFS Version 1.1.0 bekannt sind und nun zusätzlich auch **gespeicherte Abfragen** (engl. „**Stored Query**“). Beim erstgenannten Typ kann die Auswahl der abzurufenden Features durch nutzerdefinierte Anfragen an den Server – ggf. unter Verwendung von Filtermethoden – beliebig festgelegt werden. Bei der StoredQuery Action kann der Nutzer Features nur unter Verwendung vordefinierter Anfragen abrufen (s. Kapitel 2.5.)

Parameter	Beschreibung	
Basis-Parameter für alle Operationen		
SERVICE	Dienstetyp, hier „WFS“	
VERSION (verpflichtend bei allen außer GetCapabilities)	Version des WFS-Standards, hier „2.0.0“, „1.1.0“ bzw. „1.0.0“	
REQUEST	Name der Operation, z. B. „GetCapabilities“	
Operation GetCapabilities		
ACCEPTVERSIONS	Version des WFS-Standards, hier „2.0.0“ bzw. „1.1.0“	
Operation DescribeFeatureType		
TYPENAME	Durch Komma getrennte Liste der Namen von Feature Types, für die eine Beschreibung abgefragt werden soll.	
Operation GetFeature		
Standard Presentation	STARTINDEX	Index innerhalb der Treffermenge, ab dem die Treffer im Ergebnisdokument übermittelt werden – im Falle einer Übertragung der Treffermenge verteilt auf mehrere Anfragen („Paging“) (Standardwert: 1).
	COUNT	Maximale Anzahl der Treffer, die beim Paging in der Ergebnisliste übermittelt werden sollen.
	OUTPUTFORMAT	Format, in das Ergebnis der Abfrage (d.h. die Features) zurückgeliefert wird (Standardwert: „application/gml+xml; version=3.2“).
	RESULTTYPE	Art des Ergebnisses (Standardwert: „results“). Alternativwert: „hits“, über den statt des vollständigen Ergebnisses lediglich die Anzahl der Treffer, die sich aus der Anfrage ergäben, übermittelt wird.
Adhoc Query	TYPENAMES	Durch Komma getrennte Liste der Namen von Ressourcen (z. B. Feature Types bei einer GetFeature Abfrage), die abgefragt werden sollen.
	SRSNAME	Wahl des Koordinatensystems. (Standard-Format für Angabe: „urn:ogc:def:crs:EPSG::XXXXX“)
	PROPERTYNAME	Attribut eines Feature Types, auf das ein Filter angewendet werden soll.
	FILTER ¹	Filterausdruck gemäß Filter Encoding Standard (s. u.) .
	RESOURCEID ¹	Identifikator eines bestimmten Features, das abgefragt werden soll.
	BBOX ¹	Begrenzungsrechteck (BoundingBox). Features, die innerhalb der BoundingBox liegen oder diese schneiden, werden abgefragt.

¹ Angabe schließt sich gegenseitig aus, d. h. es kann entweder der „FILTER“ **oder** der RESOURCEID“ **oder** der „BBOX“ Parameter angegeben werden.

	SORTBY	Angabe, nach welchen Attributwerten die Features in der Antwort auf die Abfrage aufsteigend („ASC“) oder absteigend („DESC“) sortiert werden sollen.
Stored Query	STORED-QUERYID	Identifikator der aufzurufenden Stored Query.
	<i>stored-query_parameter=value</i>	Angabe eines Wertes für einen in der Stored Query definierten Parameter, der mit Namen identifiziert wird.

In einem **Filterausdruck** können u. a. die folgenden **Operatoren** verwendet werden [OGC FE 2.0.0]:

Operator	Beschreibung
Vergleichsoperatoren (engl. „comparison operators“)	Bsp: <ul style="list-style-type: none"> • ist gleich („PropertyIsEqualTo“) • ist ungleich („PropertyIsNotEqualTo“) • ist kleiner als („PropertyIsLessThan“) • ist größer als („PropertyIsGreaterThan“) • ist kleiner oder gleich („PropertyIsLessThanOrEqualTo“) • ist größer oder gleich („PropertyIsGreaterThanOrEqualTo“)
Logische Operatoren (engl. „logical operators“)	<ul style="list-style-type: none"> • und („And“) • oder („Or“) • nicht („Not“)
Räumliche Operatoren (engl. „spatial operators“)	Bsp.: <ul style="list-style-type: none"> • ist gleich („Equals“) • ist disjunkt („Disjoint“) • berührt („Touches“) • liegt innerhalb („Within“) • schneidet („Intersects“) • enthält („Contains“) • Begrenzungsrechteck („BBOX“)
Zeitliche Operatoren (engl. „temporal operators“)	Bsp.: <ul style="list-style-type: none"> • während („During“) • vor („Before“) • nach („After“)

1.4 Konformitätsklassen

Je nachdem, welche Auswahl an **Operationen** (s. Kapitel 1.3) ein WFS unterstützt, wird er einer bestimmten **OGC WFS Konformitätsklasse** (engl. „Conformance Class“) zugeordnet. Die folgende Tabelle listet eine Auswahl der Konformitätsklassen für WFS 2.0.0 inklusive der jeweils zu unterstützenden Operationen auf. Im Vergleich zur WFS Version 1.1.0 muss ein „Basic WFS“ in der Version 2.0.0 die zusätzliche Operation `GetPropertyValue` unterstützen. Darüber hinaus wurde in der Version 2.0.0 eine zusätzliche Klasse „Simple WFS“ eingeführt, die die Operation `GetFeature` nur mit `Stored Queries` unterstützt [OGC WFS 2.0.0].

OGC WFS Conformance Class	Zu unterstützende Operationen / Behaviour
Simple WFS	<ul style="list-style-type: none"> • <code>GetCapabilities</code> • <code>DescribeFeatureType</code> • <code>GetFeature</code> (nur <code>StoredQuery</code>, mindestens eine <code>StoredQuery</code>, die den Abruf von Features über den Identifikator ermöglicht) • <code>ListStored Queries</code> • <code>DescribeStoredQueries</code>
Basic WFS	Alle „SimpleWFS“ Operationen, und zusätzlich: <ul style="list-style-type: none"> • <code>GetFeature</code> (Adhoc Query) • <code>GetPropertyValue</code>
Transactional WFS	Alle „Basic WFS“ Operationen, und zusätzlich: <ul style="list-style-type: none"> • <code>Transaction</code>
Locking WFS	Alle „Transactional WFS“ Operationen, und zusätzlich: <ul style="list-style-type: none"> • <code>GetFeatureWithLock</code> oder • <code>LockFeature</code>
HTTP GET	Kodierung der Parameter für Operationen in Form von Schlüssel-Wert-Paaren („KVPEncoding“)
HTTP Post	Kodierung der Parameter für Operationen unter Verwendung der XML („XMLEncoding“)
Response Paging	„Durchblättern“ (engl. „Paging“) des Ergebnisses beispielsweise einer <code>GetFeature</code> -Anfrage („ImplementsResultPaging“)
Standard joins	Joins (d.h. die Verknüpfung mehrerer Feature Types in einer Anfrage) mit allen außer räumlichen und zeitlichen Operatoren
Spatial joins	Joins mit räumlichen Operatoren
Temporal Joins	Joins mit zeitlichen Operatoren
Manage stored queries	<ul style="list-style-type: none"> • <code>CreateStoredQuery</code> • <code>DropStoredQuery</code>

Je nachdem, welche Auswahl an **Filtermethoden und Operatoren** (s. Kapitel 1.3) ein WFS unterstützt, wird er einer der **OGC Filter Encoding Konformitätsklassen**, die im Folgenden aufgelistet sind, zugeordnet [OGC FE 2.0.0].

OGC Filter Encoding Conformance Classes	Zu unterstützende Operatoren
Query	
Ad hoc Query	
Resource Identification	ResourceId
Minimum Standard Filter	Vergleichsoperatoren: <ul style="list-style-type: none"> • PropertyIsEqualTo • PropertyIsNotEqualTo • PropertyIsLessThan • PropertyIsGreaterThan • PropertyIsLessThanOrEqualTo • PropertyIsGreaterThanOrEqualTo
Standard Filter	Alle Vergleichsoperatoren, alle logischen Operatoren
Minimum Spatial Filter	BBOX
Spatial Filter	BBOX und einen oder mehrere weitere räumliche Operatoren
Sorting	
Minimum XPath	
Minimum Temporal Filter	During
Temporal Filter	During und einen oder mehrere weitere zeitliche Operatoren
Version navigation	ResourceId mit Parametern, die die Abfrage bestimmter Versionen ermöglichen (version, startTime, endTime)
Functions	Funktionen, die über Filter Encoding Standard hinaus gehen
Extended Operators	Weitere Operatoren, die über Filter Encoding Standard hinaus gehen
Schema Element Function	schema-element() XPath Funktion

2 Bereitstellung eines WFS

2.1 Wahl der gewünschten Konformitätsklasse

Bei der Wahl der Konformitätsklasse sollte die Hauptzielgruppe des Dienstes berücksichtigt werden. Soll die Nutzung so einfach wie möglich sein, bietet sich die Bereitstellung eines „Simple WFS“ mit vordefinierten Abfragen (Stored Queries), die der Nutzer nur noch aufrufen muss, an. Wenn es Experten ermöglicht werden soll, beliebige Abfragen (Adhoc Queries) ggf. unter Verwendung von Filterausdrücken selbst zu formulieren, so empfiehlt sich ein „Basic WFS“ mit den entsprechenden Filter-Konformitätsklassen. Besteht darüber hinaus die Anforderung, dass der Nutzer Features modifizieren können soll, ist ein „Transactional WFS“ zu wählen.

Wenn der Datenbestand, der über einen WFS bereitgestellt werden soll, unter die INSPIRE-Richtlinie fällt, muss dieser als **INSPIRE-Downloaddienst** (engl. „Download Service“) realisiert werden. Ein solcher muss mindestens der OGC WFS 2.0 Konformitätsklasse „Simple WFS“ entsprechen, um damit den in der INSPIRE Verordnung zu Netzdiensten [INSPIRE VO ND] geforderten Download vordefinierter Datensätze ermöglichen. Zusätzlich können auch die beiden Operationen GetFeature (mit AdhocQuery) sowie GetPropertyValue eines Basic WFS unterstützt werden, um einen „Direktzugriffs-Downloaddienst“ gemäß der Verordnung zu Netzdiensten zu realisieren. Ein als „Simple WFS“ realisierter INSPIRE-Downloaddienst muss mindestens die „Query“ Filter-Konformitätsklasse unterstützen; ein als „Basic WFS“ implementierter Dienst mindestens die Konformitätsklassen Ad hoc Query, Resource Identification, Minimum Standard Filter, Minimum Spatial Filter, Minimum XPath und Minimum Temporal Filter. Diese und weitere Implementierungsanforderungen können der technischen Umsetzungsanleitung zu INSPIRE-Downloaddiensten [INSPIRE TG DS] entnommen werden. Hinweise zur Umsetzung geben ferner die vom Arbeitskreis Geodienste der GDI-DE herausgegebenen Handlungsempfehlungen für die Bereitstellung von INSPIRE konformen Downloaddiensten [GDI-DE DLS 2013].

2.2 Wahl eines geeigneten Softwareproduktes

Für die Bereitstellung eines WFS steht eine Reihe von Softwareprodukten bereit – sowohl Open Source als auch proprietär.

Neben den üblichen Kriterien bei der Softwareauswahl muss hier v. a. darauf geachtet werden, dass das Produkt die gewünschte Version des WFS-Standards und die jeweils geforderten Konformitätsklassen unterstützt. Die Version 2.0.0 wurde bisher (Stand September 2013) nur in wenigen Softwareprodukten implementiert.

2.3 Konfiguration der Feature Types

Bei der Einrichtung eines WFS muss festgelegt werden, welche Geobjekttypen (Feature Types) über den WFS bereitgestellt werden sollen, welche Attribute (sowohl Sach- als auch Geometrieigenschaften) diese Feature Types haben, welche Datentypen und welche Kardinalität die Attribute haben und ob Beziehungen zwischen Feature Types bestehen. Damit werden die Inhalte des Schemas der Feature Types definiert.

Abhängig vom Datenbankmanagementsystem, in dem die bereitzustellenden Daten gehalten werden, sowie von der Software, mit der der WFS eingerichtet wird, kann dies i. d. R. auf mehreren verschiedenen Wegen geschehen:

- Das Schema kann durch die WFS-Software automatisch on-the-fly auf Basis der bestehenden Datenbankstruktur (beispielsweise einer PostGIS-Datenbank) erzeugt werden.
- Die Feature Types können auch auf der Ebene der Datenbank durch Mapping von in der Datenbank vorhandenen Elementen konfiguriert werden (Database Configuration).
- Sofern die Daten bereits einem GML-Anwendungsschema entsprechen, können die Feature Types über den Import dieses Schemas automatisch konfiguriert werden. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn die Ausgangsdaten vor der Bereitstellung über einen WFS bereits in ein INSPIRE-Datenmodell transformiert wurden und damit einem INSPIRE-GML-Anwendungsschema entsprechen.

Unter Berücksichtigung der bestehenden Struktur der bereitzustellenden Daten sowie der Anforderungen an den WFS muss bei der Konfiguration entschieden werden, ob einfach strukturierte Feature Types ausreichend sind, oder ob auch komplex strukturierte Feature Types notwendig sind [Weichand 2013].

Wenn der über einen WFS bereitzustellende Datenbestand unter die INSPIRE-Richtlinie fällt, muss die Bereitstellung zu den in der INSPIRE-Richtlinie festgelegten Terminen konform zur Verordnung (EU) Nr. 1089/2010 [INSPIRE VO INT] erfolgen, d.h. passend zum INSPIRE-Datenmodell / GML-Anwendungsschema für das Geodathema, dem der Datenbestand zugeordnet ist. Für bestehende Daten, die unter Anhang I der Richtlinie fallen, ist dies beispielsweise bis 13.11.2017 umzusetzen. Die INSPIRE-Schemata enthalten teilweise auch komplex strukturierte Feature Types.

Der GML-Standard [OGC GML 3.2.1] definiert eine große Menge von Elementen, die in Schemata Verwendung finden können, darunter beispielsweise eine Vielzahl unterschiedlicher Geometrietypen für die Beschreibung der geometrischen Eigenschaften eines Features. Im OGC „Simple Features“ Profil zum Standard GML 3.2.1 [OGC SF 2.0] ist eine Teilmenge hiervon zur Modellierung einfach strukturierter Features definiert. Dies kann ausreichend sein, wenn ein bestehender, einfach strukturierter Datenbestand möglichst einfach bereitgestellt werden soll. In dem Profil sind drei unterschiedliche Konformitätsebenen und damit drei „Einfachheitsgrade“ definiert. Für die unterste Ebene („SF-0“) gelten dabei die meisten Einschränkungen bzgl. der bei der Modellierung verwendbaren Elemente.

Einschränkungen	Konformitätsebene		
	SF-0	SF-1	SF-2
Standard-Datentypen für nicht-räumliche Attribute beschränkt auf <code>string</code> , <code>integer</code> , <code>measurement</code> , <code>date</code> , <code>real</code> , <code>binary</code> , <code>boolean</code> , <code>URI</code>)	ja	ja	ja
Datentypen für geometrische Attribute beschränkt auf <code>Point</code> , <code>Curve</code> oder <code>LineString</code> (mit <code>LineStringSegment</code> , <code>Arc</code> , <code>Circle</code> oder <code>CircleByCenterPoint</code> als Segmenten), <code>Surface</code> oder <code>Polygon</code> , <code>MultiPoint</code> , <code>MultiCurve</code> , <code>MultiSurface</code>	ja	ja	ja
Möglichkeit für Nutzer, eigene Datentypen zu definieren	nein	ja	ja
Kodierung von Nullwerten bei Attributen durch das XML-Attribut <code>nillable</code> / <code>xsi:nil</code>	nein	ja	ja
Zulässige Kardinalitäten der Attribute	0 oder 1	0...*	0...*
Referenzen als Werte von nicht-räumlichen Attributen	ja*	ja*	ja
Referenzen als Werte von geometrischen Attributen	ja*	ja*	ja

* nur über `gml:ReferenceType`

2.4 Konfiguration der Koordinatenreferenzsysteme

Für einen in der GDI-BY bereitgestellten WFS gelten folgende Vorgaben und Empfehlungen bzgl. der zu unterstützenden Koordinatenreferenzsysteme:

- INSPIRE (verpflichtend): EPSG:4258 oder eine Projektion basierend auf ETRS89 (z.B. EPSG:3034, 3035, 3044, 3045, 25832 oder 25833)
- GDI-DE (verpflichtend): EPSG:4258
- GDI-DE (empfohlen): EPSG:3034, 3035, 3044, 3045, 25832 und 25833
- AdV (verpflichtend): Koordinatenreferenzsystem, in dem die Daten originär geführt werden und EPSG:4258
- GDI-BY (empfohlen): EPSG:31467 und 31468

Erläuterung der EPSG-Codes:

- EPSG:3034: ETRS89 - Lambert Conformal Conic (ETRS89-LCC, Lambertsche Schnittkegelprojektion)
- EPSG:3035: ETRS89 - Lambert Equal Area (ETRS89-LAEA, Lambertsche flächentreue Azimutalprojektion)
- EPSG:3044: ETRS89 – Transversale Mercator-Projektion, Meridianstreifen 32 (ETRS89 / TM32)
- EPSG:3045: ETRS89 - Transversale Mercator-Projektion, Meridianstreifen 33 (ETRS89 / TM33)
- EPSG:4258: ETRS89 mit geografischen Koordinaten (2D)

- EPSG:25832: ETRS89 – Universale Transversale Mercator-Projektion, Meridianstreifen 32 Nord (ETRS89 / UTM 32N)
- EPSG:25833: ETRS89 – Universale Transversale Mercator-Projektion, Meridianstreifen 33 Nord (ETRS89 / UTM 33N)
- EPSG:31467: Gauß-Krüger-Projektion, 3. Meridianstreifen (GK3)
- EPSG:31468: Gauß-Krüger-Projektion, 4. Meridianstreifen (GK4)

Hinweise:

Die Koordinatenreferenzsysteme EPSG:3044 und 25832 sowie 3045 und 25833 unterscheiden sich jeweils nur durch die Achsreihenfolge.

Der OGC WFS-Standard sieht ab der Version 2.0.0 die Angabe von Koordinatenreferenzsystemen beispielsweise in GetFeature-Abfragen unter Verwendung eines URN-Musters (z. B. urn:ogc:def:crs:EPSG::31468) vor. Die Koordinaten in der auf eine derart formulierte Anfrage hin gelieferten Datei werden dann unter Verwendung der in der EPSG-Registry für GK-Koordinaten (z. B. EPSG: 31467, 31468) definierten Reihenfolge Hochwert, Rechtswert ausgegeben. Dies wird nach derzeitigem Stand von einer Reihe von GIS-Clients nicht korrekt verarbeitet, so dass die Geometrie u. U. achsengespiegelt dargestellt wird. Als „Work-around“ hat sich bei diesen Clients die alternative Angabe des Koordinatenreferenzsystems lediglich unter Verwendung des EPSG-Codes (z.B. EPSG:31468) etabliert [Weichand 2013].

2.5 Konfiguration von Stored Queries

Wie in Kapitel 1.3 beschrieben, bietet die Version 2.0.0 des WFS-Standards die Möglichkeit, Features über vordefinierte, server-seitig gespeicherte Abfragen („Stored Queries“) abzurufen. Die ListStoredQueries Operation liefert eine Liste der beim Server gespeicherten Abfragen zurück. Mit der DescribeStoredQueries Operation können Metadaten abgerufen werden, die die einzelnen StoredQueries beschreiben. Darüber hinaus besteht die Option, neue vordefinierte Abfragen mit der CreateStoredQuery Operation auf dem Server anzulegen und mit der DropStoredQuery Operation wieder zu löschen. Alternativ können die vordefinierten Abfragen auch über einen direkten Zugriff auf dem Server abgelegt werden, ohne dafür die WFS-Funktionalität zu nutzen. Sofern das Anlegen und Löschen von Stored Queries über die o. g. WFS Operationen erfolgen soll, ist zu beachten, dass vom Standard keine Zugriffseinschränkungen vorgesehen sind, d. h. jeder Nutzer könnte solche Abfragen auf dem Server anlegen, verändern und löschen. Hier sind also Absicherungsmechanismen notwendig. Einige Software-Implementierungen für WFS-Server bieten hier die Möglichkeit, einzelne Operationen mit einem Zugriffsschutz zu versehen.

Beispiele für Stored Queries können Anhang C entnommen werden.

Wird der WFS als INSPIRE-Downloaddienst umgesetzt, so ist gemäß der INSPIRE TG DS eine Stored Query bereitzustellen, die den Download eines Datensatzes in allen möglichen Kombinationen der vom Dienst unterstützten Koordinatenreferenzsysteme und Sprachen erlaubt. Hierfür sind in der Stored Query die folgenden Template-Parameter anzulegen:

- Koordinatenreferenzsystem („CRS“)
- Datensatz-ID unter Verwendung von „DataSetIdCode“ und „DataSetIdNamespace“

- Sprache („Language“)

Für die Stored Query soll der folgende Identifikator (URI) verwendet werden:
<http://inspire.ec.europa.eu/operation/download/GetSpatialDataset>

2.6 Konfiguration der Capabilities

Im Capabilities-Dokument werden die folgenden Gruppen von Eigenschaften des WFS dokumentiert:

Eigenschaften	Dokumentiert in Capabilities-Abschnitt	s. u., Kapitel
allgemeine Angaben	„ServiceIdentification“	2.6.1
Kontaktinformationen	„ServiceProvider“	2.6.2
unterstützte Operationen	„OperationsMetadata“	2.6.3
unterstützte Filterfunktionen	“Filter_Capabilities”	2.6.5
Feature Types	„FeatureTypeList“	2.6.4

In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen beschreibenden Elemente eines Capabilities-Dokuments aufgelistet und erläutert.

Einige dieser Elemente müssen bei der Einrichtung des WFS mit eigenen Angaben versehen werden (z. B. allgemeine Angaben, Kontaktinformationen). Ein Großteil der restlichen Angaben wird i. d. R. in Abhängigkeit der in den Kapiteln 2.1 bis 2.5 beschriebenen, bei der Einrichtung eines WFS vorgenommenen Konfiguration durch die WFS-Server-Software automatisch befüllt.

Wie in Kapitel 1.2 angesprochen, referenziert der WFS-Standard weitere Standards und Spezifikationen. Dies spiegelt sich auch im Capabilities-Dokument wieder. Da es für jeden Standard ein eigenes XML-Schema gibt, wird zur Zuordnung der verschiedenen Elemente im Capabilities-Dokument zu einem bestimmten Schema jeweils ein XML-Namensraum definiert. Im Capabilities-Dokument eines WFS können daher u. a. folgende Namensräume und Präfixe auftreten:

Namensraum	Präfix	Verweis auf
http://www.opengis.net/wfs/2.0 *	wfs*	WFS 2.0. Standard
http://www.opengis.net/ows/1.1	ows	OWS Common 1.1. Spezifikation
http://www.opengis.net/gml/3.2	gml	GML 3.2 Standard
http://www.opengis.net/fes/2.0	fes	Filter Encoding 2.0 Standard
http://inspire.ec.europa.eu/schemas/inspire_dls/1.0	inspire_dls	INSPIRE Download Services 1.0 Spezifikation
http://inspire.ec.europa.eu/schemas/common/1.0	inspire_common	INSPIRE Common 1.0 Spezifikation

*ist bei den im Folgenden verwendeten Beispielen als Standard-Namensraum definiert und wird daher bei den entsprechenden Elementen nicht zusätzlich angegeben

Im Folgenden wird bei den Angaben zu den einzelnen Capabilities-Elementen in den Tabellen von einer WFS 2.0.0 Implementierung ausgegangen. In Fällen, in denen sich für einen WFS in der Version 1.1.0 Abweichungen ergeben, sind diese angegeben. Beispiele für

WFS-Capabilities-Dokumente in den Versionen 1.0.0, 1.1.0 und 2.0.0 sind in Anhang C referenziert.

In den unten stehenden Tabellen werden zur Angabe, ob ein Element im Capabilities-Dokument verpflichtend anzugeben ist oder nicht, folgende Kennzeichnungen verwendet:

- **fett**: verpflichtend gemäß OGC Standards
- **fett***: verpflichtend gemäß INSPIRE INSPIRE VO ND
- **fett⁺**: verpflichtend gemäß INSPIRE INSPIRE VO ND, kann auch über die in Kapitel 2.6.6 beschriebene Verlinkung eines Dienst-Metadatensatzes abgedeckt werden
- *: in der GDI-BY zusätzlich empfohlen

2.6.1 Allgemeine Angaben

Folgende beschreibende Angaben können zu einem WFS im Capabilities-Dokument (im Abschnitt `<ows:ServiceIdentification>`) gemacht werden.:

Nr.:	Angabe zum Dienst	Beschreibung	Bemerkung
2.6.1.1	Titel des Dienstes	Kurzer, menschenlesbarer Titel des WFS, welcher in der Applikation angezeigt wird. XML-Tag: <code><ows:Title></code>	Sollte aussagekräftig und inhaltsbezogen sein, d.h. nicht nur „Web Feature Service“.
2.6.1.2	Beschreibung des Dienstes⁺	Allgemeine, kurze (Anhaltspunkt: 255 Zeichen) inhaltliche Beschreibung des Dienstes. XML-Tag: <code><ows:Abstract></code>	Sollte inhaltlich aussagekräftig sein.
2.6.1.3	Liste von Schlüsselwörtern, die den Dienst beschreiben⁺	Liste von beliebigen Schlüsselwörtern zu den Inhalten des Dienstes zur Unterstützung der Katalogsuche. Entspricht nicht den Schlüsselwörtern für die Feature Types (s. 2.6.4.4) XML-Tag: <code><ows:Keyword></code> in <code><ows:Keywords></code>	Neben Schlüsselwörtern zur thematischen Einordnung ist z.B. die Aufnahme von gängigen Abkürzungen wie „DFK“ für „Digitale Flurkarte“ sinnvoll. INSPIRE : mindestens „ InfoFeatureAccessService “
2.6.1.4	Art des Dienstes	Angabe der Art des Dienstes, hier „WFS“ XML-Tag: <code><ows:ServiceType></code>	
2.6.1.5	Version des Dienstes	Angabe aller unterstützten Versionen. Je Version ein Tag: <code><ows:ServiceTypeVersion></code>	Ältere Versionen sollten unterstützt werden, z.B. bei WFS 2.0.0 auch Version 1.1.0 und 1.0.0, um den Dienst auch für Clients nutzbar zu machen, die die neueste Version noch nicht unterstützen.

Nr.:	Angabe zum Dienst	Beschreibung	Bemerkung
2.6.1.6	Gebühren⁺	Angaben über Gebühren und Entgelte sowie Nutzungsbedingungen des Dienstes. XML-Tag: <ows:Fees>	Als Volltext oder als URL, wenn keine Gebühren erhoben werden, dann „none“ INSPIRE: falls zutreffend „no conditions apply“ oder „conditions unknown“
2.6.1.7	Zugriffsbeschränkungen⁺	Angaben zu Zugriffsbeschränkungen. XML-Tag: <ows:AccessConstraints>	Als Volltext oder als URL, wenn keine Zugriffsbeschränkungen greifen, dann „none“

2.6.2 Kontaktinformationen

Folgende Angaben können zum Datenanbieter im Capabilities-Dokument (im Abschnitt <ows:ServiceProvider>) gemacht werden. Die Einträge und die Struktur des XML-Dokuments orientieren sich an den Klassen CI_OnlineResource und CI_ResponsibleParty der Metadaten-Norm ISO 19115:2003 Geographic Information – Metadata (mit teilweise geänderten Pflichtfeldern):

Nr.:	Angaben zum Dienst	Beschreibung	Bemerkung
2.6.2.1	Dienstanbieter	Name der Organisation XML-Tag <ows:ProviderName>	
2.6.2.2	Website des Dienstanbieters	Angabe einer URL XML-Tag <ows:ProviderSite xlink:href=...>	
2.6.2.3	Kontaktinformationen zum Dienstanbieter	Einzelne Elemente, die hierunter geführt werden können, sind unter 2.6.2.3.x angegeben. XML-Tag: <ows:ServiceContact>	Übergeordneter XML-Tag zur Strukturierung
2.6.2.3.1	Ansprechpartner	Name einer Kontaktperson XML-Tag: <ows:IndividualName>	
2.6.2.3.2	Abteilung / Position	Position oder Funktion der Kontaktperson XML-Tag: <ows:PositionName>	

2.6.2.3.3	Kontaktinformationen⁺	XML-Tag: <ows:ContactInfo>	Übergeordneter XML-Tag zur Strukturierung
2.6.2.3.3.1	Telefonnummer*	Telefonnummer des Diensteanbieters XML-Tag: <ows:Voice> in <ows:Phone>	Empfohlenes Format: +49-89-2129-1111
2.6.2.3.3.2	Fax-Nummer	Fax-Nummer des Diensteanbieters XML-Tag: <ows:Facsimile> in <ows:Phone>	Empfohlenes Format: +49-89-2129-1113
2.6.2.3.3.3	Straße u. Hausnummer	XML-Tag: <ows:DeliveryPoint> in <ows:Address>	
2.6.2.3.3.4	Stadt*	XML-Tag: <ows:City> in <ows:Address>	
2.6.2.3.3.5	Bundesland*	XML-Tag: <ows:AdministrativeArea> in <ows:Address>	Vorschlag: Bezeichnung der Bundesländer nach ISO 3166-2 (für Bayern: DE-BY)
2.6.2.3.3.6	Postleitzahl*	XML-Tag: <ows:PostalCode> in <ows:Address>	
2.6.2.3.3.7	Land*	Tag: <ows:Country> in <ows:Address>	Bezeichnung der Länder nach ISO 3166-2 (für Deutschland DE)
2.6.2.3.3.8	E-Mail⁺	E-Mail-Adresse des Diensteanbieters XML-Tag: <ows:ElectronicMailAddress> in <ows:Address>	
2.6.2.3.3.9	URL zu weiteren Kontaktinformationen	XML-Tag: <ows:OnlineResource xlink:href=...>	
2.6.2.3.3.10	Erreichbarkeit	Erreichbarkeit des Datenanbieters XML-Tag: <ows:HoursOfService>	
2.6.2.3.3.11	Hinweise	Hinweise zum Kontakt XML-Tag: <ows:ContactInstructions>	

2.6.2.3.3	Rolle	Rolle des Kontakts XML-Tag: <Role>	Erlaubte Werte s. Codelist ISO 19115 B.5.5 CI_RoleCode (z.B. „resourceProvider“ o. „pointOfContact“)
-----------	-------	---------------------------------------	---

2.6.3 Operationen und Konformitätsklassen

Die Auswahl der vom Dienst unterstützten Operationen (s. Kapitel 1.3) ist im Capabilities-Dokument (im Abschnitt <ows:OperationsMetadata>) angegeben und mit Parametern beschrieben. Der Großteil dieser Angaben wird dabei ebenfalls automatisch befüllt. In den fünf folgenden Tabellen werden die Operationen GetCapabilities, DescribeFeatureType, GetFeature, GetPropertyValue, ListStoredQueries und DescribeStoredQueries aufgeführt. Alle Operationen könnten über eine eigene URL angesprochen werden, daher wird die URL bei jeder Operation angegeben.

Für die Operation **GetCapabilities** können im Capabilities-Dokument folgende Angaben gemacht werden:

Nr.:	Eigenschaften der Operation	Beschreibung	Bemerkung
2.6.3.1	URL zum Aufruf des Capabilities-Dokuments	xlink:href im XML-Tag <ows:Get> bzw. <ows:Post>	Wird i.d.R. automatisch vom Server eingestellt.
2.6.3.2	Unterstützte Versionen	XML-Tag: <ows:Parameter name="AcceptVersions">	Wird i.d.R. automatisch vom Server eingestellt; entspricht der WFS-Version.
2.6.3.3	Unterstützte Formate	XML-Tag: <ows:Parameter name="AcceptFormats">	Wird i.d.R. automatisch vom Server eingestellt, gemäß der WFS-Version. Standardwert: "text/xml", ggf. weitere MIME types
2.6.3.4	Enthaltene Abschnitte	XML-Tag: <ows:Parameter name="Sections">	Wird i.d.R. automatisch vom Server eingestellt, mögliche Abschnitte: <ul style="list-style-type: none"> • ServiceIdentification • ServiceProvider • OperationsMetadata • FeatureTypeList • Filter_Capabilities

Für die Operation **DescribeFeatureType** können im Capabilities-Dokument folgende Angaben gemacht werden:

Nr.:	Eigenschaften der Operation	Beschreibung	Bemerkung
2.6.3.5	URL für die Anfrage	xlink:href im XML-Tag <ows:Get> bzw. <ows:Post>	Wird i.d.R. automatisch vom Server eingestellt.
2.6.3.6	Ausgabeformate	XML-Tag: <ows:Parameter name="outputFormat">	Wird i.d.R. automatisch vom Server eingestellt. Standardwert: " application/gml+xml; version=3.2 ", ggf. weitere unterstützte GML-Versionen

Für die Operation **GetFeature** können im Capabilities-Dokument folgende Angaben gemacht werden:

Nr.:	Eigenschaften der Operation	Beschreibung	Bemerkung
2.6.3.7	URL für die Anfrage	xlink:href im XML-Tag <ows:Get> bzw. <ows:Post>	Wird i.d.R. automatisch vom Server eingestellt.
2.6.3.8	Ausgabeformate	XML-Tag: <ows:Parameter name="outputFormat">	Wird i.d.R. automatisch vom Server eingestellt. Standardwert: " application/gml+xml; version=3.2 ", ggf. weitere unterstützte GML-Versionen und Datenformate (z.B. " SHAPE-ZIP ")
2.6.3.9	resolve	Angabe, welche Art von Referenzen auf Ressourcen aufgelöst werden können. XML-Tag: <ows:Parameter name="resolve">	Standardwerte: " none " (keine) und " local " (lokale); ggf. zusätzlich " remote " (über xlink:href) und " all " (alle Arten)

Für die Operation **GetPropertyValue** können im Capabilities-Dokument folgende Angaben gemacht werden:

Nr.:	Eigenschaften der Operation	Beschreibung	Bemerkung
2.6.3.10	URL für die Anfrage	xlink:href im XML-Tag <ows:Get> bzw. <ows:Post>	Wird i.d.R. automatisch vom Server eingestellt.
2.6.3.11	Ausgabeformate	XML-Tag: <ows:Parameter name="outputFormat">	Wird i.d.R. automatisch vom Server eingestellt. Standardwert: " application/gml+xml; version=3.2 ", ggf. weitere unterstützte

			GML-Versionen und Datenformate (z.B. "SHAPE-ZIP")
2.6.3.12	resolve	Angabe, welche Art von Referenzen auf Ressourcen aufgelöst werden können. XML-Tag: <code><ows:Parameter name="resolve"></code>	Standardwerte: "none" (keine) und "local" (lokale); ggf. zusätzlich "remote" (über xlink:href) und "all" (alle Arten)

Für die Operationen **ListStoredQueries** und **DescribeStoredQueries** werden neben der URL keine weiteren Parameter angegeben.

Nr.:	Eigenschaften Operation	Beschreibung	Bemerkung
2.3.5.1	URL für die Anfrage	<ul style="list-style-type: none"> xlink:href im XML-Tag <code><ows:Get></code> bzw. <code><ows:Post></code> 	Wird i.d.R. automatisch vom Server eingestellt.

Treffen bestimmte Parameter für alle Operationen zu, dann können diese auch global im Abschnitt `<ows:OperationsMetadata>` des Capabilities-Dokuments definiert werden. Ob eine **WFS-Konformitätsklasse** (s. Kapitel 1.4) unterstützt wird, ist ebenfalls im Abschnitt `<ows:OperationsMetadata>` innerhalb von `<ows:Constraint>` Elementen durch die boolschen Operatoren „TRUE“ (d.h. wird unterstützt) oder „FALSE“ (d.h. wird nicht unterstützt) anzugeben. Diese Angaben werden i.d.R. automatisch befüllt, gemäß der Konfiguration des Servers.

2.6.4 Feature Types

Die über einen WFS verfügbaren FeatureTypes und einige beschreibende Angaben zu diesen werden im Abschnitt `<FeatureTypeList>` des Capabilities-Dokuments aufgelistet.

Nr.	Angaben zum FeatureType	Beschreibung	Bemerkungen
2.6.4.1	FeatureType	Definition des für den Feature Type gültigen XML-Namensraums (s. Kapitel 2.6). XML-Tag <code><FeatureType xmlns:..."></code>	Übergeordneter XML-Tag. Bsp.: <code>xmlns:bvv="http://www.geodaten.bayern.de"</code>
2.6.4.1.1	Name des FeatureType	Ein zusammenhängendes Wort unter Verwendung des oben definierten Namensraum-Präfix, dient als Identifikator für den FeatureType (maschinenlesbar). XML-Tag: <code><Name></code>	Darf nur Buchstaben (ohne Umlaute und ß), Zahlen, Minuszeichen, Doppelpunkte und Unterstriche enthalten Bsp: „bvv:Flurstuecke“

2.6.4.1.2	Titel des FeatureType	Kurzer, menschenlesbarer Titel des FeatureTypes, welcher in der Applikation angezeigt wird. XML-Tag: <Title>	Der Titel sollte aussagekräftig und nicht identisch mit dem Titel des Dienstes sein.
2.6.4.1.3	Beschreibung des FeatureTypes*	Allgemeine kurze Beschreibung des FeatureTypes. XML-Tag: <Abstract>	
2.6.4.1.4	Liste von Schlüsselwörtern	Liste von Schlüsselwörtern, die den FeatureType beschreiben. Je Schlüsselwort ein XML-Tag <ows:Keyword> in <ows:Keywords>	
2.6.4.1.5	Standard-Koordinatenreferenzsystem	Koordinatenreferenzsystem (CRS), in dem die Features ausgegeben werden, wenn in kein CRS explizit definiert wird. XML-Tag: <DefaultCRS> (bzw. <DefaultSRS> bei Version 1.1.0)	Angabe als URN. Bsp.: „urn:ogc:def:crs:EPSG::31468”
2.6.4.1.6	Weitere Koordinatenreferenzsysteme	Weitere vom Server unterstützte CRS XML-Tag: <OtherCRS> (bzw. <OtherSRS> bei Version 1.1.0)	s. Kapitel 2.4
2.6.4.1.7	Kein Koordinatenreferenzsystem	Angabe bei FeatureTypes, die keinen Raumbezug aufweisen (reine Sachdaten). XML-Tag: <NoCRS> (bzw. <NoSRS> bei Version 1.1.0)	
2.6.4.1.8	Ausgabeformate	XML-Tag: <OutputFormats>	Wird das Ausgabeformat hier nicht angegeben, wird angenommen, dass alle bei der GetFeature-Operation in den Capabilities angegebenen Ausgabeformate unterstützt werden.
2.6.4.1.9	Räumliche Verfügbarkeit des FeatureTypes*	Angabe der BoundingBox des FeatureTypes im CRS WGS84 mit geografischen 2D-Koordinaten (EPSG:4326). XML-Tag <ows:WGS84BoundingBox> Zwei Koordinatenpaare: Links unten und rechts oben <LowerCorner>	Bsp. für ganz Bayern: <ows:LowerCorner>8.9451 47.2484</ows:LowerCorner> <ows:UpperCorner>13.9089 13.9089</ows:UpperCorner>

		und <UpperCorner>	
2.6.4.1.10	Metadaten-URL*	Angabe einer URL zu einem Metadatensatz, der den FeatureType beschreibt. XML-Tag: <MetadataURL>	xlink:href , i.d.R. gefolgt von GetRecordByID-Aufruf eines Metadatensatzes, der über die CSW-Schnittstelle eines Metadatenkatalogs angesprochen werden kann.
2.6.4.1.11	Erweiterte Beschreibung	Weitere Elemente können dem Capabilities-Dokument unter diesem Tag hinzugefügt werden ohne eine Schema-Änderung. XML-Tag: <ExtendedDescription>	

2.6.5 Filter

Ob eine **Filter-Konformitätsklasse** unterstützt wird, ist im Capabilities-Dokument im Unterabschnitt <fes:Conformance> der <fes:FilterCapabilities> in <fes:Constraint> Elementen durch die booleschen Operatoren „TRUE“ (Klasse wird unterstützt) oder „FALSE“ (Klasse wird nicht unterstützt) anzugeben. Die unterstützten Operatoren und Funktionen werden ebenfalls im <fes:FilterCapabilities> Abschnitt aufgelistet. Diese Angaben werden i. d. R. gemäß der Konfiguration des Servers automatisch befüllt.

2.6.6 Erweiterte Capabilities für INSPIRE Downloaddienste

Sofern der Dienst unter die INSPIRE-Richtlinie fällt, müssen die im Folgenden beschriebenen, spezifischen Anforderungen für INSPIRE-Downloaddienste erfüllt werden, die sich aus der INSPIRE-Verordnung für Netzdienste [INSPIRE VO ND] ergeben.

Für einen INSPIRE-Downloaddienst müssen im Capabilities-Dokument gegenüber einem herkömmlichen OGC-WFS einige zusätzliche Elemente bereitgestellt werden. Daher muss das Capabilities-Dokument durch so genannte ExtendedCapabilities erweitert werden, um zum einen die Integration von INSPIRE-Metadaten und zum anderen die Sprachparameter zu unterstützen [GDI-DE DLS 2013].

Integration von INSPIRE-Metadaten in die Capabilities

INSPIRE bietet zwei Möglichkeiten, Metadaten zu einem Dienst in den Capabilities abzubilden, entweder durch Verlinkung auf einen standardisierten INSPIRE-Dienst-Metadatensatz oder durch die komplette Integration aller geforderten Metadaten-Elemente in die Capabilities.

Empfohlen wird eine Verlinkung auf die Dienst-Metadaten. Voraussetzung für diese Integration ist das Vorliegen eines INSPIRE-Dienst-Metadatensatzes, der über eine URL (i.d.R. ein GetRecordByID-Aufruf eines Metadatensatzes, der über die CSW-Schnittstelle eines Metadatenkatalogs angesprochen werden kann) verfügbar ist. In diesem Fall ist die Angabe des Links innerhalb der <inspire_dls:ExtendedCapabilities> im Abschnitt <ows:ExtendedCapabilites> ausreichend.

Nr.:	Angaben zu den ExtendedCapabilities	Beschreibung	Bemerkung
2.6.6.1	Verlinkung eines Metadatensatzes*	Link zu einem Dienst-Metadatensatz. XML-Tag <inspire_common:URL> in <inspire_common:MetadataUrl>	Der Dienst-Metadatensatz muss gemäß ISO 19139 vorliegen.

Werden die Metadaten vollständig in die Capabilities übernommen, sind weitere Einträge in den *ExtendedCapabilities* erforderlich. Details hierzu können dem Technical Guidance Dokument zu Downloaddiensten [INSPIRE TG DS] entnommen werden.

Angabe der unterstützten natürlichen Sprachen

Der Dienst muss den Parameter LANGUAGE bei GetCapabilities Anfragen unterstützen. Gefordert ist allerdings lediglich die Unterstützung mindestens einer europäischen Sprache durch den Dienst.

Innerhalb der <inspire_dls:ExtendedCapabilities> muss mindestens eine Standardsprache (engl. „Default Language“) und ggf. eine oder mehrere weitere unterstützte Sprachen (engl. „Supported Language“) angegeben. Werden mehrere Sprachen unterstützt, muss der Dienst auch in der Lage sein, ein Capabilities-Dokument zurückzuliefern, das mindestens Titel (<title>) und Abstract (<abstract>) in diesen Sprachen enthält. Die Antwortsprache (engl. „Response Language“) – d.h. die Sprache des vom Dienst als Antwort zurückgelieferten Capabilities-Dokumentes – wird ebenfalls in den Capabilities angegeben. Dies erfolgt abhängig von der Abfrage. Wird in der Anfrage kein LANGUAGE Parameter verwendet, oder eine nicht unterstützte Sprache angegeben, so wird die Antwort in der Standardsprache zurückgeliefert. Wird eine unterstützte Sprache angegeben, so wird diese als Antwortsprache angegeben.

Die erweiterten Capabilities in der Übersicht (Angaben zu den **fett** geschriebenen Tags sind verpflichtend):

Nr.:	Angaben zu den ExtendedCapabilities	Beschreibung	Bemerkung
2.6.6.2	Standard-Sprache*	Sprache, in der der Dienst antwortet, wenn die Anfrage keinen LANGUAGE-Parameter enthält oder eine nicht unterstützte Sprache angefordert wird. XML-Tag: <inspire_common:Language> in <inspire_common:DefaultLanguage>	Eintrag gemäß Codelist (ISO 639-2/B alpha 3 codes). Code für Deutsch: „ger“

2.6.6.3	Weitere unterstützte Sprachen	XML-Tag: <code><inspire_common:Language></code> in <code><inspire_common:SupportedLanguage></code>	Eintrag gemäß Codelist (ISO 639-2/B alpha 3 codes).
2.6.6.4	Antwort-Sprache*	Die Sprache, in der der Dienst die entsprechende Antwort liefert (Sprache des Capabilities-Dokuments). XML-Tag: <code><inspire_common:ResponseLanguage></code>	Eintrag gemäß Codelist (ISO 639-2/B alpha 3 codes), abhängig von der Anfrage. Code für Deutsch: „ger“

2.7 Absicherung des WFS

Der WFS-Standard selbst sieht keine Möglichkeiten zur Zugriffseinschränkung vor. Falls ein Dienst zugriffsbegrenzt sein soll, so ist dies durch die konkrete Implementierung sicher zu stellen. Einige Software-Implementierungen für WFS-Server bieten diese Funktionalität bereits an.

2.7.1 Beschränkung der Anzahl der abrufbaren Features

Es wird empfohlen, die Anzahl der maximalen Features, die bei einer GetFeature-Abfrage zurückgeliefert werden, bei der Konfiguration des WFS einzuschränken. Dies wird dann im `<ows:Constraint name="CountDefault">` Element des Capabilities-Dokuments angeführt.

2.7.2 Zugriffskontrolle auf den Dienst oder einzelne Operationen

Der Dienst kann rudimentär durch eine HTTP-Basic-Authentifizierung abgesichert werden. Hierbei ist der komplette Dienst, d. h. alle zur Verfügung gestellten Operationen passwortgeschützt.

Einige Serverprodukte bieten auch den Passwortschutz ausgewählter Operationen an (z. B. Transaction, CreateStoredQuery, DropStoredQuery).

Für detaillierte Absicherungsszenarien werden i. d. R. Proxy-Fassaden notwendig, die in der Softwarearchitektur vor die Serverkomponente geschaltet werden. Diese ermöglichen beispielsweise unterschiedliche Gebietseinschränkungen in Abhängigkeit der jeweiligen Kennung. Bei der Wahl der Proxy-Fassade ist darauf zu achten, dass die vom WFS-Server bereitgestellten Dienste-Versionen (insbesondere auch WFS 2.0) unterstützt werden. Des Weiteren sollte die Proxy-Fassade die bestehende Kennungsverwaltung (z. B. LDAP) unterstützen.

2.8 Anforderungen bzgl. Dienstqualität

Die INSPIRE-Verordnung zu Netzdiensten [INSPIRE VO ND] legt konkrete Kriterien bzgl. Leistung, Kapazität und Verfügbarkeit eines Downloaddienstes fest. Diese technischen Anforderungen können als Richtwert auch bei weiteren in der GDI-DE bzw. der GDI-BY bereitgestellten WFS-Diensten, die nicht unter die INSPIRE-Richtlinie fallen, dienen. Empfehlungen, wie die Einhaltung dieser Anforderungen getestet werden kann, können Anhang E entnommen werden.

2.8.1 Leistung

Der Parameter „Leistung“ bezieht sich auf die Antwortzeit des Dienstes auf eine definierte Anfrage.

Für die Operation GetFeature bei einem Direktzugriffs-Downloaddienst („Get Spatial Object“ bei INSPIRE) bzw. für die Operation GetFeature mit Stored Query bei einem Dienst zum Download vordefinierter Datensätze („Get Spatial Dataset“ bei INSPIRE) beträgt die Zeit bis zur ersten Antwort in einer normalen Situation höchstens 30 Sekunden, dann - ebenfalls in einer normalen Situation - beträgt die ständige Übertragungsrate mehr als 0,5 Megabytes pro Sekunde oder mehr als 500 Geo-Objekte pro Sekunde.

Für die Operation DescribeFeatureType bei einem Direktzugriffs-Downloaddienst („Describe Spatial Object Type“ bei INSPIRE) bzw. die Operation GetCapabilities bei einem Dienst zum Download vordefinierter Datensätze („Describe Spatial Dataset“ bei INSPIRE) beträgt die Zeit bis zur ersten Antwort in einer normalen Situation höchstens 10 Sekunden, dann - ebenfalls in einer normalen Situation - beträgt die ständige Übertragungsrate mehr als 0,5 Megabytes pro Sekunde oder mehr als 500 Beschreibungen von Geo-Objekten pro Sekunde.

Mit einer „normalen Situation“ ist hierbei ein Zeitraum ohne Spitzenbelastung gemeint. Eine normale Situation ist 90 % der Zeit gegeben.

2.8.2 Kapazität

Als „Kapazität“ wird die Höchstmenge gleichzeitiger Anfragen, die ein Dienst in einem definierten Zeitraum unter Einhaltung der oben definierten Leistungsparameter bearbeiten kann, bezeichnet.

Pro Sekunde müssen mindestens 10 Anfragen an einen WFS gleichzeitig bearbeitet werden können. Die Zahl der gleichzeitig bearbeiteten Anfragen kann auf 50 beschränkt werden.

2.8.3 Verfügbarkeit

Die „Verfügbarkeit“ ist die Wahrscheinlichkeit, dass der WFS zur Verfügung steht.

Die Verfügbarkeit des Dienstes muss 99% betragen. Die Gesamtzeit bezieht sich auf den Zeitraum eines Kalenderjahres (365 Tage x 24 Stunden). D. h. der Dienst darf im Jahr insgesamt nur maximal 87,6 Stunden nicht verfügbar sein.

2.9 Test

Es wird empfohlen, den WFS vor der Bereitstellung in der GDI-BY hinsichtlich der im vorliegenden Dokument genannten Vorgaben bzw. im Falle einer zusätzlichen fachlichen Spezifikation hinsichtlich dieser Spezifikation zu testen. Anhang E beinhaltet einen Vorschlag zur Vorgehensweise beim Test.

Quellenverzeichnis

Normen, Standards und Spezifikationen

- [INSPIRE TG DS] Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Download Services, Version 3.1. URL: http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Network_Services/Technical_Guidance_Download_Services_v3.1.pdf (abgerufen am 18.09.2013).
- [INSPIRE VO ND] 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. URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2009R0976:20101228:DE:PDF> (abgerufen am 18.09.2013).
- [OGC FE 1.0.0] Filter Encoding Implementation Specification. Version: 1.0.0 (OGC 02-059). URL: http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1171 (abgerufen am 03.09.2013).
- [OGC FE 1.1.0] OpenGIS Filter Encoding Implementation Specification. Version: 1.1.0 Corrigendum (OGC 04-095c1). URL: https://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=51130 (abgerufen am 03.09.2013).
- [OGC FE 2.0.0] OpenGIS Filter Encoding 2.0 Encoding Standard. Version: 2.0.0 (OGC 09-026r1). URL: http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=39968 (abgerufen am 03.09.2013).
- [OGC GML 2.1.1] OpenGIS Geography Markup Language (GML) Implementation Specification. Version 2.1.1 (OGC 02-009). URL: http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1108 (abgerufen am 03.09.2013).
- [OGC GML 3.1.1] OpenGIS Geography Markup Language (GML) Implementation Specification. Version 3.1.1 (OGC 03-105r1). URL: http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=4700 (abgerufen am 03.09.2013).
- [OGC GML 3.2.1] OpenGIS Geography Markup Language (GML) Encoding Standard. Version 3.2.1 (OGC 07-036). URL: http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=20509 (abgerufen am 03.09.2013).
- [OGC OWS 0.3.0] OWS Common Implementation Specification. Version 0.3.0 (OGC 04-016r3).
- [OGC OWS 1.1.0] OGC Web Service Common Implementation Specification. Version 1.1.0 (OGC 06-121-r3). URL: http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=20040 (abgerufen am 03.09.2013).
- [OGC SF 2.0] Geography Markup Language (GML) simple features profile (with Corrigendum). Version 2.0 (OGC 10-100r3). URL: http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=42729 (abgerufen am 03.09.2013).
- [OGC WFS 1.0.0] Web Feature Service Implementation Specification. Version 1.0.0 (OGC 02-058). URL: http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=7176 (abgerufen am 03.09.2013).
- [OGC WFS 1.1.0] Web Feature Service Implementation Specification. Version 1.1.0 (OGC 04-094). URL: http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=8339 (abgerufen am 03.09.2013).
- [OGC WFS 2.0.0] OpenGIS Web Feature Service 2.0 Interface Standard. Version 2.0.0 (OGC 09-025r1). URL: http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=39967 (abgerufen am 03.09.2013).

Literatur

- [GDI-DE DLS 2013] Arbeitskreis Geodienste der GDI-DE (Hrsg.): Handlungsempfehlungen für die Bereitstellung von INSPIRE konformen Downloaddiensten. Version 1.1. Frankfurt, 2013. URL: http://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Handlungsempfehlungen_Inspire_Downloadservices1_1.pdf?__blob=publicationFile (abgerufen am 18.09.2013).
- [Weichand 2013] Weichand, Jürgen: Entwicklung und Anwendung von Downloaddiensten im Kontext der europäischen Geodateninfrastruktur INSPIRE. Masterarbeit, Hochschule Anhalt, 2013. URL: <http://www.weichand.de/masterarbeit-inspire-downloaddienste/> (abgerufen am 18.09.2013).

Anhang

A Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland
CRS	Coordinate Reference System
CSW	OpenGIS Catalogue Service
EPSG	European Petroleum Survey Group
FES	Filter Encoding Standard
GDI	Geodateninfrastruktur
GML	Geography Markup Language
HTML	Hypertext Markup Language
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe
ISO	Internationale Organisation für Normung
OGC	Open Geospatial Consortium
OWS	OGC Web Service Common
SRS	Spatial Reference System
UTM	Universal Transverse Mercator
URL	Uniform Resource Locator
WFS	Web Feature Service
XML	Extensible Markup Language

B Beispiel: Spezifikation WFS Hauskoordinaten Bayern

Das folgende Beispiel dient als Anhaltspunkt, welche technischen und fachlichen Aspekte mindestens in einer Spezifikation festgehalten werden sollten.

B.1 Angaben zum Dienst

Der WFS auf die Hauskoordinaten hat folgende Eigenschaften:

1. URL des Dienstes: https://www.geodaten.bayern.de/wfs/ogc_hauskoordinaten.cgi?
2. Bei dem WFS handelt es sich um einen **Simple Feature WFS**, d. h. das zugrunde liegende Datenmodell ist ein einfaches Datenmodell.
3. Der Dienst unterstützt die Konformitätsklasse **Basic WFS**
4. Der Dienst unterstützt die **Versionen 2.0.0, 1.1.0 und 1.0.0**
5. Es werden daher folgende **Operationen** unterstützt:
 - a. GetCapabilities (alle Versionen),
 - b. DescribeFeatureType (alle Versionen),
 - c. GetFeature (alle Versionen),
 - d. GetPropertyValue (Version 2.0.0),
 - e. ListStoredQueries (Version 2.0.0)
 - f. DescribeStoredQueries (Version 2.0.0)
6. Der Dienst soll die Anforderungen der INSPIRE Umsetzungsvariante Direct WFS der Technical Guidance 3.0 erfüllen, d. h. es müssen mindestens folgende **Filter-Konformitätsklassen** unterstützt werden:
 - a. Ad hoc Query
 - b. Resource Identification
 - c. Minimum Standard Filter
 - d. Minimum Spatial Filter
 - e. Minimum Spatial Filter
 - f. Minimum Temporal Filter
 - g. Minimum XPath
7. Folgende **Koordinatensysteme** werden durch den Dienst angeboten:
 - a. urn:ogc:def:crs:EPSG::31468 (GK 4) (default)
 - b. urn:ogc:def:crs:EPSG::31467 (GK 3)
 - c. urn:ogc:def:crs:EPSG::25832 (ETRS89/UTM32) → Deutschland-Profil
 - d. urn:ogc:def:crs:EPSG::25833 (ETRS89/UTM33) → Deutschland-Profil
 - e. urn:ogc:def:crs:EPSG::4258 (ETRS89) → erforderlich für INSPIRE
8. Ausgabeformate für die Operationen: Es werden **alle Ausgabeformate**, die vom WFS-Server bereitgestellt werden können, unterstützt.
9. Der Dienst steht **flächendeckend für ganz Bayern** zur Verfügung (Boundingbox für Bayern).
10. Der **Namensraum** wird folgendermaßen definiert:
 - a. Präfix: bvv
 - b. URL des Namensraumes: <http://www.geodaten.bayern.de>

Die Erstellung des Capabilities-Dokuments erfolgt aufgrund der definierten Konfiguration serverseitig. Eine nachträgliche technische Anpassung ist nicht vorgesehen.

B.2 Konfiguration der FeatureTypes (Datenmodell)

B.2.1 FeatureTypes

Namensraum	Name* <wfs:Name>	Bezeichnung <wfs:Title>
bvv:	Hauskoordinaten	Hauskoordinaten Bayern (BY)

B.2.2 Datenmodell

FeatureType - Attribut	Datentyp	Beschreibung	Kardinalität	Beispiel
FeatureType: Hauskoordinaten				
nba	string	Kennung des Datensatzes (bei Differenzdaten relevant)	1	N
oid	string	Objektidentifikator	1	DEBYv00087004546
qua	string	Qualität der georeferenzierten Gebäudeadresse	1	A
lan	string	Schlüssel Bundesland	1	09
lanText	string	Name des Bundeslands	1	Bayern
rbz	string	Schlüssel Regierungsbezirk	1	1
rbzText	string	Name des Regierungsbezirks	1	Oberbayern
krs	string	Schlüssel Kreis/kreisfreie Stadt	1	75
krsText	string	Name des Landkreises/ der kreisfreien Stadt	1	Ebersberg
gmd	string	Schlüssel Gemeinde	1	128
gmdText	string	Name der Gemeinde	1	Moosach
ott	string	Schlüssel des Orts- bzw. Gemeindeteils	1	0001
ottText	string	Name des Orts- bzw. Gemeindeteils	1	Moosach
sss	string	Schlüssel der Straße	1	00000
hnr	string	Hausnummer	1	9
adz	string	Adressierungszusatz	0..1	a
stn	string	Unverschlüsselter Straßenname	1	Bahnhofstraße
plz	string	Postleitzahl	0..1	85665
onm	string	Postalischer Ortsname	0..1	Moosach
zon	string	Zusatz zum postalischen Ortsnamen	0..1	Grafring b München

pot	string	Postalischer Ortsteil	0..1	Moosach
geometry	gml:PointPropertyType	Position der georeferenzierten Gebäudeadresse	1	

B.2.3 Konfiguration der Capabilities

B.2.3.1 Allgemeine Angaben (section ServiceIdentification)

Angaben zum Service	XML-Tag	Bitte befüllen ...
Titel des Dienstes	<ows:Title>	Hauskoordinaten Bayern
Beschreibung des Dienstes*	<ows:Abstract>	Der WFS auf die Hauskoordinaten übermittelt die Komplettdatensätze der rund 3,3 Mio. georeferenzierten Gebäudeadressen in Bayern. Das durch den Dienst übermittelte Datenmodell orientiert sich an der deutschlandweiten Datenformatbeschreibung Hauskoordinaten, Version 3.0 (siehe http://vermessung.bayern.de/file/pdf/5060/HNR_Formatbeschreibung_Deutschland.pdf) und beinhaltet die dort beschriebenen Attribute. Die Daten sind in den Koordinatenreferenzsystemen EPSG:31468 (GK4), EPSG:31467 (GK3), EPSG:25832 (ERTS89/UTM32), EPSG:25833 (ETRS89/UTM33) und EPSG:4258 (ETRS89) verfügbar.
Liste von Schlüsselwörtern, die den Dienst beschreiben	<ows:Keyword> in <ows:Keywords>	<ul style="list-style-type: none"> • Adresse • Gebäudeadresse • georeferenziert • Hauskoordinate • Postalische Adresse • Hausnummer
Art des Dienstes	<ows:ServiceType>	WFS
Version des Dienstes	<ows:ServiceTypeVersion>	2.0.0 1.1.0 1.0.0
Gebühren	<ows:Fees>	Es gilt die Gebührenordnung der Bayerischen Vermessungsverwaltung, siehe http://www.gesetze-bayern.de/jportal/portal/page/bsbayprod.psm1?showdoccase=1&doc.id=jlrv-VermeGEB0BY2006rahmen&doc.part=X
Nutzungsbeschränkungen	<ows:AccessConstraints>	Es gelten die Nutzungsbedingungen der Bayerischen Vermessungsverwaltung, siehe https://geoportal.bayern.de/geodatenonline/pdf/Nutzungsbedingungen.pdf

B.2.3.2 Kontaktinformationen (section ServiceProvider)

Angaben zum Dienstanbieter	XML-Tag	Bitte befüllen ...
Dienstanbieter	<ows:ProviderName>	Landesamt für Vermessung und Geoinformation
Website des Datenanbieters	<ows:ProviderSite xlink:href=...>	
Kontaktinformationen zum Dienstanbieter	<ows:ServiceContact>	
Ansprechpartner	<ows:IndividualName>	Ansprechpartner
Abteilung / Position	<ows:PositionName>	
Kontaktinformationen	<ows:ContactInfo>	
Telefonnummer	<ows:Voice> in <ows:Phone>	+49 89 2129 1111
Fax-Nummer	<ows:Facsimile> in <ows:Phone>	+49 89 2129 1113
Straße	<ows:DeliveryPoint> in <ows:Address>	Alexandrastraße 4
Stadt	<ows:City> in <ows:Address>	München
Bundesland	<ows:AdministrativeArea> in <ows:Address>	DE-BY
Postleitzahl	<ows:PostalCode> in <ows:Address>	80538
Land	<ows:Country> in <ows:Address>	DE
E-Mail	<ows:ElectronicMailAddress> in <ows:Address>	service@geodaten.bayern.de
URL zum Datenanbieter	<ows:OnlineResource xlink:href=>	http://www.geodaten.bayern.de
Erreichbarkeit	<ows:HoursOfService>	Mo. – Do. 8 – 16 Uhr und Fr. 8 – 14 Uhr
Hinweise	<ows:ContactInstructions>	Bei Fragen zu den Geodaten und -diensten der Bayerischen Vermessungsverwaltung können Sie uns während der Sprechzeiten anrufen. Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beraten Sie gern.

Angaben zum Dienstanbieter	XML-Tag	Bitte befüllen ...
Rolle	<Role>	PointOfContact

B.2.3.3 Informationen zu Operationen und Konformitätsklassen (section OperationsMetadata)

Die Parameter und Bedingungen der section OperationMetadata werden durch den WFS-Server eingetragen. Hierbei sollen die Mindestanforderungen von INSPIRE erfüllt werden.

B.2.3.4 Beschreibungen der FeatureTypes (section FeatureTypeList)

FeatureType: Hauskoordinaten		
Angaben zum FeatureType	XML-Tag	Bitte befüllen ...
Name des FeatureType	<Name>	bvv:Hauskoordinaten
Titel des FeatureType	<Title>	Hauskoordinaten Bayern (BY)
Beschreibung des FeatureTypes*	<Abstract>	Die Objektklasse beinhaltet alle georeferenzierten Gebäudeadressen in Bayern. Jedes Objekt enthält die Attribute gemäß der Datenformatbeschreibung Hauskoordinaten Deutschland Version 3.0 (siehe http://vermessung.bayern.de/file/pdf/5060/HNR_Formatbeschreibung_Deutschland.pdf). Die unter 1.2 genannte Entschlüsselungsdatei, die zur Entschlüsselung des Gemeidekennzeichens (Attribute lan, rbz, krs, gmd, ott) benötigt wird, wird durch zusätzliche Attribute im Datensatz in das Datenmodell integriert.
Liste von Schlüsselwörtern	<ows:Keyword> in <ows:Keywords>	Hausnummer, Hauskoordinate, Straße, Postleitzahl, Gemeinde, Adresse

Anmerkung:

Weitere Pflichteinträge in den Capabilities werden durch den WFS-Server erstellt.

B.2.3.5 Filter

Die Parameter und Bedingungen der section fes:Filter_Capabilities werden durch den WFS-Server eingetragen.

B.2.3.6 Erweiterte Capabilities für INSPIRE Downloaddienste

Für INSPIRE werden folgende erweiterte Capabilities benötigt:

- Verlinkung eines Metadatensatzes
- Standard-Sprache
- Weitere unterstützte Sprachen
- Antwort-Sprache

B.2.4 Konfiguration von Stored Queries

Beispiele hierfür können Anhang C entnommen werden.

C Beispiele für Stored Queries

Im Folgenden werden zwei Beispiele für Stored Queries anhand ihrer Spezifikation sowie den Antworten (XML-Dokumente), die beim Aufruf der Operationen DescribeStoredQueries zurückgeliefert werden, vorgestellt.

Beispiel 1: Stored Query, die den Abruf aller Hauskoordinaten zu einer bestimmten Postleitzahl und in einem bestimmten Koordinatensystem ermöglicht.

Für die Postleitzahl und das Koordinatensystem werden hierbei Variablen definiert, die der Nutzer dann beim Aufruf der Stored Query mit konkreten Werten befüllen kann.

Spezifikation:

Angaben zu StoredQueries	XML-Tag	Bitte befüllen ...
ListStoredQueriesResponse		
ID der Stored Query	<wfs:StoredQuery id=>	urn:bvv:def:query:OGC-WFS::HauskoordinatenAnhandPostleitzahlUndCrs
Titel der Stored Query	<wfs:Title xml:lang="de">	HauskoordinatenAnhandPostleitzahlUndCrs
Auswahl der zurückzuliefernden FeatureTypes	<wfs:returnFeatureType>	bvv:Hauskoordinaten
DescribeStoredQueriesResponse		
ID der Stored Query	<wfs:StoredQueryDescription id=>	urn:bvv:def:query:OGC-WFS::HauskoordinatenAnhandPostleitzahlUndCrs
Titel der Stored Query	<wfs:Title xml:lang="de">	HauskoordinatenAnhandPostleitzahlUndCrs
Kurzbeschreibung	<wfs:Abstract xml:lang="de">	Laden Sie alle Hauskoordinaten in einem bestimmten Koordinatensystem (GK3, GK4, ETRS89/UTM32, ETRS89/UTM33, ETRS89) in einem bestimmten Postleitzahlenbereich.
Ausfüllbare Parameter	<wfs:Parameter>	<wfs:Parameter name="Postleitzahl" type="string">
		<wfs:Parameter name="CRS" type="string"> <wfs:Abstract>Mögliche Eingabewerte: EPSG:31468 (GK4), EPSG:31467 (GK3), EPSG:25832 (ETRS89/UTM32), EPSG:25833 (ETRS89/UTM33) und EPSG:4258 (ETRS89)</wfs:Abstract>
Angaben zur Abfrage	<wfs:QueryExpression	• Request:

	Text>	<ul style="list-style-type: none"> - srsName=Parameter „CRS“ - Parameter „Postleitzahl“ filtert nach Attribut „plz“ • Response: Ergebnis der Abfrage sind alle Hauskoordinaten in einem bestimmten Postleitzahlenbereich im gewählten Koordinatensystem
--	-------	--

DescribeStoredQueries Antwort (XML)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DescribeStoredQueriesResponse xmlns="http://www.opengis.net/wfs/2.0"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs/2.0
http://schemas.opengis.net/wfs/2.0/wfs.xsd">
  <StoredQueryDescription id="urn:bvv:def:query:OGC-
WFS::HauskoordinatenAnhandPostleitzahlUndCrs">
    <Title>HauskoordinatenAnhandPostleitzahlUndCrs</Title>
    <Abstract>Laden Sie alle Hauskoordinaten in einen bestimmten Koordinatensystem
(GK3, GK4, ETRS89/UTM32, ETRS89/UTM33, ETRS89) in einem bestimmten Postleitzah-
lenbereich.</Abstract>
    <Parameter xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" name="Postleitzahl"
type="xsd:string"/>
    <Parameter xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" name="CRS"
type="xsd:string"/>
    <QueryExpressionText xmlns:bvv="http://www.geodaten.bayern.de" returnFeature-
Types="bvv:Hauskoordinaten" language="urn:ogc:def:queryLanguage:OGC-
WFS::WFS_QueryExpression"/>
  </StoredQueryDescription>
</DescribeStoredQueriesResponse>
```

Beispiel 2: in Kapitel 2.5 angesprochene Stored Query für INSPIRE-Downloaddienste

Hierbei sind für die Parameter Koordinatenreferenzsystem („CRS“), Datensatz-ID (unter „DataSetIdCode“ und „DataSetIdNamespace“) und Sprache („Language“) Variablen definiert, die der Nutzer beim Aufruf der Stored Query mit konkreten Werten befüllen kann.

Spezifikation:

Angaben zu StoredQueries	XML-Tag	Bitte befüllen ...
ListStoredQueriesResponse		
ID der Stored Query	<wfs:StoredQuery id=>	http://inspire.ec.europa.eu/operation/download/GetSpatialDataset
Titel der Stored Query	<wfs:Title xml:lang="de">	InspireGetSpatialDataset
Auswahl der zurückzuliefernden FeatureTypes	<wfs:returnFeatureType>	Alle FeatureTypes
DescribeStoredQueriesResponse		
ID der Stored Query	<wfs:StoredQueryDescription id=>	http://inspire.ec.europa.eu/operation/download/GetSpatialDataset
Titel der Stored Query	<wfs:Title xml:lang="de">	InspireGetSpatialDataset
Kurzbeschreibung	<wfs:Abstract xml:lang="de">	Wählen Sie einen kompletten Datensatz anhand der Datensatz-ID, des Koordinatensystems und der Sprache aus.
Angaben zu den wählbaren Parametern	<wfs:Parameter>	<wfs:Parameter name="DataSetIdCode" type="string">
		<wfs:Parameter name="DataSetIdNamespace" type="string">
		<wfs:Parameter name="CRS" type="string">
		<wfs:Parameter name="Language" type="string">
Angaben zur Abfrage	<wfs:QueryExpressionText>	<ul style="list-style-type: none"> Request: <ul style="list-style-type: none"> UND-Verknüpfung der vier Eingabeparameter „DataSetIdCode“, „DataSetIdNamespace“, „CRS“ und „Language“ Response: Ergebnis ist der Datensatz mit der gewählten Datensatz-ID, wobei die Ausgabe im gewählten Koordinatensystem und der gewählten Sprache erfolgt. Der WFS unterstützt keine Mehrsprachigkeit, daher ist die Ausgabe immer deutsch.

DescribeStoredQueries Antwort (XML)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DescribeStoredQueriesResponse xmlns="http://www.opengis.net/wfs/2.0"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs/2.0
http://schemas.opengis.net/wfs/2.0/wfs.xsd">
  <StoredQueryDescription
id="http://inspire.ec.europa.eu/operation/download/GetSpatialDataset">
    <Title>InspireGetSpatialDataset</Title>
    <Abstract>Wählen Sie einen kompletten Datensatz anhand der Datensatz-ID, des Ko-
ordinatensystems und der Sprache aus.</Abstract>
    <Parameter xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" name="DataSetIdCode"
type="xsd:string"/>
    <Parameter xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
name="DataSetIdNamespace" type="xsd:string"/>
    <Parameter xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" name="CRS"
type="xsd:string"/>
    <Parameter xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" name="Language"
type="xsd:string"/>
    <QueryExpressionText xmlns:bvv="http://www.geodaten.bayern.de" returnFeature-
Types="bvv:Hauskoordinaten" language="urn:ogc:def:queryLanguage:OGC-
WFS::WFS_QueryExpression"/>
  </StoredQueryDescription>
</DescribeStoredQueriesResponse>
```


D Beispiele für Capabilities-Dokumente

Capabilities-Dokumente des in Anhang B spezifizierten WFS Hauskoordinaten Bayern in den drei verschiedenen Versionen des WFS-Standards sind unter folgenden Links zugänglich:

WFS 2.0.0:

http://www.geodaten.bayern.de/oadownload/Capabilities_Bsp_Hauskoordinaten_2.0.0.xml

WFS 1.1.0:

http://www.geodaten.bayern.de/oadownload/Capabilities_Bsp_Hauskoordinaten_1.1.0.xml

WFS 1.0.0:

http://www.geodaten.bayern.de/oadownload/Capabilities_Bsp_Hauskoordinaten_1.0.0.xml

Hinweis: der WFS Hauskoordinaten ist Zugangsgeschützt.

E Testvorgehen

E.1 Testwerkzeuge

Zum Testen des Dienstes können folgende Testwerkzeuge eingesetzt werden:

- Die Konformität zum WFS-Standard kann mit der vom OGC bereitgestellten „Test, Evaluation, And Measurement **(TEAM) Engine**“ (<http://cite.openegeospatial.org/teamengine/>) überprüft werden.
Hinweis: Bisher (Stand Oktober 2013) stehen hier Tests für die WFS-Versionen 1.0.0 und 1.1.1 zur Verfügung. Der Test für die Version 2.0.0 wird voraussichtlich Ende 2013 veröffentlicht.
- Eine Erweiterung der von der GDI-DE bereitgestellten **Testsuite** (<http://testsuite.gdi.de.org/gdi/>) im Hinblick auf Downloaddienste ist derzeit in Planung. Damit kann zukünftig die INSPIRE-Konformität eines Dienstes getestet werden.
- Verschiedene Clients (**Desktop- und Web-GIS**), in die die Dienste eingebunden werden können (eine Aufstellung kostenfreier Software ist unter <http://www.gdi.bayern.de/Geoanwendungen.html> abrufbar).
Hinweis: von den dort aufgeführten Clients können WFS in der Version 2.0 bisher nur bei Quantum GIS eingebunden werden (Plugin „WFS 2.0 Client“).
- **Internet-Browser**
- GET- und POST-Abfragen können mit der Firefox-Erweiterung **HttpRequester** abgesetzt werden.
- Zur übersichtlichen Visualisierung der Capabilities steht der **Capabilities-Viewer** zur Verfügung: <http://www.geoportal.bayern.de/getcapabilities/>

E.2 Testszzenarien

Grundsätzlich ist zu testen:

- Lässt sich der Dienst in verschiedene Clients einbinden, die die entsprechende Version des OGC-WFS-Standards unterstützen?
- Führen an den Dienst gestellte Abfragen zu den erwarteten Ergebnissen?
- Sind die Daten vollständig und korrekt?

Hinweis: Sofern der Dienst in mehreren WFS-Versionen abrufbar ist, sollten die Tests für alle diese Versionen durchgeführt werden. Die folgenden Testszzenarien basieren auf dem WFS in der Version 2.0.0.

INSPIRE-spezifische Anforderungen sind in den folgenden Testszzenarien mit einem orangefarbenen Balken hervor gehoben.

E.2.1 Inhalte des Capabilities-Dokuments

Überprüfung des Inhalts des Capabilities-Dokuments, das als Antwort auf eine GetCapabilities-Anfrage vom Dienst zurückgeliefert wird.

Nr.	Was ist zu testen	TestszENARIO	Testergebnis
1	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Angaben • Kontaktinformationen • FeatureTypes • unterstützte Operationen • INSPIRE-spezifische Anforderungen 	Nutzung des Capabilities-Viewers	Vorgaben aus der Spezifikation müssen eingehalten werden

E.2.2 Funktionalitäten (Operationen und Funktionen)

Test der Operationen:

Nr.	Was ist zu testen	TestszENARIO	Testergebnis
2	GetCapabilities	Ist nicht separat zu testen - Test erfolgt unter Nr. 1 (Inhalte des Capabilities-Dokuments)	Siehe Nr. 1
3	DescribeFeatureType	1. Aufruf im Browser 2. Aufruf des Datenmodells für ein/mehrere ausgewählte FeatureTypes mittels des Parameters „typeName“	1. Alle verfügbaren FeatureTypes müssen beschrieben sein 2. Beschreibung wird nur für die ausgewählten FeatureTypes zurückgeliefert
4	GetFeature	Ist nicht separat zu testen - Test erfolgt unter „Test der Funktionen“	Siehe „Test der Funktionen“
5	GetPropertyValue	Aufruf im Browser	Zurückgeliefertes Attribut ist korrekt
6	ListStoredQueries	Aufruf im Browser	Liste der verfügbaren Stored Queries und die Angaben zu den einzelnen Stored Queries müssen mit der Spezifikation übereinstimmen
7	DescribeStoredQueries	Aufruf im Browser	Angaben zu den einzelnen Stored Queries müssen mit der Spezifikation übereinstimmen

Test der Funktionen:

Nr.	Was ist zu testen	TestszENARIO	Testergebnis
8	FeatureTypes	Einbindung in einen Client	Alle in der Spezifikation angegebenen FeatureTypes sind verfügbar und werden korrekt angezeigt
9	FeatureType-Attribute	Einbindung in einen Client und Prüfung der Attribute aller verfügbaren FeatureTypes	Attribute müssen mit der Spezifikation übereinstimmen
10	GetFeature-Operation: Ausgabeformate	Aufruf im Browser	Alle im Capabilities-Dokument angegebenen Formate müssen unterstützt werden
11	Referenzsysteme: Vollständigkeit	Aufruf im Browser	Alle in der Spezifikation angegebenen Referenzsysteme müssen unterstützt werden
12	Referenzsysteme: Richtigkeit	Einbindung in einen Client und Vergleich mit geeigneten Referenzdaten (Daten, WMS)	Datenbestände müssen in der Lage übereinstimmen (kein systematischer Datenversatz)
13	Metadaten-URL (zu den FeatureTypes)	Für jeden FeatureType Entnahme der URL aus dem Tag <wfs:MetadataURL> und Aufruf dieser im Browser	Für jeden FeatureType wird ein Daten-Metadatenatz zurückgeliefert, der den FeatureType beschreibt
14	StoredQueries	Einbindung in einen Client und Ausführung der Stored Queries	Alle Stored Queries müssen funktionieren
15	Fehlermeldungen	Aufruf im Browser mit falschen Parametern	Fehlermeldungen sind verständlich und beziehen sich auf den tatsächlichen Fehler

E.3 Test der Dienstqualität

Die folgenden Empfehlungen zum Test der Leistung, Verfügbarkeit und Kapazität eines Downloaddienstes basieren auf dem Technical Guidance Dokument zu INSPIRE-Downloaddiensten [INSPIRE TG DS].

E.3.1 Leistung und Verfügbarkeit

In der Verordnung für Netzdienste [INSPIRE VO ND] ist die Antwortzeit als Zeitdauer definiert, bis am Server des Downloaddienstes das erste Byte der Antwort auf eine Anfrage (z.B. GetFeature) ausgegeben wird, d.h. sie schließt die Übertragungszeit im Netzwerk (zwischen Client und Dienst) nicht mit ein.

Aus praktischen Gründen ist es gemäß [INSPIRE TG DS] trotzdem zulässig, die Antwort-

zeit an einem Client (Anwendung), d.h. von einem zentralen Netzwerkknoten innerhalb der GDI aus über das Netzwerk zu messen. In diesem Fall soll die Übertragungszeit im Netzwerk nach der folgenden Formel berücksichtigt werden:

Antwortzeit über Netzwerk = Übertragungszeit + Antwortzeit am Dienst

Für die Übertragungszeit ist in diesem Fall ein plausibler Wert anzunehmen, der durch vergleichende Messungen ermittelt werden soll. Im Zweifelsfall ist für eine Konformitätsaussage jedoch immer die Messung am Dienst ausschlaggebend.

Zum Test der Antwortzeit und Verfügbarkeit eines WFS-Downloaddienstes soll kontinuierlich alle 6 Minuten ein Anfragepaket an den Downloaddienst gesendet werden, das folgendermaßen zusammengesetzt sein soll:

- bei einem „Direktzugriffs-Downloaddienst“ der Konformitätsklasse „Basic WFS“ (in Klammern sind die Bezeichnungen der jeweiligen Operation bei INSPIRE angegeben):
 - 10% GetCapabilities („Get Download Service Metadata“)
 - 10% DescribeFeatureType („Describe Spatial Object Type“)
 - ≥ 2% GetFeature mit StoredQuery („Get Spatial Dataset“)
 - ≤ 78% GetFeature („Get Spatial Object“) mit Parameter BBOX und Beschränkung auf einen FeatureType, wobei empfohlen wird, das das Ergebnis der Abfrage mindestens eine Dateigröße von 1MB hat.
- bei einem Dienst der Konformitätsklasse „Simple WFS“ zum Download vordefinierter Datensätze:
 - 10% GetCapabilities („Get Download Service Metadata“)
 - 10% GetCapabilities („Get Spatial Dataset“)
 - 80% GetFeature mit StoredQuery („Get Spatial Dataset“) zum Download eines vordefinierten Datensatzes.

Bei länger andauernden Anfragen (z. B. „Get Spatial Data Set“) ist es zulässig, die Zeitspanne zwischen dem Absenden aufeinanderfolgender Abfragen zu verlängern ,d.h. die nächste Anfrage kann bis zu 6 Minuten nach Beendigung der vorherigen gestartet werden.

Bei den Anfragepaketen sollen die Standard-Sprache sowie das Standard-Koordinatenreferenzsystem des Downloaddienstes als Parameter verwendet werden.

Bei einer GetFeature Anfrage darf die Zeit bis zum Senden des ersten Bytes der Antwort 30 Sekunden zzgl. Übertragungszeit nicht überschreiten. Die maximal zulässige Zeitdauer bis zum Senden des letzten Bytes der Antwort (vollständiges Ergebnis der Anfrage) kann unter Ansatz der geforderten Übertragungsrate von 0,5 MB/Sek. oder 500 Objekte/Sek. berechnet werden (bei angenommenen 5 Sek. Übertragungszeit beispielsweise 55 Sek. bei 100.000 abgerufenen Objekten).

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Antwortzeit von der Anzahl paralleler Anfragen beeinflusst wird, wird empfohlen, zur Ermittlung der Leistung nur die Ergebnisse von den oben beschriebenen Tests zu verwenden, die während Schwachlastzeiten (z.B. während Wartungszeiten oder nachts) durchgeführt wurden.

Geplante Wartungszeiten müssen bei der Messung der Verfügbarkeit nicht berücksichtigt werden. Diese Wartungszeiten müssen mindestens eine Woche im Voraus angekündigt sein (z.B. durch Benachrichtigungen an registrierte Nutzer oder auf Portalen) und sollten in Summe 10 Stunden pro Monat nicht überschreiten.

E.3.2 Kapazität

Die Messung der Kapazität sollte am Dienst selbst erfolgen. Sie soll mindestens einmal vor dem Start des Dienstes in einer Produktionsumgebung erfolgen und dann in regelmäßigen Abständen überwacht werden, um sicherzustellen, dass die Kapazitätsanforderungen eingehalten werden. Auch hier wird eine Durchführung der Messung während der Wartungszeit oder nachts empfohlen.

Zur Messung sollen eine Minute lang jeweils 10 der unter E.3.1 beschriebenen Anfragepakete pro Sekunde an einen definierten „service endpoint“ gestellt werden. Hierbei kann die die Zahl der gleichzeitig bearbeiteten Anfragen auf 50 beschränkt werden.