



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder
der Bundesrepublik Deutschland (AdV)

AdV-Festlegungen zum Web Feature Service (WFS) (Version 2.0.0)

Stand: 03.05.2018
Status: Beschluss

Bearbeitung: Projektgruppe GDI-Standards im Auftrag des Arbeitskreises
Informations- und Kommunikationstechnik

Inhaltsverzeichnis

1	Dokumenthistorie.....	3
2	Einleitung.....	4
3	Geltungsbereich dieses Dokumentes.....	5
4	Allgemeine Grundsätze	6
4.1	Hierarchie bei der Spezifizierung	6
5	AdV-WFS-Profil	7
5.1	Gegenstand.....	7
5.2	WFS-Versionen.....	7
5.3	Stored Queries	8
5.4	XML Schemata.....	8
5.5	Koordinatenreferenzsysteme	9
6	AAA-WFS-Profil.....	10
6.1	Gegenstand.....	10
6.2	Voraussetzung	10
6.3	Datenumfang.....	10
6.4	Historie	10
6.5	Vorgegebene Capabilities-Parameter	10
6.6	Rahmen zur Definition von Produktspezifikationen zu AAA-Diensten.....	10
7	WFS-G Profil	14
7.1	Gegenstand.....	14
7.2	Hierarchische Profilstruktur	14
7.3	WFS-Version	14
7.4	Vorgaben für die technische Interoperabilität	14
7.5	Vorgaben für die fachliche Interoperabilität	14
7.6	Vorgaben für die unscharfe Suche.....	15
A1	Beschreibung der Testfälle zum AdV-WFS-Profil	19
1.	Einhaltung der Anforderungen des AdV-OWS-Basisprofils.....	19
2.	Prüfung der Dienstart (service type)	19
3.	Prüfung der OGC-Konformitätsklassen	19
4.	Schema-Validierung.....	20
5.	Koordinatenreferenzsysteme	20
A2	Beschreibung der Testfälle zum AAA-WFS-Profil.....	21
1.	Voraussetzung	21
2.	Historie	21
3.	Titel.....	21
4.	Schlüsselwörter.....	21
A3	Literaturverzeichnis	22
A4	Abkürzungsverzeichnis	24

1 Dokumenthistorie

Version	Stand	Bemerkung	Beteiligte
2.0.0	03.05.2018	<ul style="list-style-type: none"> Beschluss AK IK am 5.6.2018 	AK IK
2.0.0	03.05.2018	<ul style="list-style-type: none"> Evaluierung der Testfälle Redaktionelle Korrekturen Bereinigung von weiteren redundanten Inhalten zum Basisprofil 	UAG Dienste
2.0.0	27.03.2018	<ul style="list-style-type: none"> Ergänzung der Anforderung 1 (Verweis auf AdV-OWS-Basisprofil) Redaktionelle Korrekturen 	S. Röthig
2.0.0	05.03.2018	<ul style="list-style-type: none"> Abarbeitung offener Review-Tickets 	UAG Dienste
2.0.0	29.01.2018	<ul style="list-style-type: none"> Ergänzung der Testfälle 	S. Röthig
2.0.0	12.04.2017	<ul style="list-style-type: none"> Bereinigung der zum Basisprofile redundanten Inhalte 	S. Röthig
2.0.0	13.01.2017	<ul style="list-style-type: none"> Einarbeitung der Kommentare aus dem Review im AK IK 	PG GDI-Standards
2.0.0	19.10.2016	<ul style="list-style-type: none"> Einarbeitung der Kommentare aus dem Review im AK IK 	PG GDI-Standards
2.0.0	06.04.2016	<ul style="list-style-type: none"> Überarbeitung aufgrund PG-internem Review sowie Beratungen in der PG GDI-Standards (Dokumentation in Redmine) Endredaktion 	PG GDI-Standards
1.1.0	06.03.2014	<ul style="list-style-type: none"> Erweiterung um Kapitel 7 WFS-G sowie Einarbeitung identifizierter Schwachstellen 	K. Piwoni, F. Robens
1.0.0	29.04.2013	<ul style="list-style-type: none"> Übernahme von allgemeingültigen Teilen aus der PS der PG ATKIS-Geodienste Einarbeitung Kommentare/Hinweise aus internem/externem Review (Dokumentation in Redmine) Redaktionelle Überarbeitung 	PG GDI-Standards PG ATKIS-Geodienste Leiter AK IK
0.9.0	14.05.2012	<ul style="list-style-type: none"> Erstentwurf Änderungen nach Abstimmung mit der PG ALKIS-Geodatendienste Redaktionelle Überarbeitung 	PG GDI-Standards PG ALKIS-Geodatendienste Leiter AK IK

2 Einleitung

Neben der Bereitstellung von Geobasisdaten über die herkömmlichen Wege (zum Beispiel per Datenträger, ftp-Download) bedarf es ihrer nutzungsorientierten, interoperablen Bereitstellung über Geodatendienste im Rahmen der auf allen Verwaltungsebenen im Aufbau begriffenen Geodateninfrastrukturen.

Für die synchrone Bereitstellung der Geobasisdaten der GeoInfoDok via Internet / Intranet kommt insbesondere der Web Feature Service (WFS) des Open Geospatial Consortiums (OGC) zum Einsatz.

Grundsätzlich sollte in Betracht gezogen werden, die Daten bei Bedarf auch über weitere Dienstarten bereitzustellen, sodass möglichst viele Nutzergruppen erreicht werden können. Weitere Dienstarten sind nicht Gegenstand dieses Dokuments und müssen gegebenenfalls zukünftig nach Bedarf in weiteren Profilen ausgearbeitet werden. Neben WFS-Komplementärstandards wie dem Web Coverage Service (WCS) können dies auch andere Spezifikationen sein wie z. B. ATOM-Feeds (siehe die Erläuterungen zur INSPIRE-Technical Guidance zum Download Service). Bei Bedarf könnten von der AdV zukünftig übergeordnete Anforderungen für Datenbereitstellungen im Web festgelegt werden.

Mit Hilfe des WFS können ausgewählte Geo-Objekte in einem für die Geodatendienste geeigneten GML-basierten Datenaustauschschemata übermittelt werden. Dem liegt folgende Motivation zugrunde:

- Zugriff auf aktuelle – typischerweise tagesaktuelle – Daten.
- Zugriff nach nutzerspezifischer Selektion nach räumlichen und inhaltlichen Kriterien ermöglichen, um genau die Daten abzugeben, die benötigt werden.
- Bereitstellung der Daten in verschiedenen Formaten (z. B. nicht nur GML), Koordinatenreferenzsystemen, etc. zur Erleichterung der direkten Weiterverwendung.
- Die Nutzung von Geobasisdaten soll erleichtert werden. Hierzu wird eine Bereitstellung in vereinfachten und reduzierten Schemata in Betracht gezogen.
- Senkung des Verwaltungsaufwands in der Vermessungsverwaltung bei der Datenbereitstellung.

Der WFS als weltweit einsetzbare Spezifikation lässt bewusst alle fachlich-inhaltlichen Fragen, aber auch einige technische Details offen, die naturgemäß in den jeweiligen Anwendungen geregelt werden müssen (z. B. zu unterstützende Koordinatenreferenzsysteme). Die technischen Details müssen innerhalb der AdV präzisiert werden, um die länderübergreifende Interoperabilität der Geobasisdaten in der nationalen Geodateninfrastruktur GDI-DE zu gewährleisten.

Grundlage für die Entwicklung von WFS-Profilen und WFS-Produktspezifikationen in der AdV sind insbesondere

- Beschluss 127/1 „Strategie der AdV zur Bereitstellung der Geobasisdaten über Geodatendienste“ (AdV Bereitstellungsstrategie V1.0, 2015)
- die grundlegenden Festlegungen der INSPIRE-Durchführungsbestimmungen zu Netzdiensten mit den zugehörigen Umsetzungsanleitungen/Leitfäden (INSPIRE-Durchführungsbestimmungen für Netzdienste, 2009/2010),
- das Architekturkonzept GDI-DE, Version 3.0 (GDI-DE, Architektur V3, 2014)
- die Empfehlungen zum Einsatz von WFS im Rahmen der GDI-DE (GDI-DE HE Download Services V1.3.0, 2016)
- sowie die einschlägigen ISO-Normen und OGC-Standards (siehe Literaturverzeichnis)
- das AAA-Anwendungsschema der AdV (AdV GeoInfoDok 6.0.1, 2013)

Die Festlegungen in diesem Dokument beziehen sich auf die zum Zeitpunkt seiner Verabschiedung vorliegenden Grundlagen. Eine Fortschreibung ist unumgänglich, insbesondere bei Vorliegen neuer INSPIRE-Umsetzungsanleitungen, bei Vorliegen eines fachübergreifenden WFS-Profiles im Rahmen der GDI-DE oder bei veränderten bzw. neuen OGC-Standards.

3 Geltungsbereich dieses Dokumentes

Dieses Dokument beschränkt sich auf die Beschreibung der Bereitstellung von Daten über Dienste gemäß OGC-Web-Feature-Service-Standard (WFS) im Sinne eines allgemeinen AdV-WFS-Profiles, das die Grundlage für konkrete Produktspezifikationen der AdV für AAA oder INSPIRE bildet.

Neben dem WFS 2.0, der bei INSPIRE als Direktzugriffs-Download (INSPIRE-Durchführungsbestimmungen für Netzdienste, 2009/2010) zum Einsatz kommt, sowie dem WFS 2.0 mit StoredQueries (predefined dataset), können die Geobasisdaten auch über weitere Typen von Diensten (z. B. Web Coverage Service – WCS oder auch AtomFeed/GeoRSS) bereitgestellt werden; diese sind nicht Gegenstand des vorliegenden Dokuments und sind gegebenenfalls zukünftig und nach Bedarf in weiteren Profilen bzw. Produktspezifikationen auszuarbeiten.

Alle Dienste müssen unter Berücksichtigung der jeweiligen datenschutzrechtlichen Bestimmungen und des Schutzbedarfs der Daten abgesichert werden. Festlegungen zu Absicherungen von Diensten sind ebenfalls nicht Gegenstand des vorliegenden Dokuments.

4 Allgemeine Grundsätze

4.1 Hierarchie bei der Spezifizierung

Entsprechend der Beschreibung der Dokumenthierarchie der AdV-Profile und -Spezifikationen veranschaulicht die folgende Grafik die Struktur für den Bereich der AdV-WebFeature-Services:

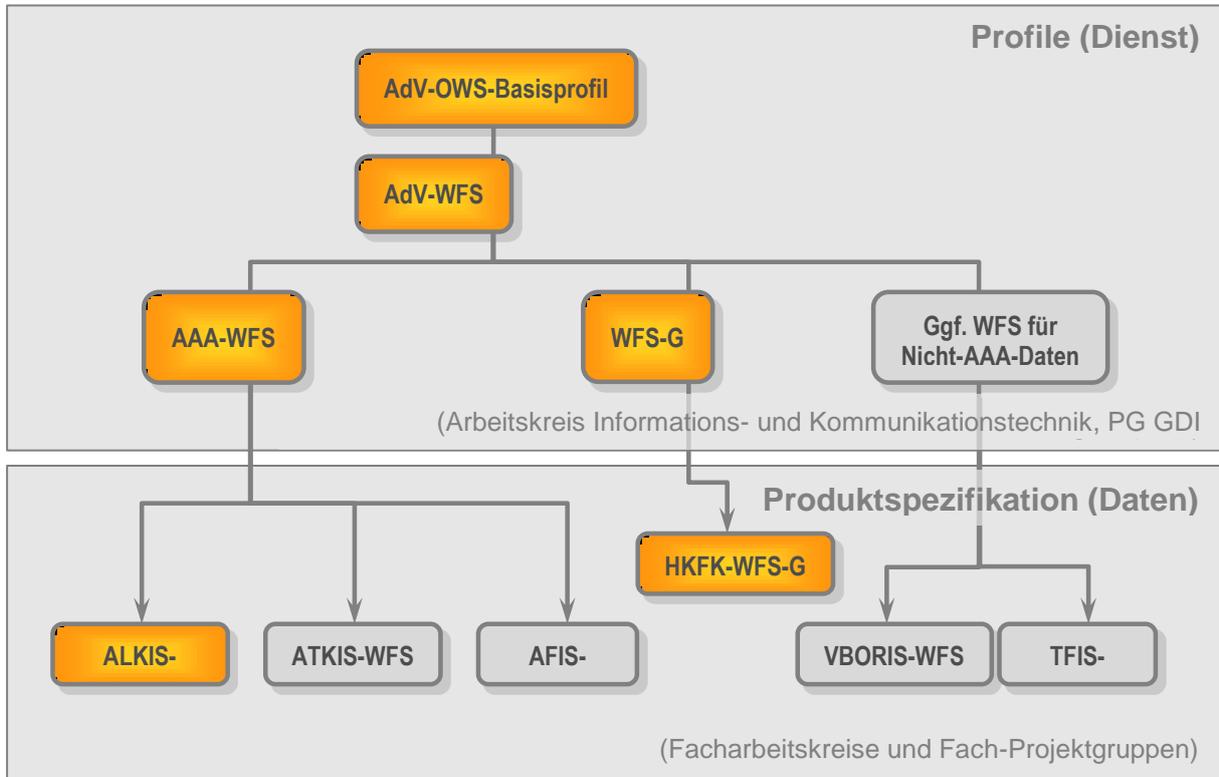


Abb. Schematische Darstellung der Abhängigkeit von Profilen und Spezifikationen

Anforderung 1 Diesem Profil liegen alle Regelungen des AdV-OWS-Basisprofils zugrunde.

5 AdV-WFS-Profil

5.1 Gegenstand

Die nachfolgenden Festlegungen gelten für alle im Rahmen der AdV zu betreibenden WFS-Implementierungen, also auch WFS, die der Erfüllung von INSPIRE dienen.

5.2 WFS-Versionen

Anforderung 2 Der Dienst muss eine oder mehrere Versionen des OGC-Web-Feature-Service-Standards unterstützen.

Dieses Profil legt keine einheitliche WFS-Version fest, da spezifische Profile und Produktspezifikationen unterschiedliche Anforderungen haben werden.

Es ist i. d. R. sinnvoll, mehrere WFS-Versionen zu unterstützen, um möglichst viele Clients erreichen zu können. Eine Reihe von WFS-Clients unterstützen derzeit und vermutlich auch in absehbarer Zukunft nur die Versionen 1.0 und/oder 1.1. Eine Verwendung von Version 2.0 bietet allerdings die Möglichkeit Stored-Queries anzubieten und so auch vereinfachte Zugriffe durch WFS-Clients zu ermöglichen.

Beim WFS ist hinsichtlich Abfrage und Ausgabe zu unterscheiden.

Zur Abfrage nutzt WFS den FES 2.0 (OGC 09-026r2, 2014), der u. a. die Formulierung räumlicher Abfragen in GML beschreibt. Die WFS-Versionen sind mit den FE- bzw. GML-Versionen gekoppelt:

- WFS 1.0 verwendet FE 1.0 (OGC 02-059, 2001), und damit GML 2.1.1 (OGC 02-009, 2002) (nicht 2.0),
- WFS 1.1 verwendet FE 1.1 (OGC 04-095, 2005), und damit GML 3.1 (OGC 03-105r1, 2004),
- WFS 2.0 verwendet FES 2.0 (OGC 09-026r2, 2014), und damit GML 3.2 (OGC 07-036, 2007).

Das heißt, dass z. B. für einen WFS 1.1 die geometrischen Abfrageparameter immer in GML 3.1 formuliert werden müssen.

Zur Ausgabe ist mindestens dieselbe GML-Version wie bei der Abfrage zu unterstützen, es sind aber zusätzlich auch andere Ausgabeformate und -versionen erlaubt.

So kann z. B. ein WFS 1.1 durchaus als Ausgabe GML 3.2 und/oder GML 2.1 liefern, solange es auch GML 3.1 (default encoding) unterstützt. Der Client muss die gewünschte Ausgabeform im Request durch Angabe des entsprechenden MIME-Typs angeben.

WFS 2.0 ist identisch mit ISO 19142:2010, FES 2.0 mit ISO 19143:2010 und GML 3.2.1 mit ISO 19136:2007.

Anforderung 3 Die Konformitätsklassen „Basic WFS“ und „HTTP GET“ sind zu erfüllen.

Empfehlung 1 Falls der Dienst WFS 2.0 unterstützt, sollte auch die WFS-Konformitätsklasse „HTTP POST“ erfüllt werden.

Empfehlung 2 Falls der Dienst WFS 2.0 unterstützt, sollte bei Modellen mit abstrakten Klassen auch die WFS-Konformitätsklasse „Inheritance“ erfüllt werden.

Anforderung 4 Falls der Dienst neben WFS 1.1 auch WFS 2.0 unterstützt, sind die Filter-Konformitätsklassen „Ad-Hoc-Query“, „Resource Identification“, „Minimum Standard Filter“, „Spatial Filter“, „Minimum XPath“ und „Intersects“ gemäß OGC Filter Encoding Standard Version 2.0 (FES 2.0) zu erfüllen. Für andere Versionen sollen analoge Anforderungen erfüllt werden.

Die Unterstützung von `schema-element()` wird nicht gefordert, da diese nicht unbedingt in Implementierungen vorausgesetzt werden kann. Sie ist allerdings sehr hilfreich bei Modellen mit abstrakten Klassen.

Empfehlung 3 Falls der Dienst neben WFS 1.1 auch WFS 2.0 unterstützt, sollte die Filter-Konformitätsklasse „Schema-Element-Function“ gemäß OGC Filter Encoding Standard Version 2.0 (OGC 09-026r2, 2014) erfüllt werden.

5.3 Stored Queries

Um Daten von einem Web Feature Service über Queries auf der Basis von Filter Encoding zu erhalten, ist ein Client erforderlich, der das Web-Feature-Service-Protokoll versteht, da vor der Query Abfragen der Capabilities und ggf. des Anwendungsschemas erforderlich sind, um die Query formulieren zu können. Darüber hinaus muss der Filter-Encoding-Standard beherrscht werden.

Mit Stored Queries wird die Abfrage von WFS deutlich vereinfacht. So könnte für einen ALKIS-WFS z. B. eine Stored Query für die Inhalte einer Liegenschaftskarte definiert werden, die einen Parameter für das Flurstückskennzeichen kennt. Eine entsprechende Query erfordert dann keine Kenntnisse von WFS oder Filter Encoding und kann z. B. auch über einfache HTML-Forms erfolgen. Unter Verwendung eines URI-Templates könnte die Query z. B. wie folgt geschrieben werden:

```
http://some.server.org/wfs.cgi?service=WFS&version=2.0.0&request=GetFeature&storedquery_id=http://repository.gdi-de.org/query/Liegenschaftskarte&flurstueckskennzeichen=05143700100043_____
```

Ein weiterer Vorteil von WFS 2.0 ist, dass eine im Standard vordefinierte Stored Query unterstützt werden muss, die genau ein Objekt zurückliefert. Diese kann z. B. in **xlink:href**-Attributen verwendet werden (anstelle der nicht auflösbaren **urn:adv:oid**-Identifikatoren):

```
http://some.server.org/wfs.cgi?service=WFS&version=2.0.0&request=GetFeature&storedquery_id=urn:ogc:def:query:OGC-WFS::GetFeatureById&ID=DENW123412345678
```

Bei diesem Aufruf liefert der WFS keine Feature-Collection, sondern nur die Objektinstanz mit dem angeforderten Objektidentifikator zurück.

Anforderung 5 In Produktspezifikationen sollen Stored Queries aus fachlichen Gesichtspunkten, insbesondere nach fachlichem Bedarf, zur Vereinfachung von Abfragen sowie einheitlichen Bereitstellung festgelegt werden. Hierbei sind vor allem auch Performanceaspekte in Betracht zu ziehen.

5.4 XML Schemata

Anforderung 6 Der Dienst muss die offiziellen Schemata von OGC (Quelle: <http://schemas.opengis.net>) verwenden.

Anforderung 7 Der Dienst muss die offiziellen Schemata der Adv (Quelle: <http://repository.gdi-de.org/schemas/adv>) verwenden.

Anforderung 8 Definiert eine Produktspezifikation ein Produkt für das bisher keine Schemadefinition (XSD-Datei) vorhanden ist, so ist die neue Schemadefinition Bestandteil der Produktspezifikation. Die XSD-Datei ist unter <http://repository.gdi-de.org/schemas/adv> zu veröffentlichen.

Hinweis: Die angegebenen URL dienen als Referenz der zu verwendenden Schemata. Das Zwischenspeichern in lokalen Caches ist zur Einhaltung der Systemstabilität oder zur Gewährleistung von Sicherheitsanforderungen (Bereitstellung per HTTPS) zulässig.

5.5 Koordinatenreferenzsysteme

Anforderung 9 **Der Dienst muss für alle Objektarten, die Lagekoordinaten als Raumbezug verwenden, mindestens folgende Koordinatenreferenzsysteme unterstützen:**

- das Koordinatenreferenzsystem, in dem die Daten originär geführt werden,
- ETRS geographisch (EPSG-Code 4258; Adv-Code: ETRS89_Lat-Lon)

Bundesweit ist aufgrund der geographischen Ausdehnung kein einheitliches projiziertes Koordinatenreferenzsystem üblich, sondern solche mit mehreren Meridianstreifen. Als bundesweit einheitliches Abgabekoordinatensystem wird deshalb ein geografisches Koordinatenreferenzsystem gefordert.

6 AAA-WFS-Profil

6.1 Gegenstand

Die nachfolgenden Festlegungen gelten für alle WFS-Angebote für ALKIS-, ATKIS- und AFIS-Daten.

6.2 Voraussetzung

Anforderung 10 Der Dienst muss alle Anforderungen des AdV-WFS-Profiles erfüllen.

6.3 Datenumfang

Empfehlung 4 In einem AAA-WFS sollte mindestens der bundeseinheitlich festgelegte Grunddatenbestand bereitgestellt werden.

6.4 Historie

Anforderung 11 Der Dienst darf ausschließlich Objektversionen mit nicht abgeschlossenem Lebenszeitintervall bereitstellen.

Eine Unterstützung der in den Primärdaten enthaltenen Objekthistorie ist ohne Erweiterungen zu WFS und Filter Encoding nicht möglich und aus Gründen der Performanz des Dienstes in der Regel nicht sinnvoll. Für eine Information zu Änderungen an den Daten wäre ein zusätzlicher Dienst, z. B. über Atom/GeoRSS-Feeds, möglich.

6.5 Vorgegebene Capabilities-Parameter

Für INSPIRE-konforme WFS sind die Capabilities des Guidance Dokuments zu verwenden. Diese Vorgaben gelten jedoch nur für die WFS 2.0-Spezifikation von OGC.

6.5.1 Titel (title)

Anforderung 12 Der Platzhalter **AUSPRÄGUNG** wird wie folgt definiert:
AUSPRÄGUNG = "NAS-konform" | "AAA-Modell-basiert" | "vereinfacht";

Das Feld **AUSPRÄGUNG** beinhaltet die Schemavariante, die durch die Produktspezifikation festgelegt wird. Eine detaillierte Beschreibung der Ausprägungen erfolgt in Kapitel 6.6.

Beispiel: **WFS NW Basis-DLM AAA-Modell-basiert**

6.5.2 Schlüsselwörter (keywords)

Anforderung 13 Der Dienst muss ergänzend zu den Schlüsselwörtern des Basisprofils mindestens enthalten:
SCHEMAVARIANTE ;

SCHEMAVARIANTE = "NAS-konform" | "AAA-Modell-basiert" | "vereinfacht";

Weitere Keywords können in den Produktspezifikationen festgelegt werden. Weitere Informationen zum Dienst sind ebenfalls in den Keywords abzulegen.

6.6 Rahmen zur Definition von Produktspezifikationen zu AAA-Diensten

Grundlage dieser Dienste sind die Bestandsdaten der Vermessungs- und Katasterverwaltungen. Diese liegen gemäß einer Referenzversion der GeoInfoDok vor und Objekte können konform zum NAS-Schema bereitgestellt werden. Für die nutzungsorientierte Bereitstellung sind verschiedene Aspekte bei der

Definition von Produktspezifikationen zu berücksichtigen¹. Es werden drei Varianten von Schemata für AFIS, ALKIS- und ATKIS-Daten unterschieden:

6.6.1 Variante 1: NAS-konform

Das Datenaustauschschemata entspricht in Inhalt und Struktur vollständig der aus dem konzeptuellen AAA-Anwendungsschema mit definierten Kodierungsregeln abgeleiteten Normbasierten Austauschschnittstelle (NAS). Die Kodierung der AAA-Objekte erfolgt mithin konform zu den Vorgaben der NAS.

Der Aufwand zur Erarbeitung der Produktspezifikationen ist gering, die bundesweit einheitliche Anwendung der NAS ist gewahrt. Allerdings sind diese Daten für praxisgängige GIS- Clients derzeit vielfach noch nicht verarbeitbar.

Für die Validierung der GML-Instanzendokumente werden die vorhandenen NAS-XSD-Schemadateien verwendet, die Datentypen und Wertebereiche entsprechen den Festlegungen im AAA-Modell.

6.6.2 Variante 2: AAA-Modell-basiert

Das Datenaustauschschemata übernimmt die inhaltlichen und strukturellen Festlegungen der aus dem konzeptuellen AAA-Anwendungsschema abgeleiteten NAS, nimmt aber bei der Kodierung Anpassungen vor, die zur Nutzung der Daten in praxisgängigen (Web-) Clients notwendig sind.

Damit wird es möglich, die Geobasisdaten in Clients unmittelbar zu verwenden. Die Komplexität des AAA-Datenmodells bleibt allerdings erhalten, so dass zur Verarbeitung in den Clients entweder eine Schematransformation in ein einfacheres Modell notwendig wird und/oder die Clients Funktionalitäten zur gemeinsamen Verarbeitung von komplex zusammenhängenden AAA-Objekten aufweisen müssen.

Für die Validierung werden die vorhandenen NAS-XSD-Schemadateien verwendet, Datentypen und Wertebereiche können von den Festlegungen des AAA-Modells aber abweichen. Typische Aspekte hierbei sind:

- Beschränkung auf Geometrien gemäß Simple-Feature-Standard²
- Identifikatoren von Koordinatenreferenzsystemen auf Basis der OGC URIs für EPSG-Koordinatenreferenzsysteme anstelle von AdV URNs
- Identifikatoren von Maßeinheiten auf Basis von UCUM³ (z. B. "m" für Meter) anstelle von AdV URNs
- Referenzen auf Objekte als http-URIs anstelle von AdV URNs
- Bereitstellen von inversen Relationen.

Zur Vermeidung von Missverständnissen sollte hierbei trotz einer Validität gegen das NAS-Schema nicht von einer Bereitstellung nach NAS gesprochen werden, sondern von "AAA-Modell-basiert".

Anforderung 14 Die Anpassungen an die Kodierung und die anzuwendenden Einschränkungen sind in den Produktspezifikationen zu beschreiben.

6.6.3 Variante 3: Vereinfachtes Datenaustauschschemata

Das Datenaustauschschemata löst sich ganz oder teilweise vom konzeptuellen AAA-Anwendungsschema; die Objekte der Geobasisdaten werden in einer inhaltlich und strukturell vereinfachten Form für ausgewählte Szenarien (z. B. ALKIS-WFS: „Flurstück mit Eigentümer“) so definiert, dass sie in praxisgängigen GIS-Clients verarbeitbar und auch leicht verständlich sind.

Für die Validierung bedarf es einer eigenen Entwicklung von XSD-Schemata auf Grundlage eines vereinfachten konzeptuellen Anwendungsschemas.

Typische Aspekte hierbei sind:

¹ Jedes anzuwendende Datenaustauschschemata sollte in einer Produktspezifikation dokumentiert werden. Produktspezifikationen für ALKIS, ATKIS und AFIS sollen jeweils in einem Dokument zusammengefasst werden.

² Die Geometrien müssen dabei die OpenGIS Implementation Specification for Geographic information - Simple feature access - Part 1: Common architecture (Fortschreibung von ISO 19125-1) erfüllen.

³ Siehe <http://unitsofmeasure.org>

- siehe Variante 2, zusätzlich:
- Beschränkung auf GML Simple Feature Profile, Level 0
- Auflösen von Relationen und Katalogobjektschlüsseln (wie dies beispielsweise bereits in der Objektart **AX_HistorischesFlurstueck** erfolgt)

Weitere Aspekte bei der Definition von Produktspezifikationen sind:

- Festlegung der zu unterstützenden Koordinatenreferenzsysteme
- Festlegung der zu unterstützenden Versionen von NAS und GML, insbesondere sollten sich Produktspezifikationen an der Referenzversion orientieren
- Unterstützung für zusätzliche Ausgabeformate (Response auf GetFeature-Anfragen; ohne Transaction; z. B. GeoRSS-Feeds, KML, Shape, CSV, JSON)
- Unterstützung für INSPIRE-Anforderungen (z.B. Capabilities-Erweiterungen, Filter-Anforderungen, Stored-Queries-Unterstützung).

Zur Sicherstellung einer größtmöglichen Flexibilität des AdV-WFS-Profiles ist diese Auflistung nicht abschließend und muss in den Produktspezifikationen ggf. erweitert werden.

6.6.4 Anforderungen an Produktspezifikationen

Anforderung 15	AAA-WFS-Produktspezifikationen müssen mindestens eine der drei Varianten (NAS-konform, AAA-Modell-basiert oder vereinfachtes Datenaustauschschemata) realisieren.
Empfehlung 5	AAA-WFS-Produktspezifikationen der Varianten 1 und 2 sollten die AdV-Referenzversion der GeoInfoDok verwenden.
Empfehlung 6	Sofern die Daten in weiteren Modellversionen der GeoInfoDok bereitgestellt werden, sollte ein eigener Dienst für jede Modellversion verwendet werden.
Anforderung 16	Sofern das zugrundeliegende Modell eine Version führt, ist diese in den Capabilities anzugeben.
Empfehlung 7	Die über AAA-WFS-Dienste bereitgestellten Daten sollten in den verfügbaren Datenaustauschschemata auch über herkömmliche Wege (per Datenträger, ftp-Download) abgegeben werden können.
Anforderung 17	Bei AAA-WFS-Produktspezifikationen der Variante 2 muss sich der WFS-Response auf Geometrien gemäß OGC Simple-Feature-Standard beschränken. Dies bedingt u. a. auch eine Linearisierung von Kreisbögen und Splingeometrien sowie die Zusammenfassung von Flächenumringen.

Die Geometrien müssen dabei die OpenGIS Implementation Specification for Geographic information - Simple feature access - Part 1: Common architecture (Fortschreibung von ISO 19125-1) erfüllen, nicht zu verwechseln mit dem Simple Feature-Profil für GML, das nicht so restriktive Vorgaben im Hinblick auf Geometrien macht.

Kreisbögen oder ähnliche Konstrukte sind nicht zugelassen und müssen linearisiert werden.

Hinweis: Die Linearisierung muss in verschiedenen Objekten mit identischem Kreisbogen (unabhängig von der Durchlaufrichtung) identisch sein, z. B. bei aneinandergrenzenden Flurstücken.

Beispiel zu Anforderung 17

```
<position>
  <gml:Surface ...>
    <gml:patches>
      <gml:PolygonPatch>
        <gml:exterior>
          <gml:Ring>
```

```

    <gml:curveMember>
      <gml:Curve ...>
        <gml:segments>
          <gml:LineStringSegment>
            <gml:posList>316035.116 5578371.369 ...</gml:posList>
          </gml:LineStringSegment>
        </gml:segments>
      </gml:Curve>
    </gml:curveMember>
    <gml:curveMember>...</gml:curveMember>
    ...
  </gml:Ring>
</gml:exterior>
</gml:PolygonPatch>
</gml:patches>
</gml:Surface>
</position>

```

Die in der Schema-Variante AAA-Modell-basiert geforderte Geometrikodierung sieht dagegen folgendermaßen aus:

```

<position>
  <gml:Polygon ...>
    <gml:exterior>
      <gml:LinearRing>
        <gml:posList>315986.831 5578380.196 315991.403 5578371.932 315994.604
5578371.903 316035.116 5578371.369 316034.497 5578379.092 316030.654
5578426.995 315972.583 5578436.343 315956.236 5578435.501 315986.831
5578380.196</gml:posList>
      </gml:LinearRing>
    </gml:exterior>
  </gml:Polygon>
</position>

```

Anforderung 18 Bei AAA-WFS-Produktspezifikationen der Variante 2 müssen die Referenzen auf Objekte anstelle von AdV-URNs über http-URIs erfolgen.

Beispiel: `<istTeilVon xlink:href="http://{adv-registry}/DENWATk1000AM9BW" />`

Der Teil {adv-registry} ist von der AdV noch festzulegen und könnte beispielsweise `adv-online/registry/oid/AAA` oder ähnlich lauten.

Anforderung 19 Bei AAA-WFS-Produktspezifikationen der Variante 2 müssen bei der Kodierung der Koordinatenreferenzsysteme Identifikatoren in Form von OGC-URNs für EPSG-Koordinatenreferenzsysteme unterstützt werden.

Beispiel: `srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4258"`

Anforderung 20 Bei AAA-WFS-Produktspezifikationen der Variante 2 müssen bei den Maßeinheiten die Identifikatoren von UCUM (z. B. "m" für Meter) anstelle von AdV-URNs verwendet werden.

Beispiel: `<breiteDerFahrbahn uom="m">4.5</breiteDerFahrbahn>`

Empfehlung 8 Bei AAA-WFS-Produktspezifikationen der Variante 2 sollen alle Relationen auch in der inversen Richtung mitgeliefert werden.

7 WFS-G Profil

7.1 Gegenstand

Die nachfolgenden Festlegungen gelten für alle WFS-G-Angebote auf Basis der AAA-Daten.

7.2 Hierarchische Profilstruktur

Anforderung 21 Der Dienst muss alle Anforderungen des AdV-WFS-Profiles erfüllen.

7.3 WFS-Version

Anforderung 22 Ein AdV-WFS-G muss mindestens den OGC-Standard WFS 1.1.0 unterstützen.

7.4 Vorgaben für die technische Interoperabilität

Die folgende Anforderung ist insbesondere für bundesweite Anwendungen auch und vor allem im WebAtlasDE-Umfeld erforderlich

Anforderung 23 Der Dienst muss das Koordinatenreferenzsystem ETRS89 mit den Abbildungen UTM 32 (EPSG-Code: 25832; AdV-Code⁴: ETRS_UTM32) und UTM 33 (EPSG-Code: 25833; AdV-Code: ETRS_UTM33) unterstützen.

Empfehlung 9 Zur Erfüllung weiterer Anforderungen wird die Unterstützung der Koordinatenreferenzsysteme

WGS84 geografisch (EPSG-Code: 4326; AdV-Code: WGS84_Lat-Lon)
WGS84 Pseudo Mercator (EPSG-Code: 3857)

empfohlen.

7.5 Vorgaben für die fachliche Interoperabilität

Anforderung 24 Zur Gewährleistung der Eindeutigkeit ist bei GML-ID's ein Präfix gemäß folgendem Schema zu bilden:

`LAND_KURZ , " _ " , FEATURETYPEKÜRZEL , " _ " ;`

LAND_KURZ wird im Basisprofil in Kapitel 5.3. näher beschrieben.
FEATURETYPEKÜRZEL ist in der Produktspezifikation festzulegen.

7.5.1 Titel (title)

Anforderung 25 Der Dienst muss als Titel den in der Produktspezifikation festgelegten Titel tragen.
Soweit eine Festlegung in einer Produktspezifikation noch nicht erfolgt ist, ist als Titel der Identifikator (in Anforderung 26) zu verwenden, in dem die Unterstriche " _ " durch Leerzeichen " " ersetzt wurden.

- Der Titel soll für Menschen verständlich und einprägsam sein.

7.5.2 Schlüsselworte (keywords)

Anforderung 26 Der Dienst muss in den Schlüsselworten (keywords) einen Identifikator gemäß folgender Namenskonvention enthalten:

⁴ AdV-Code gemäß Festlegungen im Kapitel 8 der GeoInfoDok, Version 7.0.2

"WFS-G", LAND_KURZ, "_", PRODUKT_KURZ

- Die Platzhalter **LAND_KURZ** und **PRODUKT_KURZ** werden im Basisprofil in Kapitel 5.3. näher beschrieben.

Beispiele: **WFS-G_NW_HK**, **WFS-G_DE_HK**

Anforderung 27 Der Dienst muss in den Keywords über den Identifikator hinaus mindestens enthalten:
"WFS-G";

Empfehlung 10 Soweit erforderlich, können in den Keywords weitere Differenzierungen hinsichtlich des Datenanbieters erfolgen.

Weitere Keywords können in den Produktspezifikationen festgelegt werden. Weitere Informationen zum Dienst sind ebenfalls in den Keywords abzulegen. Auf einen nach ISO 3166-2 festgelegten Adresszusatz zum Bundesland wird in einem AAA-WFS verzichtet.

Hinweis: Die AdV-Profile beinhalten nur AdV-Keywords als Minimalanforderung.

7.6 Vorgaben für die unscharfe Suche

Anforderung 28 Falls eine unscharfe Suche von Namen realisiert werden soll, müssen in AdV-WFS-G's die nachfolgend aufgeführten Normalisierungsregeln angewendet werden. Soweit eine phonetische Suche realisiert werden soll, sind die nachfolgenden Vorgaben zur Soundex-Suche zu verwenden.

Zur unscharfen Suche von Namen werden im Gazetteer-Dienst mehrere Attribute geführt.

7.6.1 Suche mit Normalisierung

Um unterschiedlichen Schreibvarianten von Namen zu begegnen, werden in den Attributen, die im Namen „_normalisiert“ enthalten, die jeweilig zugrundeliegenden Attributwerte einer Normalisierung der Schreibweise unterworfen. Die Normalisierung erfolgt serverseitig.

Um die serverseitige Normalisierung zu nutzen, ist in Anfragen an den Dienst die Funktion „**normalize**“ anzugeben.

Das folgende Beispiel zeigt einen Ausschnitt aus einer HTTP-POST-Anfrage.

```
<Filter xmlns="http://www.opengis.net/ogc">
  <PropertyIsEqualTo>
    <PropertyName>dog:strassenname_normalisiert</PropertyName>
    <Function name="normalize">
      <Literal>Am Güsgensberg</Literal>
    </Function>
  </PropertyIsEqualTo>
</Filter>
```

Der Dienst führt dann serverseitig eine Normalisierung des übergebenen Literals durch und fragt die Datenbank mit der normalisierten Schreibweise an. Als Ergebnis erhält man eine FeatureCollection mit allen oder den jeweils angefragten Attributen der gefundenen Features.

Suchanfragen, welche die normalisierten Attribute eines Feature Types nutzen, führen wesentlich zuverlässiger zu Treffern.

Für die serverseitige Normalisierung sind die folgenden Regeln anzuwenden:

Lfd. Nr.	Regel	Ursprung	Normalisierung
1	ß gegen SS tauschen	„ß“	“SS“
2	Ersetzung franz. Akzente	é,è,ê,É,È,Ê	“E“
		á,à,â,Á,Â,Ã	“A“
		ó,ò,ô,Ó,Ò,Ô	“O“
		ú,ù,û,Ú,Û,Û	“U“
3	Wandel aller Buchstaben in Großbuchstaben	a-z	A-Z
4	Ersetzung von Umlauten in Vokale	“Ä“ “Ö“ “Ü“	“A“ “O“ “U“
		“AE“ “OE“ “UE“	“A“ “O“ “U“
5	Vereinheitlichung der Diphthonge	“EI“ “AI“ “EY“ “AY“	“EI“
6	Ersetzung für langes „i“	“IE”	“I”
7	Ersetzen von TH durch T	“TH”	“T“
8	Ersetzen von CK durch K	“CK“	“K“
9	Ersetzen von - , . , “ ‘ ` ´ durch Leerzeichen	, . , “ ‘ ` ´ () / \	“ “
10	führende Namenszusätze/Artikel kürzen	“ALTE“ “ALTEM“ “ALTER“ “ALT“ “ALTEN“	“A“
		“AN“	“A“
		“AM“	“A“
		“AUF“	“A“
		“AUF M“	“A D“
		“AUF N“	“A D“
		“BEI“	“B“
		“BEIM ´	“B“
		“DER“ “DI“ “DAS“	“D“
		“DEM“ “DEN“	“D“
		“GEMEINDE“	“GEM“
		“IN“	“I“
		“IM“	“I“
		“KREIS“	“KR“
		“SANKT“	“ST“
		“VOM“ “VON“	“V“
		“ZU“ “ZUM“ “ZUR“	“Z“
“UNTER“	“U“		
11	Vervollständigen von abgekürzten Namen und Vereinheitlichung verschiedener Schreibweisen	“ CONRAD “	“KONRAD“
		“ ALEX “	“ALEXANDER“
		“ EV “ “ EVGL “	“EVANGELISCHE“

		“ FRH “ “ FRHR “ “ FREIH “	“FREIHERR“
		“ GEBR “	“GEBRUDER“
		“ GERH “	“GERHARD“
		“ GESCHW “	“GESCHWISTER“
		“ GOTTFR “	“GOTTFRID“
		“ HEINR “	“HEINRICH“
		“ KARD “	“KARDINAL“
		“ LUDW “	“LUDWIG“
		“ MAT “	“MATIAS“
		“ MAX “	“MAXIMILIAN“
		“ PF “	“PFARRER“
		“ PROF “	“PROFESSOR“
		“ RICH “	“RICHARD“
		“ WILH “	“WILHELM“
		“ DR “	“DOKTOR“
		“ BGM “	“BURGERMEISTER“
		“ BURGEM “	
		“ OBERBURGEM “	
		“ ALTBURGEM “	
		“ OBERBURGERMEISTER “	
		“ ALTBURGERMEISTER “	
12	Ersetzen von unerwünschten Namenszusätzen durch blank	“ STADT “	“ “
		“ HAUPTSTADT “	
		“ LANDESHAUPTSTADT “	
13	Vervollständigung von abgekürzten Endungen	“STR “	“STRASE“
		“L “	“PLATZ“
		„SIDL “	“SIDLUNG“
		“RHEINL “	“RHEINLAND“
		“WESTF “	“WESTFALEN“
		“NRW“, „TH“, u.s.w.	“NORDRHEIN WESTFALEN“, “THUERINGEN“, u.s.w.
14	Leerzeichen entfernen	“ “	““
15	Doppelte Buchstaben vereinzeln	z.B. “SS“	z.B. “S“

Hinweis: Bisher sind keine Lücken auf Basis der aktuellen Datengrundlagen bekannt. Sofern diese festgestellt werden, sind die Regeln zukünftig oder in einer Produktspezifikation zu erweitern.

7.6.2 Phonetische Suche

Bei der phonetischen Suche wird in den „_soundex“ Attributen nach dem Soundex-Algorithmus von Knuth der normalisierte Attributwert (z. B. Straßennamen) in einen numerischen Wert übersetzt, der direkt vom

Klangbild des normalisierten Attributwerts abhängig ist. Gleich oder ähnlich klingende Inhalte bekommen gleiche oder ähnliche Soundex-Werte zugeordnet.

Die Ableitung des Soundexwertes wird analog zur Normalisierung serverseitig geleistet. Zur Nutzung der serverseitigen soundex-Bildung ist in der Anfrage die Funktion „soundex“ anzugeben.

Das übergebene Literal wird serverseitig normalisiert und daraus der Soundexwert ermittelt. Anschließend erfolgt die Anfrage an die Datenbank unter Verwendung des gewonnenen Soundexwertes. Die Trefferanzahl mit dem Soundexwert ist ungleich größer der Anzahl, die mit dem gesuchten Attributwert selbst oder mit der normalisierten Variante davon erlangt werden kann. Das heißt, je unschärfer die Suchvariante, desto mehr und ungenauere Treffer werden erlangt, aus denen das „richtige“ Ergebnis nachgelagert (in der anwendenden Applikation) z. B. durch Ähnlichkeitsanalyse ausgewählt werden muss.

Die Regeln zur Generierung des Soundexwertes sind in der folgenden Kurzanleitung mit einem Beispiel enthalten.

Ableitung des Soundex - Kurzanleitung:

1. Ausgangswort von allen Zeichen, die keine Buchstaben sind, befreien
2. alle enthaltenen Leerzeichen entfernen
3. alle Buchstaben in Großschreibweise überführen
4. ersten Buchstaben zwischenspeichern
5. folgende Ersetzungen vornehmen:

[AEIOUYHW]	[0]
[BPFV]	[1]
[CSGJKQXZ]	[2]
[DT]	[3]
[L]	[4]
[MN]	[5]
[R]	[6]
6. doppelt direkt aufeinander folgende Zahlen durch Leerzeichen ersetzen
7. die erste Stelle, Nullen und Leerzeichen entfernen
8. zwischengespeicherten Buchstaben vorweg stellen
9. alles nach der 4. Stelle abschneiden
10. sollte Soundex keine 4 Stellen haben, den Rest mit Nullen auffüllen

A1 Beschreibung der Testfälle zum AdV-WFS-Profil

1. Einhaltung der Anforderungen des AdV-OWS-Basisprofils

Betrifft: Anforderung 1

Die Testfälle des AdV-OWS-Basisprofils sind vollumfänglich zu erfüllen.

2. Prüfung der Dienstart (service type)

Betrifft: Anforderung 2

Derzeit ist eine vollumfängliche Prüfung der Einhaltung des OGC-Standards nicht Bestandteil der an die AdV-Testsuite gestellten Anforderungen.

Zu prüfen ist der gemäß OGC vorgegebene Service-Typ (Capabilities-Dokument) durch eine

- Schema-Validierung gegen die vom Service unterstützten WFS-Versionen. Implizit wird damit auch der Service-Typ (`//ServiceIdentification/ServiceType` beinhaltet „WFS“) geprüft.

3. Prüfung der OGC-Konformitätsklassen

Betrifft: Anforderung 3

- Die in `//OperationsMetadata/Operation[@name="GetCapabilities"]/Parameter[@name="AcceptVersions"]/Value` akzeptierten Versionen müssen „1.1.0“ enthalten.
- Die Operationen `//OperationsMetadata/Operation[@name="GetCapabilities" or @name="GetFeature" or @name="DescribeFeatureType" or @name="GetPropertyValue"5]` müssen das jeweils nachgeordnete Element `//HTTP/Get` besitzen.
- Ab WFS-Version 2.0.0 müssen mit der Einhaltung der Konformitätsklasse Basic-WFS auch die Operationen `//OperationsMetadata/Operation[@name="ListStoredQueries" or @name="DescribeStoredQueries"]` müssen das jeweils nachgeordnete Element `//HTTP/Get` besitzen.
- Ab WFS-Version 2.0.0 muss `//OperationsMetadata/Constraint/ImplementsBasicWfs` den Wert „true“ enthalten.

Betrifft: Anforderung 4

Enthält

`//OperationsMetadata/Operation[@name="GetCapabilities"]/Parameter[@name="AcceptVersions"]/Value` den Wert „2.0.0“, müssen die folgenden Filterimplementierungen enthalten sein:

- `//Filter_Capabilities/Conformance/Constraint[@name="ImplementsAdHocQuery"]/ows:DefaultValue="TRUE"`
- `//Filter_Capabilities/Conformance/Constraint[@name="ImplementsResourceId"]/ows:DefaultValue="TRUE"`
- `//Filter_Capabilities/Conformance/Constraint[@name="ImplementsMinStandardFilter"]/ows:DefaultValue="TRUE"`
- `//Filter_Capabilities/Conformance/Constraint[@name="ImplementsSpatialFilter"]/ows:DefaultValue="TRUE"`

⁵ Nur WFS 2.x.x

- `//Filter_Capabilities/Conformance/Constraint[@name="ImplementsMinimumXPath"]/ows:DefaultValue="TRUE"`
- `//fes:Filter_Capabilities//fes:SpatialOperators/fes:SpatialOperator/@name="Intersects"`

Betrifft: Anforderung 5

Enthält

`//OperationsMetadata/Operation[@name="GetCapabilities"]/Parameter[@name="AcceptVersions"]/Value` den Wert „2.0.0“, muss die XML-Antwort auf eine **ListStoredQueries**-Anfrage mindestens einen **StoredQuery**-Eintrag enthalten, dessen Attribut **id** den Teilstring **GetFeatureById** enthält. Der für diese Prüfung erforderliche XPath lautet:

- `//StoredQuery[contains(@id, "GetFeatureById")]`

Betrifft Empfehlung 3

Weiterhin kann/sollte die Unterstützung der Schema-Element-Funktion mit

- `//Filter_Capabilities/Conformance/Constraint[@name="ImplementsSchemaElementFunc"]/ows:DefaultValue="TRUE"`

evaluiert werden.

Da es sich um eine Empfehlung handelt, ist als Ergebnis des Tests bei Nichteinhaltung der Anforderung lediglich eine Warnung bzw. ein Hinweis zu geben.

4. Schema-Validierung

Betrifft Anforderung 6:

Für die jeweilige Version ist in den Capabilities die Einhaltung des OGC-Schemas sicherzustellen.

- <http://schemas.opengis.net/wfs/>

5. Koordinatenreferenzsysteme

Betrifft Anforderung 9:

- Alle Ergebnisse für `//FeatureTypeList/FeatureType/DefaultSRS` (WFS 1.1.0) bzw. `//FeatureTypeList/FeatureType/DefaultCRS` (WFS 2.0.0) und `//FeatureTypeList/FeatureType/OtherSRS` (WFS 1.1.0) bzw. `//FeatureTypeList/FeatureType/OtherCRS` (WFS 2.0.0) müssen mindestens als Teilstring „4258“, „25832“ oder „25833“ enthalten. Für jedes CRS muss die Anzahl ermittelter Einträge mit der Anzahl Features (`count(//FeatureTypeList/FeatureType)`) übereinstimmen.
- Alle Ergebnisse für `//OperationsMetadata/Parameter[@name="srsName"]/Value` (WFS 1.1.0) bzw. `//OperationsMetadata/Parameter[@name="srsName"]/AllowedValues/Value` (WFS 2.0.0) müssen mindestens als Teilstring „4258“, „25832“ oder „25833“ enthalten.

A2 Beschreibung der Testfälle zum AAA-WFS-Profil

1. Voraussetzung

Betrifft Anforderung 10:

Alle in Anhang A1 „Beschreibung der Testfälle zum AdV-WFS-Profil“ beschriebenen Testfälle gelten auch für den AAA-WFS.

2. Historie

Betrifft Anforderung 11:

Die Anforderung bezieht sich auf die beinhalteten Daten. Auf der Ebene des Dienstetests ist eine solche komplexe Prüfung nicht möglich und wird hier nicht berücksichtigt.

3. Titel

Betrifft Anforderung 12:

Zu prüfen ist der schematische Aufbau des Dienstitels gemäß folgenden Kriterien:

- Das zu prüfende Element ist der Titel gemäß dem im Basisprofil festgelegten XPATH.
- Der Titel muss mit „**WFS**“ beginnen.
- Der Titel enthält im 4. Teilstring (Trennzeichen ' ') einen der folgenden drei Texte „**NAS-konform**“, „**AAA-Modell-basiert**“ oder „**vereinfacht**“

4. Schlüsselwörter

Betrifft Anforderung 13:

Zu prüfen ist die Existenz des Identifikators in den Schlüsselwörtern:

- Die zu prüfenden Elemente sind die Schlüsselwörter gemäß dem im Basisprofil festgelegten XPATH.
- Die ermittelten Texte müssen folgende weitere Übereinstimmungen aufweisen: „**WFS**“ und „**AdV-WFS-Profil 2.0.0**“
- Die ermittelten Texte müssen eine der folgenden Übereinstimmungen aufweisen: „**NAS-konform**“, „**AAA-Modell-basiert**“ oder „**vereinfacht**“

A3 Literaturverzeichnis

AdV Bereitstellungsstrategie V1.0 Strategie der AdV zur Bereitstellung der Geobasisdaten über Geodatendienste [PDF] = AdV Bereitstellungsstrategie V1.0, 2015 // Strategie der AdV zur Bereitstellung der Geobasisdaten über Geodatendienste. - Berlin : [s.n.], 23/24. September 2015. - unveröffentlicht.

AdV GeoInfoDok 6.0.1 Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen - AdV-Online [Online] = GeoInfoDok 6.0.1 / Hrsg. AdV. - 13. September 2013. - 6.0.1. - 13. Januar 2017. - <http://www.adv-online.de/AAA-Modell/Dokumente-der-GeoInfoDok/GeoInfoDok-6.0/>. - [AAA®-Tools für Enterprise Architect (EA)].

AdV Unterlage 465R1 Systematik und Benennung geotopografischer Produkte [Buch] / Hrsg. AdV. - [s.l.] : AK Geotopographie, 2013. - Version 2.0. - <http://www.adv-online.de/AdV-Produkte/Geotopographie/Digitale-Topographische-Karten/binarywriterservlet?imgUid=6032e4df-3127-241d-15fc-0c2072e13d63&uBasVariant=11111111-1111-1111-1111-111111111111>.

GDI-DE HE Download Services V1.3.0 Handlungsempfehlungen Download Services [PDF] = Handlungsempfehlungen für die Bereitstellung von INSPIRE konformen Downloaddiensten = Handlungsempfehlungen Download Services / Hrsg. GDI-DE Koordinierungsstelle. - Frankfurt/M. : Arbeitskreis Geodienste ; Koordinierungsstelle GDI-DE, 23. März 2016. - Bd. V 1.3.0. - http://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Handlungsempfehlungen_AK_Geodienste_Inspire_Downloadservices1_3_0.pdf?__blob=publicationFile.

GDI-DE Metadaten-Konvention 1.1.1 Konventionen zu Metadaten [Online] // Konventionen zu Metadaten. - AK Metadaten (GDI-DE), 14. 04 2016. - Version 1.1.1. - Oktober 2016. - http://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Dokumente/Architektur_GDI_DE_Konventionen_Metadaten_v1_1_1.pdf?__blob=publicationFile.

GDI-DE, Architektur V3 Geoportal Deutschland [Online] = GDI-DE AK3 Technik, 2014 // Geoportal Deutschland / Hrsg. GDI-DE. - GDI-DE, 26. 11 2014. - 3. - 13. 01 2017. - http://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/GDI-DE_Architektur_3_Technik.pdf?__blob=publicationFile.

INSPIRE TG DownloadServices 3.1 Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Download Services [Buch] / Hrsg. IOC Task Force for Network Services. - http://inspire.ec.europa.eu/documents/Network_Services/Technical_Guidance_Download_Services_v3.1.pdf : Initial Operating Capability Task Force, 2013.

INSPIRE-Durchführungsbestimmungen für Netzdienste Verordnung (EG) Nr. 976/2009 geändert durch Verordnung (EU) Nr. 1088/2010 [Online] / Hrsg. Europäische Kommission. - 2009/2010. - 2016. - <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:274:0009:0018:DE:PDF> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2009R0976:20101228:DE:PDF>. - 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 (nebst Amendment) geändert durch Verordnung (EU) Nr. 1088/2010 der Kommission.

KOSIT-01 Lateinische Zeichen in UNICODE [Buch] / Hrsg. Koordinierungsstelle für IT-Standards (KOSIT). - [s.l.] : Koordinierungsstelle für IT-Standards (KOSIT), 2012. - http://www.it-planungsrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/Entscheidungen/13_Sitzung/Unicode.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

OGC 02-009 OpenGIS® Geography Markup Language (GML) Implementation Specification, version 2.1.1 [Online] = GML 2.1.1 Implementation Specification // OpenGIS® Geography Markup Language (GML) Implementation Specification, version 2.1.1. - 14. 01 2002. - 2.1.1. - 2016. - <http://www.opengis.net/gml/02-009/GML2-11.html>.

OGC 02-059 Filter Encoding Implementation Specification [Online] = Filter Encoding Implementation Specification // Filter Encoding Implementation Specification / Hrsg. Inc. Open GIS Consortium. - 17. 05 2001. - 1.0.0. - 2016. - http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1171.

OGC 03-105r1 OpenGIS® Geography Markup Language (GML) Implementation Specification [Online] = OGC GML 3.1.1 Implementation Specification // OpenGIS® Geography Markup Language (GML)

Implementation Specification / Hrsg. Open Geospatial Consortium Inc.. - 07. 02 2004. - 3.1.1. - 2016. - http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=4700.

OGC 04-095 OpenGIS® Filter Encoding Implementation Specification [Online] // OpenGIS® Filter Encoding Implementation Specification. - 03. 05 2005. - 1.1.0. - 2016. - http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=8340.

OGC 07-036 OpenGIS® Geography Markup Language (GML) Encoding Standard [Online] = OGC GML 3.2.1 Implementation Specification // OpenGIS® Geography Markup Language (GML) Encoding Standard / Hrsg. Inc. Open Geospatial Consortium. - 27. 08 2007. - 3.2.1. - 2016. - http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=20509.

OGC 09-026r2 OGC® Filter Encoding 2.0 Encoding Standard – With Corrigendum [Online] = Filter Encoding 2.0 Encoding Standard // OGC® Filter Encoding 2.0 Encoding Standard – With Corrigendum / Hrsg. Open Geospatial Consortium OGC. - 18. 08 2014. - 2016. - <http://docs.opengeospatial.org/is/09-026r2/09-026r2.html>.

Wikipedia: EBNF Website EBNF "Erweiterte Backus-Naur-Form" [Online] = EBNF / Hrsg. Wikipedia. - 22. Februar 2013. - http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Erweiterte_Backus-Naur-Form&oldid=114553042.

A4 Abkürzungsverzeichnis

A

AAA · AFIS, ALKIS, ATKIS

AdV · *Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland*

C

CSV · *Comma-separated values*

E

EPSG · *European Petroleum Survey Group*

F

FE · *Filter Encoding*

FES · *Filter Encoding Standard*

G

GDI-DE · *Geodateninfrastruktur Deutschland*

GIS · *Geographic information system*

GML · *Geography Markup Language*

I

i. d. R. · *in der Regel*

INSPIRE · *Infrastructure for Spatial Information in the European Community*

ISO · *International Organization for Standardization*

J

JSON · *JavaScript Object Notation*

K

KML · *Keyhole Markup Language*

M

MIME · *Multipurpose Internet Mail Extensions*

T

TF · *Task Force*

U

UCUM · *Unified Code for Units of Measure*

URI · *Uniform Resource Identifier*
URN · *Uniform Resource Name*

W

WCS · *Web Coverage Service*
WFS · *Web Feature Service*
WFS-G · *WFS-G:Web Feature Service Gazetteer*

X

XML · *Extensible Markup Language*
XSD · *XML Schema Definition*