

InitiativeGDINRW

GeodateninfrastrukturNordrhein -Westfalen

Testbed

März –Dezember2001

Spezifikation
Version1.0

Teilnehmer

AEDGraphics

conterra

CPAGeoinformation

FraunhoferISST

ibR

IfGI

interactiveinstruments

LDSNRW

Bearbeitungshinweise

Redaktion Dr.A.Remke
conterraGmbH
Mendelstraße11
48149Münster

tel0251/980 -1463
fax0251/980 -1459
mail remke@conterra.de

Dr.L.Bernard
InstitutfürGeoinformatik
UniversitätMünster
Robert-Koch-Str.26/28
48149Münster

tel0251/833 -3924
fax0251/833 -9763
mail bernard@uni-muenster.de

Letzte Änderungen

- 28.2.2001 InitialisierungdesDokumentes
- 27.3.2001 KommentierungausSichtAEDGraphics
- 28.3.2001 KommentierungausSichtdesFraunhoferISST
- 28.3.2001 KommentierungausSichtvoninteractiveinstruments
- 30.3.2001 EinarbeitungderKommentareundeigenerErgänzungenlfGlundCT
- 8.4.2001 ÜberarbeitungderKommentareundErgänzungenlfGI undCT
- 11.4.2001 Kommentierungvoninteractiveinstruments
- 17.4.2001 KommentierungAEDnachKoordinierungsgesprächmitconterra
- 19.4.2001 WeitereKommentierungvoninteractiveinstruments
- 26.04.2001 EinarbeitungderKommentareundeigenerErgänzungenlfGlundCT
- 10.05.2001 EinarbeitungderKommentaredesTreffensam5.4.2001undeigenerErgänzungenlfGlundCT
- 18.05.2001 ÜberarbeitungenanverschiedenenStellenundAufnahmedesISST -
BeitragdesOrderingServicesdurchIFGlundCT
- 23.05.2001 Kommentierungenvoninteractiveinstruments
- 24.05.2001 KommentierungAED
- 29.05.2001 EinarbeitungderKommentareundeigenerErgänzungenlfGlundCT
- 22.06.2001 KommentierungWPOSdurchAED
- 25.06.2001 KommentierungWPOSdurchinteractiveinstruments

- 02.07.2001 Definition der Service Metadaten DTD für eine Eintragung in einen GDICatalogServer und Anpassung der DTD für einen Response eines GDICatalogServers durch CT.
- 15.10.2001 Überführung in die Version 0.1
- 21.10.2001 Aufteilung der WPOS Inhalt in ein verbleibendes statisches Dokument (Testbeddokumentation v0.1.) und ein dynamisches Dokument mit dem Namen „WebPricing&OrderingServiceInterface Implementation Specification 0.1.0“; ISST
- 16.12.2001 Aktualisierung der Metadaten DTDs content ra
- 17.12.2001 Redaktionelle Überarbeitung und Überführung in die Version 1.0 IfGI

Inhaltsverzeichnis

1	ÜBERDIESESDOKUMENT	7
2	ZIELSETZUNGEN	8
3	BEZUGNAHMEAUFV ORHANDENESTANDARDS	9
4	FACHLICHERRAHMEN	10
4.1	GegenstanddesGDI -Testbedl	10
4.1.1	EinrichtungvonGI -Services	11
4.1.2	GI-Servicespublizieren	11
4.1.3	GI-Servicesrecherchieren	12
4.1.4	GI-Servicesbestellen	12
4.1.5	GI-Servicesliefernbnzw.nutzen	12
4.2	UseCases	12
4.2.1	RegistrierungeinesGI -ServicesdurchAnbieterX	13
4.2.2	SuchenacheinemGI -ProduktP1	13
4.2.3	BestellungeinesGI -ProduktesP2	13
4.2.4	BezugeineskostenpflichtigenGI -Produktes	13
5	TECHNISCHEHERRAHMEN	16
5.1	Architektur	16
5.2	GI-Services	17
5.2.1	GDI-WellKnownServiceType	17
5.2.2	GDI-UnknownServiceTypes	19
6	ORGANISATORISCHEHERRAHMEN	20
6.1	Teilnehmerkreis	20
6.2	Finanzierung	20
6.3	Zeitplanung	20
A	TEILNEHMER	21
B	REALSIERTEANWENDUNG SFÄLLEIMGDITESTBE D1.0UNDDURCH DIEINSTITUTIONENBE REITGESTELLTEDIEN STE	22
B.1	BeschreibungderAnwendungsfälle	22

B.1.1	KommunalerGeoserver(AED)	22
B.1.2	RechercheundBestellungvonGeobasisdatenfürGDINRW(conterra)	22
B.1.3	AuswertungverteilterGeodaten(CPA)	22
B.1.4	KommunaleWeb -AuskunftNRW(ibR)	23
B.1.5	Forstapplikation(IfGI)	23
B.1.6	Geomarkt.NRW(ISST)	23
B.1.7	KlassifiziertesStraßennetzNRW(interactiveinstruments)	24
B.1.8	GeoServerdesLandesNRW(LDS)	24
B.2	WWW-Adressenderbereitgest elltenDienste	25
C	TERMINOLOGIE	28
D	METADATEN-SPEZIFIKATION	30
D.1	GI-Service-Metadaten	30
C.1.1	UML -Klassendiagramme	31
C.1.2	Klassen -Beschreibung:ServiceMetadata	33
C.1.3	Klassen -Beschreibung:OperationMetadata	35
C.1.4	Klassen -Beschreibung:ServiceTypeProperty	35
C.1.5	Klassen -Beschreibung:DistinguishedName	36
C.1.6	Klassen -Beschreibung:Range	36
C.1.7	Klassen -Beschreibung:Parameter	36
C.1.8	Klassen -Beschreibung:typedDataValue	37
C.1.9	Klassen -Beschreibung:ValueType	37
C.1.10	Klassen -Beschreibung:DCP	38
C.1.11	Klassen -Beschreibung:URL	39
C.1.12	Klassen -Beschreibung:ParameterReapitibility	39
C.1.13	Klassen -Beschreibung:ParameterDirection	39
C.1.14	Klassen -Beschreibung:ParameterTypes	39
C.1.15	Klassen -Beschreibung:ParameterOptionality	39
C.1.16	Klassen -Beschreibung:DCPType	39
C.1.17	Klassen -Beschreibung:CI_OnlineResource	39
C.1.18	Klassen -Beschreibung:CI_OnlineFunction	39
C.1.19	Klassen -Beschreibung:CI_Citation	40
C.1.20	Klassen -Beschreibung:CI_ResponsibleParty	40
C.1.21	Klassen -Beschreibung:CI_Contact	40
C.1.22	Klassen -Beschreibung:CI_Address	40
C.1.23	Klassen -Beschreibung:CI_Telephone	40
C.1.24	Klassen -Beschreibung:CI_RoleCode	40
C.1.25	Klassen -Beschreibung:CI_Date	40
C.1.26	Klassen -Beschreibung:CI_DateTypeCode	40
C.1.27	Klassen -Beschreibung:MD_Keywords	40
C.1.28	Klassen -Beschreibung:MD_KeywordType	40
C.1.29	Klassen -Beschreibung:MD_LegalConstraints	40
C.1.30	Klassen -Beschreibung:MD_SecurityConstraints	40
C.1.31	Klassen -Beschreibung:MD_StandardOrderProcess	40
C.1.32	Klassen -Beschreibung:MD_ProgressCode	40
C.1.33	Klassen -Beschreibung:MD_Usage	41
C.1.34	Klassen -Beschreibung:MD_Classification	41
C.1.35	Klassen -Beschreibung:MD_Restrictions	41
C.1.36	Klassen -Beschreibung(GDI-spezifisch):LatLonBoundingBox	41

C.1.37 Klassen -Beschreibung(GDI-spezifisch):GIService	41
C.1.3XMLDocumentTypeDefinition(DTD)	42

1 Über dieses Dokument

GDI-NRW ist eine Initiative des Landes NRW zur Entwicklung der nationalen Geodateninfrastruktur.

Im Rahmen dieser Initiative werden derzeit Studien und Entwicklungen mit Landesmitteln gefördert, die dem Aufbau der Geodateninfrastruktur in Nordrhein-Westfalen dienen.

Zielsetzung und Inhalte der Initiative werden im *Referenzmodell GDI NRW* beschrieben. Interessierte und aktive Teilnehmer sind im Rahmen von Special Interest Groups an der Entwicklung des Referenzmodells beteiligt.

Die im Titel benannten Teilnehmer (alle aktiv in SIGs beteiligt) richten ein gemeinsames Testbed ein, das zur Prüfung der bestehenden Konzepte und zur Gewinnung weiterer Spezifikationen für das Referenzmodell genutzt werden soll.

Das vorliegende Dokument beschreibt den fachlichen, technischen und organisatorischen Rahmen für das geplante Testbed.

Das Dokument richtet sich primär an folgenden Leserkreis:

- Die an diesem Testbed und an folgenden Testbeds aktiv beteiligten Institutionen
- Das GIS-Komitee der Initiative GDI -NRW
- Weitere Interessierte, die aktiv an dem Aufbau einer (nationalen) GDI mitwirken.

2 Zielsetzungen

Die Einrichtung des GDI NRW Testbedder erfolgt mit dem Ziel, die Realisierbarkeit der bislang im Rahmen der GDI Initiative entwickelten Konzepte in einigen wesentlichen Aspekten praktisch zu prüfen und Spezifikationen für die weitere Entwicklung des Referenzmodells zu gewinnen.

Darüber hinaus dient das Testbedder Demonstration des technischen Ansatzes von GDI NRW.

3 Bezugnahme auf vorhandene Standards

Die folgende Tabelle listet alle für diese Spezifikation relevanten existierenden (Prä-)Standards. Die in der Tabelle genannten Versionsnummern und -bezeichnungen dieser (Prä-)Standards gelten für jede weitere Nennung dieser Standards im weiteren Dokument.

ISO 19115 – Metadata	Spezifikation der Beschreibung von Geodaten im Testbed - Kontext.
ISO 19119 – Geographic Information – Services	Gemeinsam mit den Spezifikationen der Beschreibung eines OGC Web Services im OGC Basic Service Model 0.0.7 fungiert diese Spezifikation als Grundlage zur Beschreibung von GI - Services im Kontext des GDI Testbeds.
OGC Basic Service Model 0.0.8	Grundlage der GDI - Testbed Service Architektur (gemeinsam mit ISO 19119). Das BSM v0.0.7 rückt im Testbed stärker in den Vordergrund, als dieses in der aktuellen Version (3.0) des GDI Referenzmodells vorgegeben ist. Die im BSM 0.0.7 spezifizierte Ge t Capabilities-Schnittstelle eines OGC Web - Services ist auch im Testbed für WKST verpflichtend (s. hierzu 5.2.1)
OGC Catalog Interface Implementation Specification 1.0	Die demnächst als 'OGC Web Services Profile' in die 'Catalog Services Implementation Specification' einfließende Spezifikation, firmiert derzeit bei der OGC noch unter dem Namen WRS 0.0.2. Diese Spezifikation stellt die Grundlage für eine Web Catalog Services Implementierung im GDITestbed.
Web Registry Service 0.0.2	
OGC Filter Encoding Specification 0.0.6	Die OGC _Common Catalog Query Language ist definiert in der OpenGIS -Catalog Interface Implementation Specification (Version 1.0)
OGC Simple Features Specification for SQL 1.1	Die OGC Filter Anfragesprache ist definiert in OGC Filter Encoding Specification 0.0.6 Die OGC Simple Feature SQL Anfragesprache ist definiert in OGC Simple Features Specification for SQL 1.1
OGC Web Map Server 1.1.0	Spezifikation eines GDI konformen Mapping Services
HyperText Transport Protocol (HTTP)	Kommunikationslayer im GDITestbed. Version 1.1 dieser W3C - Spezifikation wird von allen gängigen Browsern unterstützt.
EXtensible Markup Language (XML)	Format zur Kodierung/Beschreibung der Nachrichten zwischen Services.

4 Fachlicher Rahmen

4.1 Gegenstand des GDI -Testbeds

Im Zuge der Einrichtung des GDI -Testbeds beschäftigen sich die Beteiligten mit der

- Einrichtung,
- Veröffentlichung,
- Recherche,
- Bestellung und
- Lieferung bzw. Nutzung von GI -Services.

Ein GI -Service ist ein Dienst, den ein GI -Anbieter einem GI -Nutzer im Internet zur Verfügung stellt und der im Kern eine auf einen bestimmten raumbezogenen Geoinformation (GI) bezogene Leistung oder ein abrechenbares Produkt (GI -Produkt) mit speziellen Nutzungseinschränkungen enthält.

Beispiele für GI -Services sind:

- Bereitstellung einer digitalen thematischen Karte „Schutzwürdige Biotopregionen in NRW“
- Bestellservice für ein analoges Kartenprodukt
- Bereitstellung statistischer Daten zu einem Postleitzahlgebiet
- Bereitstellung einer Website mit touristischen Informationen zu einer Region
- [..]

Allen GI -Services in GD ist gemein, daß Sie

- über einen definierten raumbezogenen Raum verfügen
- über einen Mindestsatz an Metadaten beschrieben werden
- über das Internet (HTTP) aufgerufen werden
- geringe Anforderungen an die technische Ausstattung der GI -Nutzer stellen
- geringe Einstiegshürden für Anbieter und Nutzer von GI -Services

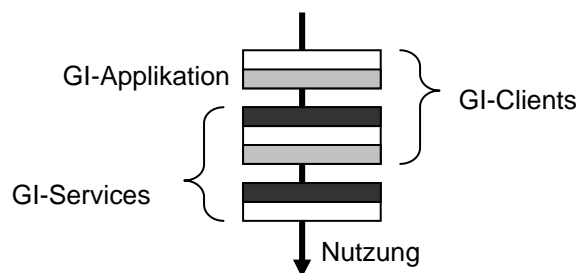


Abb.2: GI -Services, GI -Clients und GI -Applikationen

GI-Services implementieren die ihrem Service Typ entsprechende und im Testbed spezifizier te Service-Schnittstelle. Ein GI -Client nutzt einen oder mehrere GI -Services. Eine GI -Applikation steht dem Endnutzer zur Verfügung und ist ein (komplexer) GI -Client am Ende einer Kette von GI -Services. Der Zugriff auf eine GI -Applikation erfolgt via einer U RL als Schnittstelle.

GI-Services können als handelbares Produkt vom GI -Nutzer recherchiert, bestellt und bezogen werden. Beispiele für GI -Produkte sind:

Ein bestimmter digitaler Geodatenatz	Der entsprechende GI -Service würdeden digitalen Datensatz online zur Verfügung stellen (Download) bzw. die Lieferung auf analogem Wege veranlassen
Eine analoge Karte	Der entsprechende GI -Service würdedie Lieferung der analogen Karte auf konventionellem Wege veranlassen
Ein OGC -Web-Mapping-Service	Ähnlich dem Download eines digitalen Datensatzes wird der Nutzen hier „online“-bereitgestellt. Anders als beim Download geschieht die Nutzung allerdings nicht in einem singulären Akt, sondern in Einzelereignissen - verteilt über einen Zeitraum.

Die Rechnungslegung und Bezahlung nach Inanspruchnahme eines kostenpflichtigen GI -Services wird durch die Spezifikation des GDI -Testbed nicht erfasst, da diese letzte Phase einer geschäftlichen Transaktion unabhängig vom gelieferten Produkt ist und daher keiner GDI -spezifischen Betrachtung bedarf.

Die Spezifikation des Testbed orientiert sich an dem in ISO/CD 19119 beschriebenen Modell der „Geographic Information -Services“ des ISO/TC 211 Geographic Information/Geomatics und an dem *OGC Basic Service Model (BSM)*. Beide Dokumente liegen derzeit im Status „Draft“ vor. Die in diesem Dokument als GI -Services bezeichneten Services sind Spezialisierungen der in ISO/CD 19119 beschriebenen „Geospatial Services“. Jeder GI -Service ist somit als „Geospatial Service“ im Sinne des ISO/CD 19119 aufzufassen.

4.1.1 Einrichtung von GI -Services

Die Einrichtung eines GI -Services umfasst die individuelle Implementierung und Freischaltung eines Dienstes gemäß den Spezifikationen des GDI Testbed.

Jeder Anbieter eines GI -Services spezifiziert die fachlichen und technischen Details seines GI -Services selbst. Dies betrifft insbesondere auch den Datenschutz - und nutzungsrechtlichen Aspekte.

Im Rahmen des GDI Testbed sollen mindestens 30 GI -Services auf verschiedenen Servern bei mindestens drei Institutionen implementiert werden.

Um im Rahmen des GDI -Testbed eine Überlagerung von Karten unterschiedlicher Anbieter in einem Client vereinfacht realisieren zu können, soll nach Möglichkeit alle Partner, die einen Mapping Service anbieten, ein einheitliches SRS (GK -3er Streifen, Bessel, Parametersatz NRW) und das Image Format PNG unterstützen.

4.1.2 GI-Services publizieren

Ein GI -Service wird publiziert, indem Meta informationen zu diesem Service in Meta datenbanken eingestellt werden, die selbst wiederum über Catalog dienste von anderen GI -Services und von beliebigen Applikationen ausgewertet werden können.

Die im Rahmen des Testbed zur Veröffentlichung von GI -Services verwendeten Metadaten müssen der im Anhang C.1 dieses Dokumentes enthaltenen Metadaten -Spezifikation entsprechen.

Der hier zu bereitzustellende Metadatenatz kann dem Betreiber eines Catalog -Service in Form einer XML-Datei je GI -Service übergeben werden (z.B. per mail). Dieser wird den Datensatz geeignet in den Metadatenbestand integrieren.

Die Betreiber eines Cataloges können weitergehende Anforderungen an den bereitzustellenden Metadatenatz richten.

4.1.3 GI-Services recherchieren

Die Recherche von GI -Services ist für den Nutzer über ein spezialisierte GI -Applikationen (z.B. Portale, Shops) möglich.

Im Rahmen des GDI Testbeds werden mindestens zwei GI -Applikationen erstellt, die Katalogdienste nutzen und durch verschiedene Institutionen im Netz betrieben werden.

Diese Applikationen greifen über die für das GDI -Testbed spezifizierte Schnittstelle (siehe Kapitel 5.2.1.1) auf Catalog Services zu, in dem sie die in der Benutzer -schnittstelle generierten Suchfragen an den Catalog Server richten und die Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren.

Im Rahmen des GDI Testbeds werden mindestens zwei Catalog Server eingerichtet, die durch verschiedene Institutionen im Netz betrieben werden.

4.1.4 GI-Services bestellen

Die Bestellung von GI -Produkten geschieht im GDI Testbed über spezialisierte GI -Applikationen (z.B. Shop) oder auch GI -Services.

Im Rahmen des GDI Testbeds sollen mindestens drei GI -Services realisiert werden, die die Bestellung eines Geoinformationsproduktes ermöglichen.

4.1.5 GI-Services liefern bzw. nutzen

Die mit den GI -Applikationen oder GI -Services bestellten GI -Produkte können – je nach Art des Produktes – vom GI -Anbieter geliefert und vom GI -Nutzer genutzt werden.

Im Rahmen des GDI Testbeds sollen folgende Produkte praktisch ausgeliefert und abgerechnet werden:

- Mindestens ein digitaler Datensatz
- Mindestens zwei Web -Mapping-Services
- Ggf. ein analoges Produkt

Darüber hinaus sollen weitere GI -Services bereitgestellt werden, die aber nicht unbedingt bestellpflichtig abrechenbare GI -Produkte sein müssen.

4.2 Use Cases

Nachfolgend sind einige Anwendungsfälle beschrieben, die im Rahmen des Testbeds praktisch untersucht werden sollen. Diese Use Cases liefern ein grobes Profil der fachlichen Anforderungen, die mit der vollständigen Abwicklung von Geschäftsprozessen in der GDI verbunden sind.

Die vorliegende Spezifikation der GI -Services im GDI Testbed (siehe Kapitel: „Technischer Rahmen“) erfasst nur einen Teil der in den Use Cases beschriebenen Prozesse.

Die Spezifikation betrachtet ausschließlich die standardisierte Kommunikation von GI -Services. Die individuelle Ausprägung der Service-Spiele dabei keine Rolle: Die Prozesse in den Use Cases können

durch beliebige Softwarekomponenten unterstützt sein. Die Softwarelösung nimmt jedoch lediglich mit den Komponenten, die als GI -Service im Sinne dieser Spezifikation realisiert sind, an GDI teil.

4.2.1 Registrierung eines GI -Services durch Anbieter X

- Per Bookmark oder herkömmlicher Internet -Recherche zu den GDI -Testbed-Portalen und ihren Betreibern
- Registrierung per Mail mit angehängten XML -Metadaten-Files (Ersatz für Online -Pflege-Dienst)
- Anbieterseitig werden die Files geprüft und in den Datenbestand integriert
- Alternativ Bereitstellung einer online -Pflege durch den Anbieter

4.2.2 Suchenach einem GI -Produkt P1

- z.B. per Bookmark zur Applikation des ISST
- räumliche und thematische Suchenach Produkten mit bestimmten Eigenschaften
- Zugriff auf detailliertere Produktinformationen zu den Treffern der Suchoperation und Identifikation von Produkt P1 als gesuchtes Produkt

4.2.3 Bestellungen eines GI -Produktes P2

- Z.B. Per Bookmark und Recherche beim ISST zum Produkt P2
- Zugriff auf den Bestellservice zu Produkt P2
- Spezifikation der Lieferung und Definition des Kaufvertrages
- Authentifizierung
- Abschluß des Kaufvertrages für das Produkt P2

4.2.4 Bezüge eines kostenpflichtigen GI -Produktes

4.2.4.1 Online-Bezüge eines digitalen Datensatzes P3 (synchron)

In diesem Anwendungsfall soll davon ausgegangen werden, dass das digitale Datenprodukt in „Echtzeit“ geliefert werden kann. Das Produkt besitzt also einmäßiges Datenvolumen (<5MB) und kann mit geringem Zeitaufwand erzeugt und bereit gestellt werden (Vorverarbeitung erfolgt ggf. „on the fly“).

- Auslöser ist die Bestellinformation (bzw. Kaufvertrag, Nutzungsvertrag), die der Bestellservice an die Lieferstelle schickt (z.B. analog, digital, telefon)
- Zweiter Auslöser ist der Zugriff des GI -Nutzers auf den GI -Service
 - Authentifikation des Nutzers
 - Prüfung der Bezugsberechtigung
 - Erzeugung des digitalen Produktes „on the fly“
 - Download

- Mit dem Download geht die Information über die erfolgreiche Auslieferung des Produktes an die Rechnungsstelle
- Die Rechnungsstelle veranlaßt die Rechnungslegung und überwacht den Zahlungseingang

(GDI-Spezifika: Zugriff auf den GI -Service, ggf. Authentifikation)

4.2.4.2 Online-Bezug eines digitalen Datensatzes P3 (asynchron)

In diesem Anwendungsfall soll davon ausgegangen werden, dass das digitale Datenprodukt nicht in „Echtzeit“ geliefert werden kann/soll/muss. Die Bestellung des Produktes und die Produktion und Lieferung sind zeitlich voneinander entkoppelt.

- Auslöser ist die Bestellinformation (bzw. Kaufvertrag, Nutzungsvertrag), die der Bestellservice an die Lieferstelle schickt (z. B. analog, digital, telefon)
- Server nimmt Vertrag entgegen und entscheidet selbst über Zeitpunkt der Weiterverarbeitung
- Prüfung der Berechtigungen
- Zugriff auf die Geodatenhaltung und Erzeugung des digitalen Produktes
- Lieferung des Produktes an den Nutzer: digital (Download) oder analog

4.2.4.3 Offline-Bezug eines analogen Kartenproduktes P4

- Auslöser ist die Bestellinformation (bzw. Kaufvertrag, Nutzungsvertrag), die der Bestellservice an die Lieferstelle schickt (z. B. analog, digital, telefon)
- Die Bestellannahme veranlaßt die Entnahme des Produktes aus dem Lager und die Versendung des Produktes an die Lieferadresse
- Mit Bezug auf die vorliegende Bestellung geht die Information über die erfolgreiche Auslieferung des Produktes an die Rechnungsstelle
- Die Rechnungsstelle veranlaßt die Rechnungslegung und überwacht den Zahlungseingang

(keine GDI -Spezifika)

4.2.4.4 Online-Bezug eines digitalen Mapping -Services P5

- Erster Auslöser ist die Bestellinformation, die der Bestellservice an die Lieferstelle schickt
 - Hier wird der Kunde mit seinem Profil (-> Authentifikation!) als Bezugsberechtigter für einen definierten Online -Service registriert
- Zweiter Auslöser ist der Zugriff des GI -Nutzers auf den GI -Service
 - Authentifikation des Nutzers
 - Prüfung der Bezugsberechtigung
- Nutzung
- Registrierung der genutzten abrechenbaren Einheiten auf dem Konto des betreffenden Nutzers
- Nach Ablauf einer Abrechnungsperiode wird das Konto des Nutzers ausgewertet und es geht eine entsprechende Information über die erfolgreiche Lieferung an die Rechnungsstelle

- Die Rechnungsstelle veranlasst die Rechnungslegung und überwacht den Zahlungseingang (GDI-Spezifika: Zugriff auf den GI -Service, ggf. Authentifikation)

5 Technischer Rahmen

5.1 Architektur

Das GDITestbedl orientiert sich an den Vorgaben des GDI Referenzmodells 3.0. Sofern einzelne Spezifikationen im GDITestbedl von den Vorgaben des Referenzmodells abweichen, wird dieses besonders dokumentiert und begründet. Ziel ist es, die im Rahmen des GDI -Testbedl gewonnenen Erfahrungen für eine Fortführung der Spezifikation des GDI Referenzmodells zu nutzen.

Das GDI -Testbedl nutzt das World Wide Web als Kommunikationsinfrastruktur für Anbieter und Nutzer von Geoinformationsprodukten. Das Hypertext Transport Protokoll (HTTP) und die für GDIw eitere spezialisierten Protokollvereinbarungen (Schnittstellen) bilden zusammen die Spezifikation des für das GDITestbedl vereinbarten Geodatenbus (siehe Abb. 2).

GDl ermöglicht den standardisierten Umgang mit GI -Services. Da jeder GI -Service grundsätzlich auch selbst als Client auf weitere Services zugreifen kann, sind im Geodatennetz beliebig verteilte Anwendungen realisierbar (sog. Service -Chaining). Der Geodatenbus ermöglicht es den GI -Applikationen, auf standardisierte verteilte GI -Services zuzugreifen.

Im Rahmen des GDITestbedl werden ausschließlich die im Kapitel 5.2.1 spezifizierten (GI -Services) angeboten und genutzt. Folgende Spezialisierungen dieser GI -Services sollen realisiert werden:

GDI -Catalog Services	Registrierung und Recherche von GI -Services
GDI -Ordering Services	Bestellung eines GI -Services
GDI -Web Mapping Services	Service zur online -Visualisierung von Geodaten
Data Access Services	Weitere –zunächst spezifizierte –Services; z.B. zur online -Bereitstellung von Geo information. Diese GI -Services dienen speziell dem Zugriff auf Geodaten und sind in dieser Form eine Spezialisierung des GI -Services, ohne jedoch WKST zu sein.

Die folgende Abbildung zeigt die Service Architektur, die dem GDITestbedl zugrundeliegt. Die Sichtweise ist angelehnt an die *ISO 19119 Spezifikation -Geospatial Services* und das *OGC Basic Service Model (BSM)*.

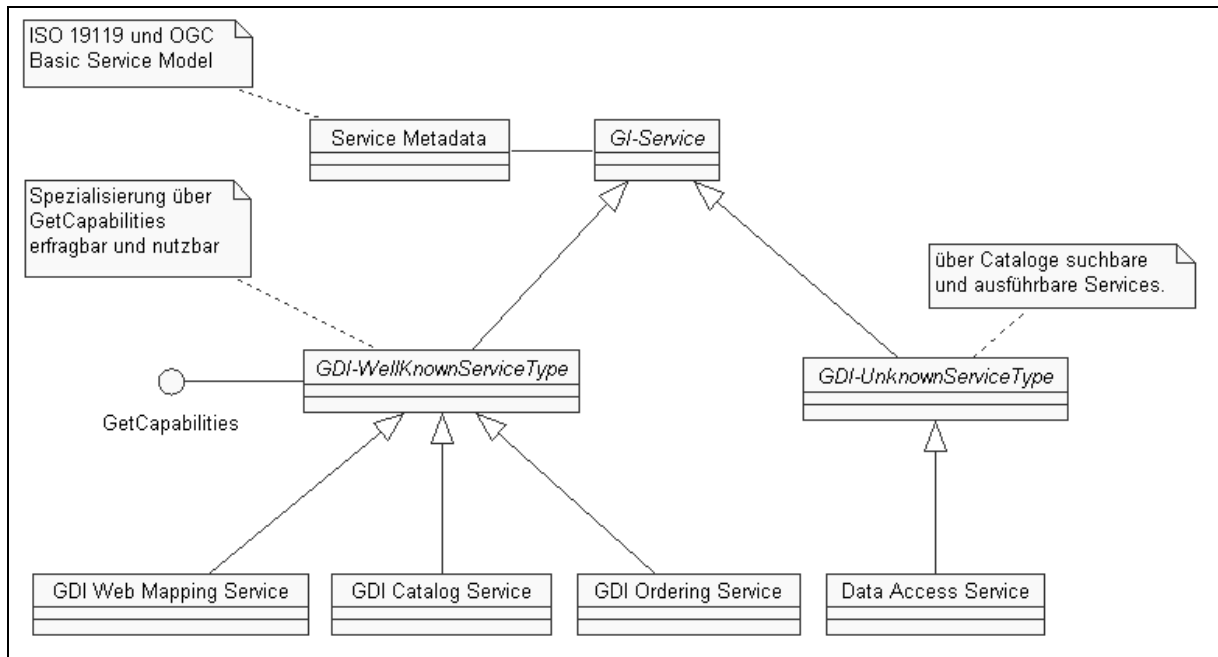


Abb.3:Service -ArchitekturimGDITestbedl

5.2 GI-Services

EinGI -ServiceistdieabstrakteBeschreibungdergemeinsamenEigenschaften, diesämtlicheinder Testbed-UmgebungimplementierteServicesunterstützenmüssen.ImRahmendesGDITestbedl werdenfolgendeAnforderungenaneinenGI -Servicegestellt:

- **EinGI -ServicehateinenRaumbezug** .DieEingabe -unddieErgebnismengeeinesGI - Servicesmussräumlichzuidentifizierensein.
- **EinGI -ServiceistüberMetadatenbeschreibbar** :UmineinerverteiltenSystemumgebung überentsprechendeMechanismen(z.B.KatalogeoderAgenten)GI -Serviceszufinden, müssendieseüberMetadatenbeschriebenwerden.ImRahmendesTestbedwirdein MindestmetadatenatzfürdieBeschreibungeinesGI -Servicesvorausgesetzt.Dieseristin AnhangC.1spezifiziert.
- **EinGI -ServicehateineSchnittstelle, dieüberdasHypertextTransportProtocol(HTTP) ansprechbarist** :D adie *DistributedComputingPlatform* (DCP)imRahmendesTestbeddas WWWist,musseinGI -ServiceüberHTTPnutzbarsein.
- **OptionalkanneinGI -ServiceeineBenutzerschnittstellebereitstellen:** Diesekannz.B. durcheinHTML -SeiteodereinJavaAppletreali siertwerden.

[ImRahmenderImplementierungsphaseistandieserStelleeinSatzvonPropertyesfestzuschreiben, derdieäumlicheAusdehnungdesServicesbeschreibt,ggf.kommenweiterePropertyeshinzu.]

5.2.1 GDI-WellKnownServiceType

EinGDI -WellKnownServiceType(GDI -WKST)isteineSpezialisierungeinesGI -Services,derdiesen umspezifischeFunktionalitätenerweitert.EinGDI -WKSTMussdieGetCapabilities -Schnittstellenach denVorgabendes *OGCBasicServiceModels* implementieren.ÜberdieseSchnittstellewi rdeseinem Clientermöglicht,InformationenüberdenServiceabzufragen,derüberentsprechendeService - Metadatencodiertist(s.AnhangC.1).

Beiden Spezifikationen der folgenden GDI -WKST wird auf die Angabe einer Versionsnummer des Services verzichtet, da diese in den Service Metadaten codiert und durch GetCapabilities abgefragt werden kann.

5.2.1.1 Catalog Services

Catalog Services versetzen Nutzer oder Systeme in die Lage, GI -Produkte im Geodatennetz auf zu finden. Ein Catalog Service besitzt eine Anzahl funktionaler Schnittstellen, die die Registrierung, Recherche und Bereitstellung von Metadaten zu GI -Services ermöglichen. Ein Catalog Service ist eine Spezialisierung eines GI -Services.

Der GDI Catalog Service basiert im Kern auf dem Web Registry Server Specification (WRS) 0.0.2. Die Spezifikation wird allerdings um gewisse Aspekte erweitert, z.B. liegt in dem Profile derzeit keine Spezifikation für eine Capabilities DTD vor. Diese DTD wird im Rahmen des GDITestbeds spezifiziert. Hiermit ist es dann möglich, die GetCapabilities -Schnittstelle zu bedienen, wodurch der GDI Catalog Service zu einem GDI -WellKnown Service Typ wird.

Das ich im Dokument zum WRS 0.0.2 nicht die Definition der 'OGC _Common Catalog Query Language' befindet, muß hier zu die OpenGIS -Catalog Interface Implementation Specification (Version 1.0) herangezogen werden.

Analog befindet sich die Spezifikation der 2. alternativ anzuwendenden Abfragesprache 'OGC Filter Encoding' in der 'OGC Filter Encoding Specification'.

Die Spezifikation der 3. alternativ anzuwendenden Abfragesprache 'OGC Simple Feature SQL' Anfragesprache ist definiert in 'OGC Simple Features Specification for SQL 1.1'.

5.2.1.2 Ordering Services

Ein Web Price & Ordering Service (WPOS) ermöglicht dem Nutzer Informationen über Preise und Lizenzen eines Produktes zu erhalten, ein abrechenbares GI -Produkt zu bestellen und online zu beziehen.

Die WPOS Spezifikation ist eine Neuentwicklung, die im Rahmen des Testbed Charakters erarbeitet wird. Der Service basiert auf dem Basic Service Modell der OGC. Die WPOS Spezifikation ist in einem weiteren Dokument mit dem Namen, 'Web Pricing & Ordering Interface Implementation Specification' definiert.

Ein GDI -konformer WPOS läßt sich über die folgenden Operationen ansprechen:

- GetCapabilities: beschreibt die grundlegenden Eigenschaften und Operationen des WPOS
- GetPrice: berechnet für eine bestimmte Produktkonfiguration einen Preis in einer Währung
- GetPricingModel: liefert eine Beschreibung des zugrundeliegenden Preismodells mit allen möglichen Produkt -Konfigurationsparametern
- OrderProduct: bestellt ein GI -Produkt und liefert eine eindeutige Transaktionsnummer (TAN) zurück
- GetProduct: liefert mit der vorher definierten TAN das bestellte GI Produkt aus

Der WPOS lehnt sich auf der http Anfrage Seite und auf der XML Antwort Seite stark an das OGC Basic Service Model an.

5.2.1.3 Mapping-Services

Um die Visualisierung georeferenzierter Geodaten auf Clientseite zu realisieren, werden Mapping Services über einen GDI Web Mapping Service realisiert. Ein GDI Web Mapping Service implementiert die im OGC Web Map Server spezifizierten Schnittstellen. Ein OGC Web Map Server v1.0 wird im Rahmen des GDITestbeds nicht als GDI -WKST unterstützt, das sich hier wesentliche Schnittstellen auch im Hinblick auf die Vorgabe des OGC Basic Service Model geändert haben (z.B. *Capabilities*).

Ein GDI Mapping Service gemäß der OGC Spezifikation ist ein *GDI-WellKnownServiceType*.

5.2.2 GDI-UnknownServiceTypes

GDI-UnknownServiceTypes (GDI -UKST) verfügen lediglich über den Mindestmetadatenatz (s. Anhang C.1) und sind somit über GDI Catalog Services auffindbar und je nach Metadatenbeschreibung nutzbar (z.B. durch die Angabe einer URL). Ein GDI -UKST kann die Funktionalität einer GDI -Service erweitern, muss dies aber nicht explizit nach außen transparent machen (z.B. über eine *GetCapabilities* -Schnittstelle).

5.2.2.1 DataAccessService

GI-Services, die sonstigen nicht näher spezifizierten Zugriffe auf Geodaten ermöglichen, werden im Testbed als „DataAccessServices“ bezeichnet. Hierzu zählen sowohl der Zugriff auf Feature Data (z.B. ATKIS Daten) als auch der Zugriff auf Coverage Data (z.B. TK25).

Im Rahmen des Web Map Testbed -2 des OGC werden sowohl für den Zugriff auf Coverage -als auch auf Feature Data Services spezifiziert, die übereine entsprechende Web -Schnittstelle nutzbar sind. Dader Standardisierungsprozess für diese Spezifikationen (Web Feature Server und Web Coverage Server) noch nicht ausreichend weit fortgeschritten ist, wird die Umsetzung dieser OGC Spezifikationen im Rahmen des GDITestbeds als optional betrachtet.

Ein Data Access Service ist ein *GDI-UnknownServiceType*.

6 Organisatorischer Rahmen

6.1 Teilnehmerkreis

Die Einrichtung des GDITestbedlerfolgt im Rahmen der Arbeit der GDISpecial Interest Groups zur Evaluierung bestimmter Aspekte des Referenzmodells sowie zur Gewinnung weiterer Spezifikationen für das Referenzmodell.

Der Teilnehmerkreis rekrutiert sich somit aus den Mitgliedern der SIG Architecture und der SIG e-commerce.

6.2 Finanzierung

Die Realisierung des GDITestbedlerfolgt in Eigenfinanzierung durch die beteiligten Projektgruppen.

6.3 Zeitplanung

Phase	2001
Abstimmung der Spezifikationen des GDINRW Testbedl	März, April, Mai
Implementierung der Komponenten	Mai, Juni, Juli, August
Evaluierung und Demonstration der Implementierung	September, Oktober, November, Dezember
Ableitung von Empfehlungen für das Referenzmodell	November, Dezember

A Teilnehmer

Folgende Institutionen beteiligen sich aktiv an der Realisierung des GDINRW Testbeds:

Institution	Kontakt
AED	AED-Graphics AG, Mallwitzstraße 1-3, D -53177 Bonn web www.aed-graphics.de Markus Müller mail mueller@aed-graphics.de tel 0228/9542 -0
conterra	conterra GmbH, Mendelstraße 11, D -48149 Münster web www.conterra.de Jens Voigt mail voigt@conterra.de tel 0251/980 -1463
CPA Geo-Information	CPA Geo -Information, Wilhelmstraße 56, D -53721 Siegburg web www.supportgis.de Martin Gebhardt mail gebhardt@supportgis.de tel 02241/2594 -0
ibr	IbR Ges. für Geoinformation mbH, Sebastianstraße 189, D -53115 Bonn web www.ibr-bonn.de Dr. Martin Köster mail mkoester@ibr-bonn.de tel 0228/97985 --0
ifgi	Institut für Geoinformatik, Robert -Koch-Str. 26/28, 48149 Münster web www.ifgi.de Dr. Lars Bernard mail bernard@uni-muenster.de tel 0251/833 -3924
ISST	Fraunhofer Institut für Software -und Systemtechnik ISST, Joseph-von-Fraunhofer-Str. 20, D -44227 Dortmund web www.isst.fhg.de Dr. Bernhard Holtkamp mail holtkamp@do.isst.fhg.de tel 0231/9700 -730
interactive instruments	Interactive Instruments GmbH, Trierer Str 70 -72, 53115 Bonn web www.interactive-instruments.de Reinhard Erstling mail erstling@interactive-instruments.de tel 0228/9141071
LDS-NRW	Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein -Westfalen, Postfach 101 105, D -40002 Düsseldorf web www.lds.nrw.de Stephan Kupper mail kuepper@lds.nrw.de tel 0211/9449 -3556

B Realisierte Anwendungsfälle im GDITestbed 1.0 und durch die Institutionen bereitgestellte Dienste

Die folgenden Abschnitte beschreiben die Anwendungsfälle und Applikationen, die im Rahmen des GDITestbed realisiert und umgesetzt werden.

B.1 Beschreibung der Anwendungsfälle

B.1.1 Kommunalen Geoserver (AED)

In der Kommune werden in NRW sowohl die Geobasisdaten des Liegenschaftskatasters als auch eine Menge fachlicher Themen erfasst und gepflegt. Diese Dienste resp. Daten im Internet zur Verfügung zu stellen erhöht wesentlich den Nutzwert der Daten (Sparkassen, Notware usw. können ohne weiteren Aufwand auch jenseit der Öffnungszeiten auf Dienstleistungen der Kommune zurückgreifen – Bürgernähe!), ermöglicht aber auch einen wesentlich einfacheren Weg der Datenpflege (z. B. ÖBVI können direkt über das Web die Daten).

B.1.2 Recherche und Bestellung von Geobasisdaten für GDINRW (conterra)

Das Geodatennetz ist die logische und technische Plattform, die GI-Anbieter und GI-Nutzer den Austausch von Leistungen ermöglicht. Ein Angebotstyp ist die Bereitstellung von Geodaten mit Hilfe von GI-Services. Einstiegspunkt ist das Geodatennetz in ein Portal, das die Suche nach diesen Services mit Hilfe eines Catalog-Services ermöglicht. Gefunden werden Ordering-Services für verschiedene Geobasisdaten-Produkte.

Ziel des Test Case ist die Realisierung des vollständigen Geschäftsprozesses Recherche und Bestellung von Geobasisdaten: Recherche nach Geodatenangeboten im Geodatennetz über verschiedene Cataloge, Durchführung eines Bestellvorganges, Lieferung und Abrechnung der bestellten Datenmenge.

Wichtig ist hierbei, dass die Geodatenangebote im Geodatennetz (wie alle anderen Angebote auch) über verschiedene Portale und Cataloge aufgefunden werden können. D. h. hier soll die Transparenz der Angebote im Geodatennetz demonstriert werden. Ein weiterer Punkt ist die Demonstration der Funktionalität von Ordering-Services.

B.1.3 Auswertung verteilter Geodaten (CPA)

Für eine Auswertung von Geodaten, die auf entfernten Datenbanken unterschiedlicher Anbieter liegen, ist es notwendig, diese über ein Medium zugreifbar zu machen. Die Geodaten-Infrastruktur NRW stellt vor dem Hintergrund internationalen Systemstandards der ISO und des OGC die dafür notwendige Grundlage bereit. Speziell für eine Auswertung verteilter Geodaten bietet sich die Eigenschaft eines Web Feature Servers (WFS) an. Dessen Spezifikation garantiert die Interoperabilität zwischen den Datenanbietern und den Datennutzern.

Für die Realisierung dieses Vorhabens wurde auf der objektorientierten Datenbank von Support GIS ein WFS implementiert, der als Datenquelle anderen Nutzern webbasiert Geodaten zur Verfügung stellt. Dieser WFS integriert unter Einhaltung der vorgenannten Standardexterne Datenquellen, erlaubt deren weitere Attributierung und ermöglicht zudem das Setzen von Relationen zwischen eigenen (lokalen) und externen (entfernten) Objektinstanzen.

Mit dieser Technologie ist es möglich, Geodaten unterschiedlicher Herkunft einheitlich mit den verschiedenen Support GIS-Clients auszuwerten und sie in einer weiteren Darstellung im Intranet und

Internet zuzuführen. Beispiele sind die Umsetzung von 3D -Stadtmodellen aus ALK - und Gebäudedatenbanken, der Aufbau von virtuellen ALKIS -Datenbanken in den Grenzregionen der Kommunalverwaltungen Kreis Recklinghausen und Stadt Essen sowie die Realisierung eines Informationssystems Landentwicklung mit einer Analyse der landesweit verteilten vorliegenden Verfahrensdatenbanken.

B.1.4 Kommunale Web -Auskunft NRW (ibR)

Die Daten des Liegenschaftskatasters bilden als Geobasisdaten eine sehr gute Grundlage für die Verknüpfung mit datenspezieller Fachanwendungen. Am Beispiel von Daten des Liegenschaftskatasters der Landeshauptstadt Düsseldorf soll gezeigt werden, wie diese im Rahmen einer Geodateninfrastruktur durch einen Web Mapping Service (WMS 1.1) bereitgestellt werden können. Dabei ist eine Differenzierung in verschiedene Ebenen (z.B. Flurstücke, Gebäude,...) vorgesehen, die als Layer einzeln oder gemeinsam abrufbar sind.

In der Kommune gibt es eine Vielzahl weiterer Fachthematiken, die bei Speicherung im kommunalen Geodaten-Server NRW in Zukunft ebenfalls über den Web Mapping Service im Internet/Intranet abzurufen sind. Dem Nutzer stehen somit eine überlagernde Darstellung von Geobasis - und Fachdaten im Web -basierten Client zur Verfügung.

Die Daten des Liegenschaftskatasters aus dem Testgebiet der Stadt Düsseldorf stehen über den Web Mapping Service anderen GDI -Anwendungen als Rasterbilder zur Verfügung.

Außerdem wird ein Internet -Portal zur Nutzung von GDI -Services und zur Darstellung der Ergebnisse auf Basis der kommunalen Web -Auskunft (DAVID GeoMedia WebMap) von ibR geschaffen. Die Kommunikation mit den im Testbed bereitgestellten GDI -Services (Catalog, Mapping,...) erfolgt ebenfalls über diese Anwendung.

B.1.5 Forstapplikation (IfGI)

Laut § 603(4) des Landesforstgesetzes sind die Forstbehörden in NRW verpflichtet, forstliche Grunddaten nach dem Agrarstatistikgesetz zu erheben und Wald-eigenschaften sowie den jeweiligen Aufwuchs auf den Waldflächen für die Zwecke des automatisierten Liegenschaftskatasters (ALK) und des automatisierten Liegenschaftsbuches (ALB) zu ermitteln. Die höhere Forstbehörde NRW koordiniert die Erfassung und Verwaltung der Forsteinrichtungsdaten und die Abgabe an das Katasteramt.

Es wird ein Web -Applikation für die Visualisierung und Abfrage forstlicher Grunddaten eingerichtet, die von den Forstämtern als Auskunftspunkt genutzt werden kann, um die Daten auf Aktualität zu prüfen.

Diese Entwicklung stellt einen ersten Schritt in Richtung eines Web -basierten Aktualisierungswerkzeuges dar. Die Realisierung der Client -Applikation als HTML -Client und die Unterstützung gängiger Web -Browser zielt auf den zukünftigen Einsatz mobiler Clients (z.B. PDA).

B.1.6 Geomarkt.NRW (ISST)

GeoMarkt.NRW nimmt die Rolle eines Geo -Portals im Rahmen des Testbeds ein. Neben der Informations- und Kommunikationsfunktion können über GeoMarkt.NRW im Testbed verfügbare Daten und Dienste nachgefragt werden. GeoMarkt.NRW bietet dazu dem Nutzer über eine HTML -Schnittstelle die erforderlichen Recherche - und Bestellmöglichkeiten an. Im Hintergrund greift GeoMarkt.NRW dazu auf die im Testbed verfügbaren Services zu.

Zur Aktualisierung des lokalen Metadatenbestandes führt GeoMarkt.NRW einen Abgleich mit den verfügbaren Catalog Services durch, um sicherzustellen, dass zu jeder Zeit ein (tages -) aktueller Metadatenbestand vorliegt.

Nach der Recherche kann der Kunde mit Preis- und Vertragsinformationen zu dem ausgewählten Produkt versorgt werden. Hierzu bietet GeoMarkt.NRW einen WPOS an. Ggf. kann auch auf fremde WPOS zugegriffen werden.

Der Kunde hat im Anschluss die Möglichkeit, einen Auftrag zu teilen und das Produkt zu beziehen. Hierzu wird der WPOS angesprochen, der seinerseits die gewünschten Produkte von entsprechenden WMS oder WFS bezieht und über GeoMarkt.NRW an den Kunden ausliefert.

B.1.7 Klassifiziertes Straßennetz NRW (interactive instruments)

Die Aufgabe einer Landesstraßenbauverwaltung umfasst die Straßenplanung, den Straßenbau und die Straßenunterhaltung der Landes- und Bundesstraßen, der Bundesautobahnen sowie i. d. R. eines Teils der Kreisstraßen. Die Erledigung dieser Aufgaben ist nur mit Unterstützung durch verschiedene raumbezogene Informationssysteme möglich. Bezugnehmend auf die Basisdaten des Straßennetzes werden zahlreiche Fachinformationen erhoben, gepflegt und ausgewertet.

Die fachübergreifende Bereitstellung dieser Informationen auf der Basis akzeptierter Standards im Intranet oder Interneter ermöglicht sowohl die Optimierung der eigenen Geschäftsabläufe als auch die einfachere Verwendung dieser Informationen durch Dritte. Insbesondere das Straßennetz ist für viele Anwendungen von hohem Interesse, entsprechend gehört dieses beiden ATKIS-Daten zur Kategorie mit den höchsten Anforderungen an die Aktualität („Spitzenaktualität“).

Im Standard der Straßenbauverwaltung (OKSTRA[®]) verfügbare Informationen werden über einen Mapping-Service im Browser verfügbar und können zusammen mit anderen Informationen präsentiert werden.

B.1.8 GeoServer des Landes NRW (LDS)

Der GeoServer der Landes NRW verwaltet die Geodaten der planenden Landesbehörden.

Die Daten des Geologischen Dienstes (Bodenkarte 1:50.000) sowie der Landes- und der Gebietsentwicklungsplan werden im Rahmen eines Karten (Mapping) Dienstes angeboten. Darüber hinaus werden die Rasterdaten der Landesvermessung als Grunddatenbestand mit angeboten (Topographische Karte 1:50.000).

Über den Mappingdienst hinaus kann ein Shop mit Downloadmöglichkeiten für Vektordaten (EDBS, GIAP-Verfahren und DXF), für Rasterdaten und Höhendaten angeboten werden.

Zur Darstellung der integrativen Nutzung des GeoWebClient (JavaClient des GeoServers) wird eine Viewingkomponente realisiert, die neben den Kartendaten des GeoServers verschiedene OGC-WMS Karten integrieren kann. Z.B. können hier die geologischen Daten mit Strassen (interactive instruments) oder Forstdaten (IfGI) angereichert werden.

B.2 WWW-AdressenderbereitgestelltenDienste

Institution Dienste

AEDGraphics AEDWeb MappingDienste:

- OGC-WMSV1.1AdministrativeGrenzenNRW
http://www.geoserver.de/WMS_AED/servlet/Uebersichtskarten
- OGC-WMSV1.1TK -Blattschnitte
http://www.geoserver.de/WMS_AED/servlet/TK-Blattschnitte

WebMappingDienstealsHostingfürdasLDS:

- OGC-WMSV1.1TK50NRWweit
http://www.geoserver.de/WMS_LDS/servlet/TK50
- OGC-WMSV1.1Gebietsentwicklungsplan(GEP)westlichesNRW
http://www.geoserver.de/WMS_LDS/servlet/GEPNRW
- OGC-WMSV1.1Bodenkarte1:50000(BK50)
http://www.geoserver.de/WMS_LDS/servlet/BK50
- OGC-WMSV1.1Landesentwicklungsplan(LEP)
http://www.geoserver.de/WMS_LDS/servlet/LEPNRW
- ClientfürOGC -WMSV1.1:
<http://www.geoserver.de/>

DieKonfiguration derangebotenenOGC -WMSDiensteerfolgtinderHTML - Seite,ausderGeoServergestartetwird.Diesekannadaptiertundbeliebig abgelegtwerden.

conterra

conterraKatalogdienste:

- terraSeek.Server:OGC -WRS0.0.2ServermitErweiterungenderconterra
<http://195.202.37.74/servlet/TSWRSCorbaBridge>
- terraSeek.Explorer:OGC -WRS0.0.2Client
<http://195.202.37.74/terraSeek>
- terraSeekTestClient:OGC -WRS0.0.2Client
http://195.202.37.74/terraSeek/gdi_cs.html

HinzukommenspezielleBestellservicesfürTK25,TK50,TK100,Orthophotos undDGK5alsGDIUnknownServices.

CPA

CPAWebFeatureDienste:

- OGC-WFSV0.0.13mitTestdaten
<http://www.supportgis.de/GDI/servlet/SGWFS>

ibR

ibRWebMappingDienste:

- OGC-WMSV1.1mitDarstellungvonALK -TestdatenderLandeshauptstadt Düsseldorf:
<http://www.gdi-testbed.duesseldorf.de/gdiwms>

- Client für OGC -WMSV1.1, serverabhängig:
<http://www.gdi-testbed.duesseldorf.de/gdiclient>

IfGI

IfGIWebFeatureDienste:

- OGC-WFSV0.0.13 mit Forstdaten:
<http://geonetz.uni-muenster.de/servlet/WFS>
<http://mars.uni-muenster.de/servlet/WFS> (Testserver)

IfGIWebMappingDienste:

- OGC-WMSV1.1 kaskadierender Zugriff auf 'IfGIWFSWal ddaten' und auf 'AED Administrative Grenzen NRW 'bis zur Freischaltung von' LDSTK50 NRWweit':
<http://geonetz.uni-muenster.de/testbed/servlet/WMSSTest>
<http://mars.uni-muenster.de/testbed/servlet/WMSSTest> (Testserver)
- Client für den IfGI OGC -WMSV1.1:
<http://geonetz.uni-muenster.de/GDIClient/>
<http://mars.uni-muenster.de/GDIClient/> (Testserver)

interactive instruments

interactive instruments WebMappingDienste:

- OGC-WMSV1.1 mit Darstellung des klassifizierten Straßennetzes im Bereich NRW:
<http://xtra.interactive-instruments.de/cgi-bin/XtraWMS>
- OGC-WMSV1.1 mit Darstellung von Spieldaten zur Demonstration des GDI - WPOS an derselben Adresse:
<http://xtra.interactiveinstruments.de/cgi-bin/XtraWMS-WPOS>
- Client für alle OGC -WMSV1.1, server unabhängig:
<http://www.interactive-instruments.de/XtraWMS/XtraWmsClient.html>

FhGISST

ISST Portal GeoMarkt.NRW:

- <http://www.geomarkt.isst.fhg.de/>
enthält einen OGC -WMS Client der AED -Graphics, der über eigene Parameter aufgerufen wird

ISST Pricing - und Ordering Dienste

- GDI_NRW WPOS
<http://www.geomarkt.isst.fhg.de/wpos/WposEntry>

LDS

LDS WebMappingDienste:

- OGC-WMSV1.1 TK50 NRWweit
<http://www.geoserver.nrw.de/ogcwms/servlet/TK50>
- OGC-WMSV1.1 Gebietsentwicklungsplan (GEP) westliches NRW
<http://www.geoserver.nrw.de/ogcwms/servlet/GEPNRW>
- OGC-WMSV1.1 Bodenkarte 1:50000 (BK50)

<http://www.geoserver.nrw.de/ogcwms/servlet/BK50>

- OGC-WMSV1.1Landesentwicklungsplan(LEP)
<http://www.geoserver.nrw.de/ogcwms/servlet/LEPNRW>

C Terminologie

Architektur	DerGesamtentwurf eines Systems. Die Architektur integriert die T. interfezierenden Zielsetzungen und Anforderungen zu einem realisierbaren Gesamtkonzept.
Catalog-Service	EinGI -Service, der die Registrierung und Recherche vonGI -Services anhand von Metadaten ermöglicht.
Client	Softwarekomponente, die die Leistung eines Servers anfordert und die vom Server zurückgelieferten Daten verarbeiten kann.
Coverage	Bezeichnet hier analog zu der derzeit im OGC verwendeten Sprachregelung Rasterdaten
GI-Ressource	Die abstrakte Definition von sowohl Geodaten als auchGI -Services (gemäß der Definition der OGCCatalogServiceAbstractSpecification)
GI-Anbieter	Ein Anbieter vonGI -Services, z.B. Lieferant für Online-Services
DCP	Distributed Computing Platform
Feature	Bezeichnet hier analog zu der derzeit im OGC verwendeten Sprachregelung objektstrukturierte Vektordaten
GI-Applikation	EineGI -Applikation steht dem Endnutzer zur Verfügung und ist ein (komplexer)GI -Client am Ende einer Kette vonGI -Services. Der Zugriff auf eineGI -Applikation erfolgt via einer URL als Schnittstelle.
GI-Client	EinGI -Client nutzt einen oder mehrereGI -Services.
GI-Nutzer	Ein Nutzer vonGI -Services undGI -Applikationen
GI-Produkt	EinGI -Produkt ist Information mit Raumbezug, die entweder für eine intendierte Nutzergruppe oder einen spezifischen Nutzer erzeugt worden ist und für diese ein gewisses Wert darstellt.
GI-Service	GI-Services implementieren die ihrem Service Typentsprechende und im Testbedspezifizierte Service -Schnittstelle. EinGI -Service kann hierbei auch lediglich der Aufruf einer Applikation sein. GI -Services können als handelbares Produkt vomGI -Nutzer recherchiert, bestellt und bezogen werden.
Interoperabilität	[ISO/CD19119]: interoperability two entities X and Y can interoperate (are interoperable) if X can send requests R1 for services to Y, based on a mutual understanding of R1 by X and Y, and if Y can similarly return responses S1 to X.
Katalog	[ISO/CD 19119]: catalogue component that responds to queries and provides retrieval of metadata including identifiers about instances of resources
Komponente	[UML Reference Handbook]: component physical, replaceable part of a system that packages implementation and

	conformstoandprovidestherealizationofasetofinterfaces
Kopplung, lose, eng	[zuErgänzen]
Operation	[BSM0.0.7]An <u>operation</u> isacombinationofaclient's <u>request</u> thata serviceinstanceperformanactionandaserver's <u>response</u> tothat request.
ReferenzmodellGDI NRW	SpezifikationderGeodateninfrastrukturNordrhein -Westfalen
Schnittstelle	[[ISO/CD19119]:interface namedsetofoperationsthatcharacterizethebehaviourofanelement
Service	[[ISO/CD19119]:service capabilitywhichaserviceproviderentitymakesavailabletoaservice userentitythroughasetofinterfacesthatdefinebehaviour,suchasa usecase
Service-Chain	[[ISO/CD19119]:servicechain sequenceofserviceswhere,foreachadjacentpairofservices, occurrenceofthe firstactionisnecessaryfortheoccurrenceofthe secondaction

D Metadaten-Spezifikation

D.1 GI-Service-Metadaten

[HieristnochderGeltungsbereichgenauerzuzuspezifizieren,z.B.dieFrage,obauchdie„unknown Services“alleimBSMalsmandatorygelistetetenBestandteilederStrukturaufweisenmüssen. WeiterhinistzuklärenobundwieweitdurchdiesesDokumentdieVergabevonNamespaceszu spezifizierenist.]

DasModellberuhtaufderimWMT -2verwendetenDocumentTypeDefinition„iso19119md -20001108-full.dtd“,dieeineinlogischeWeiterentwicklungdes ISO/TC21119119GeographicInformation ServicesCommitteeDraft1 vom04.05.2000darstellt.DieimBSM0.0.7(AppendixA.1)gelisteteDTD istinwesentlichenTeiledeckungsgleichmitderDTD„iso19119md -20001108-full.dtd“.Eswerden nurnsolcheElementeausdem ISO/TC211CD19119Draft betrachtet,diedasWWWalsDCPfür Servicesverwenden.Esistdavonauszugehen,dassdieVersion1.0desBSMvollständigaufISO 19119aufsetzenwird,zumaldieErgebnisseWMT -2lautOGCindenCommitteeDraft2 (erscheintEndeApril)einfließenwerden.EinweitererGrundfürdieVerwendungderDTD „iso19119md-20001108-full.dtd“istdieTatsache,dassdieseDefinitionfürServiceMetadateninder **WebRegistryServerSpecification0.0.2** verwendetwird.

UmGI -ServiceSuchenundfindenzukönnen,wirdeineMethodebenötigt,diesermöglicht, Serviceszubeschreiben.DashiervorgestellteModellsollverwendetwerden,umGI -Service Instanzenzubeschreiben.DieMetadatenkönnenübereinenCatalogServiceverwaltetund recherchierbargemachtwerden.

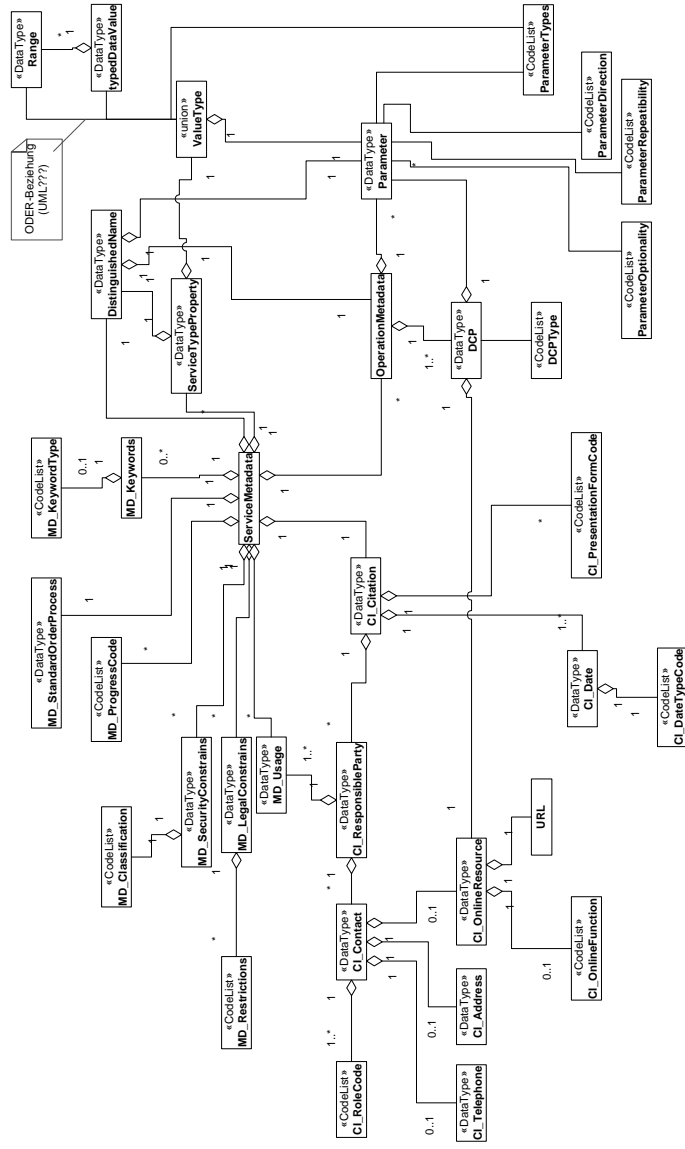
DieMetadatenelementebeschreibeneinenServiceso,dasseinzugreifenderClientGI -Servicesüber einenCatalogServicefindenundüberdasWebaufdieseGI -Serviceszugreifenkann .

EineServiceInstanzkanneineengeoderloseBeziehungzueinerodermehrerenDatensatz Instanzenhaben.BeieinerengenBeziehungbeschreibendieServiceMetadattendieService -unddie DatensatzInstanz.DieserBeziehungwirddurchdieVerwendungvonElementenausISO19115 Rechnunggetragen.

BeschriebenwerdenausschließlichServiceInstanzen,DatensatzInstanzenkönnenübereinen eigenenServiceebensobeschriebenwerden.HierbeiwirddieDatensatzInstanzimCatalogals ServiceInstanzbeschrieben,wobeidieoperationellenMetadateneneMethodebeschreiben,umdie volle"Datensatz" -typischenMetadatenbeschreibungzuliefern(z.B.alsISO19115Metadatenineiner XML-Datei).DieMetadatenanderServiceInstanzsindunabhängigvonMetadatenmodellderDatensatz Instanz.DieMetadatenmodellfürDatensatzInstanzenwerdenhiernichtweiterbetrachtet.

UnterschiedlicheServiceTypenunterscheidensichzumeinendurchArtundUmfangder operationellenMetadaten,zumanderenkönnensiedurchunterschiedliche ServiceTypeProperties beschriebenwerden.JederGI -ServicebesitztmindestenseineBounding -Box(LatLonBoundingBox), weiterekönnenjenachServiceTyphinzukommen.BeieinerSuchekönnendiese ServiceTypePropertiesverwendetwerden.

Die folgende Abbildung zeigt die konzeptionelle Sicht auf das Klassendiagramm für GI -ServiceInstanzen:



C.1.2 Klassen-Beschreibung: ServiceMetadata

Beschreibung: Eine Instanz der Klasse *ServiceMetadata* beschreibt einen Service mit semantischen und operationellen Metadaten. *ServiceMetadata* können sowohl Service -Instanzen mit loser Datenkopplung als auch solche mit enger Datenkopplung beschreiben.

Instanz der Klasse *ServiceMetadata* bildet die Katalog -Einträge eines Kataloges.

C.1.2.1 instanceDescription: CI_Citation

Beschreibung: Siehe Klasse *CI_Citation*(ISO19115). *CI_Citation* beschreibt eine Service -Instanz inhaltlich (Titel, Ansprechpartner, usw.).

Typ: *CI_Citation*

C.1.2.2 serviceTypeVersion :String

Beschreibung: Version einer Service -Instanz. Die Trennung zwischen Service -Version und Service -Name erlaubt es, Services unabhängig von ihrer Version zu suchen.

Typ: *String*

C.1.2.3 serviceType :DistinguishedName

Beschreibung: Eindeutiger Name des Service -Typen.

Typ: *DistinguishedName*

C.1.2.4 typeProperties :{ServiceTypeProperty}

Beschreibung: *typeProperties* beschreiben eine Liste von Eigenschaften eines Service s. Über ihre Eigenschaften können Services differenziert werden (im Hinblick auf WellKnownService, UnknownService, usw.). Die Differenzierung kann die Service -Hierarchie abbilden.

Typ: *ServiceTypeProperty*

C.1.2.5 keywords :MD_Keywords

Beschreibung: Schlagwörter.

Typ: *MD_Keywords*

C.1.2.6 abstract :String

Beschreibung: Zusammenfassende Beschreibung einer Service -Instanz.

Typ: *String*

C.1.2.7 operationMetadata :OperationMetadata

Beschreibung: Beschreibt die einer Service -Instanz zugeordneten Methoden (Operationen). Hierbei wird die Signatur einer Methode (im WWW) beschrieben (Basis -Url, Parameternamen, Parameterwerte oder -wertebereiche).

Typ: OperationMetadata

C.1.2.8 accessProperties :MD_StandardOrderProcess

Beschreibung: Siehe ISO19115 MD_StandardOrderProcess.

Typ: MD_StandardOrderProcess

C.1.2.9 resourceSpecifiedUsage: MD_Usage

Beschreibung: Siehe ISO19115 MD_Usage.

Typ: MD_Usage

C.1.2.10 purpose:String

Beschreibung: Verwendungszweck.

Typ: String

C.1.2.11 credit:String

Beschreibung:

Typ: String

C.1.2.12 statusCode:MD_ProgressCode

Beschreibung: Siehe ISO19115 MD_Progress_Code.

Typ: MD_ProgressCode

C.1.2.13 legalConstraints:MD_LegalConstraints

Beschreibung: Siehe ISO19115 MD_LegalConstraints.

Typ: MD_LegalConstraints

C.1.2.14 securityConstraints:MD_SecurityConstraints

Beschreibung: Siehe ISO19115 MD_SecurityConstraints.

Typ: MD_SecurityConstraints

C.1.2.17 quality:String

Beschreibung: Hinweise zu Qualitätsaspekten
[Dieses Attribut wird weder in ISO19119, noch in BSM weiterspezifiziert].

Typ: String

C.1.3 Klassen -Beschreibung:OperationMetadata

Beschreibung: Ein Objekt der Klasse *OperationMetadata* beschreibt die Signaturen einzelner aufrufbaren Methoden einer Service -Instanz.

C.1.3.1 operationName:DistinguishedName

Beschreibung: Name der Operation.

Typ: DistinguishedName

C.1.3.2 dcp:DCP

Beschreibung: DCP der Operation, hier nur http. Es wird unterschieden zwischen, *HTTPPost* und *HTTPGet*.

Typ: DCP

C.1.3.2 operationDescription:String

Beschreibung: Beschreibung der Operation.

Typ: String

C.1.3.2 parameter:Parameter

Beschreibung: Parameter einer Operation.

Typ: Parameter

C.1.3.2 dependsOn:OperationMetadata.operationName

Beschreibung: Über dieses Attribut kann die Abhängigkeit von einer anderen Operation hergestellt werden.

Typ: OperationMetadata.operationName

C.1.4 Klassen -Beschreibung:ServiceTypeProperty

Beschreibung: Objekt der Klasse *ServiceTypeProperty* beschreiben Eigenschaften einer Service - Instanz.

C.1.4.1 name:DistinguishedName

Beschreibung: Bildet einen eindeutigen Namen für eine Eigenschaft einer Service -Instanz

Typ: DistinguishedName

C.1.4.2 value:ValueType

Beschreibung: Wert der Eigenschaft

Typ: ValueType

C.1.5 Klassen -Beschreibung:DistinguishedName

Beschreibung: BildeteineneindeutigenNamen bestehendausNamenundNamespace.DasISO 19119siehtzudemdieVerwendungeinesweiterenAttributsvor:nameClass.

C.1.5.1 nameValue:String

Beschreibung: Name

Typ: String

C.1.5.2 nameNameSpace:String

Beschreibung: Namespace

Typ: String

C.1.6 Klassen-Beschreibung:Range

Beschreibung: BeschreibteinenWertebereichfüreinennumerischenAttributwert.

C.1.6.1 minimumValue:typedDataValue

Beschreibung: MinimalerWert.

Typ: typedDataValue

C.1.6.2 maximumValue:typedDataValue

Beschreibung: MaximalerWert.

Typ: String

C.1.7 Klassen -Beschreibung:Parameter

Beschreibung: Parameterbeschreibung(fürdieSignatureinerOperationeinerService -Instanz).

C.1.7.1 name:DistinguishedName

Beschreibung: NamedesParameters.

Typ: DistinguishedName

C.1.7.2 type :ParameterType

Beschreibung: TypdesParameters(, *string*oder, *number*).

Typ: ParameterType

C.1.7.3 direction:ParameterDirection

Beschreibung: RichtungParameter(, *in*,, *out*, *inout*)

Typ: ParameterDirection

C.1.7.4optionality:ParameterOptionality

Beschreibung: VerwendungdesParametersoptional? ('yes',' no')

Typ: ParameterOptionality

C.1.7.5repeatability:ParameterRepeatability

Beschreibung: MehrfachesVorkommeneinesParameters(' true',, false')

Typ: ParameterRepeatability

C.1.7.6permittedV alues:ValueTypes

Beschreibung: Erlaubte(Daten -)TypenfürWerte einesParameters.

Typ: ValueTypes

C.1.7.7description:String

Beschreibung: BeschreibungeinesParameters.

Typ: String

C.1.8Klassen -Beschreibung:tyedDataValue

Beschreibung: -

C.1.8.1v alueTitle:String

Beschreibung: -

Typ: String

C.1.8.2valueDescription:String

Beschreibung: -

Typ: String

C.1.8.3valueOnlineResource:CI_OnlineResource

Beschreibung: -

Typ: CI_OnlineResource

C.1.8.4value:String

Beschreibung: -

Typ: String

C.1.9Klassen -Beschreibung:ValueType

Beschreibung: BeschreibungderfüreinenParametergültigenWerte.

C.1.9.1 dataTypes:ParameterTypes

Beschreibung: ‚string‘oder, ‚number‘

Typ: ParameterTypes

C.1.9.2instanceValue:typedDataValue

Beschreibung: VordefinierterWert(ODERzuC.1.9.3,C.1.9.4)

Typ: typedDataValue

C.1.9.3range:Range

Beschreibung: Wertebereich(ODERzuC.1.9.2,C.1.9.4)

Typ: Range

C.1.9.4enumValues:typedDataValue

Beschreibung: Werteliste(ODERzuC.1.9.2,C.1.9.3)

Typ: typedDataValue

C.1.10Klassen -Beschreibung:DCP

Beschreibung: DieKlasseDCPbeschreibtDieDistributedComputingPlattformindereineMethode einerService -Instanzaufgerufenwerdenkann.Siebestehtaus *DCPType*undeiner *CI_OnlineResource*.

AlsDCP -Typenwerd enimTestbedHTTPGetundHTTPPostverwendet,wobeieiner MethodensignatureineHTTPGet -DCPodereineHTTPPost -DCPoderbeide zugeordnetseinkönnen(jeweilsmiteigenerCI_OnlineResource).

C.1.10.1type:DCPType

Beschreibung: TypderDCP(„ HTTPGet“oder „HTTPPost“).

Typ: DCPType

C.1.10.2connectPoint:CI_OnlineResource

Beschreibung: VerknüpfungspunktderDCP,sieheauchISO19115CI_OnlineResource.

Typ: CI_OnlineResource

C.1.10.3parameter:Parameter

Beschreibung: Parameter.

Typ: Parameter

C.1.10.4 invocationName:String

Beschreibung: DerNamederfürdenAufrufderMethodeinderjeweiligenDCPverwendetwird.

Typ: String

C.1.11 Klassen -Beschreibung:URL

Beschreibung: Instanz der Klasse `URL` bildet einen WWW -Link(URL) als X -Link ab.

C.1.11.1 xml ns:xlink:String=„http://www.w3c.org/1999/xlink“

Beschreibung: -

Typ: String, statisch.

C.1.11.2 xlink:type:String=„simple“

Beschreibung: -

Typ: String, statisch.

C.1.11.3 xlink:href:String

Beschreibung: Dieses Attribut bildet die URL i.e.S. ab , d.h. die Adresse, unter der eine Methode (Operation) einer Service -Instanz angesprochen werden kann.

Typ: String

C.1.12 Klassen -Beschreibung:ParameterReapitibility

Beschreibung: CodeList

C.1.13 Klassen -Beschreibung:ParameterDirection

Beschreibung: CodeList

C.1.14 Klassen -Beschreibung:ParameterTypes

Beschreibung: CodeList

C.1.15 Klassen -Beschreibung:ParameterOptionality

Beschreibung: CodeList

C.1.16 Klassen -Beschreibung:DCPType

Beschreibung: CodeList

C.1.17 Klassen -Beschreibung:CI_OnlineResource

Beschreibung: Siehe ISO19115.

C.1.17.1 linkage:URL

Beschreibung:

Typ: URL

C.1.18 Klassen -Beschreibung:CI_OnlineFunction

Beschreibung: Siehe ISO19115

C.1.19 Klassen -Beschreibung:CI_Citation

Beschreibung: SieheISO19115

C.1.20 Klassen -Beschreibung:C I_ ResponsibleParty

Beschreibung: SieheISO19115

C.1.21 Klassen -Beschreibung:CI_Contact

Beschreibung: SieheISO19115

C.1.22 Klassen -Beschreibung:CI_Address

Beschreibung: SieheISO19115

C.1.23 Klassen -Beschreibung:CI_Telephone

Beschreibung: SieheISO1 9115

C.1.24 Klassen -Beschreibung:CI_RoleCode

Beschreibung: SieheISO19115

C.1.25 Klassen -Beschreibung:CI_Date

Beschreibung: SieheISO19115

C.1.26 Klassen -Beschreibung:CI_DateTypeCode

Beschreibung: SieheISO19115

C.1.27 Klassen -Beschreibung:MD_Keywor ds

Beschreibung: SieheISO19115

C.1.28 Klassen -Beschreibung:MD_KeywordType

Beschreibung: SieheISO19115

C.1.29 Klassen -Beschreibung:MD_LegalConstraints

Beschreibung: SieheISO19115

C.1.30 Klassen -Beschreibung:MD_SecurityConstraints

Beschreibung: SieheISO19115

C.1.31 Klassen -Beschreibung:MD_StandardOrderProcess

Beschreibung: SieheISO19115

C.1.32 Klassen -Beschreibung:MD_ProgressCode

Beschreibung: SieheISO19115

C.1.33 Klassen -Beschreibung:MD_Usage

Beschreibung: SieheISO19115

C.1.34 Klassen -Beschreibung:MD_Classification

Beschreibung: SieheISO19115

C.1.35 Klassen -Beschreibung:MD_Restrictions

Beschreibung: SieheISO19115

C.1.36 Klassen -Beschreibung(GDI-spezifisch):LatLonBoundingBox

Beschreibung: GDI-spezifischeErweiterung,weiljederGI -ServiceindestenseineBounding -Box besitzenmuß.

C.1.36.1 minx:String

Beschreibung: MinimalegeographischeLänge.

Typ: String.

C.1.36.2 miny:String

Beschreibung: MinimalegeographischeBreite.

Typ: String.

C.1.36.3 maxx:String

Beschreibung: M aximalegeographischeLänge.

Typ: String.

C.1.36.4 maxy:String

Beschreibung: MaximalegeographischeBreite.

Typ: String.

C.1.37 Klassen -Beschreibung(GDI-spezifisch):GIService

Beschreibung: GDI-spezifischeErweiterung,Root -ElementfüreinenGI -Service.

C.1.37.1 version:String:"0.0.1"

Beschreibung: Versions -Nummer.

Typ: String.

C.1.37.2 updateSequence:String:"0"

Beschreibung: updateSequence

Typ: String.

C.1.3 XML Document Type Definition (DTD)

DTD für Service - Metadaten zur Beschreibung eines GIServices. Eine hierauf aufbauendes XML - Dokument wird für eine Eintragung in einen GDICatalog Server benötigt.

Aktuelle Version auch zu finden unter: http://www.geodaten-online.de/gdi_service.dtd

```
<!-- Description: DTD for descriptions of gdi services. -->
<!-- Based on the OGC WMT-2 DTD iso19119md-20001108-full.dtd, which is an -->
<!-- extended version of the ISO/TC211 19119 Geographic Information - Services -->
<!-- Committee Draft1 (from 2000.05.04). -->
<!-- Author : con terra GmbH -->
<!-- Version : 0.0.1 -->
<!-- Date : 2001.07.03 -->
<!-- Revised : - -->
<!-- Date : - -->

<!--The top level holder for the service description. -->
<!ELEMENT GIService (ISO19119) >

<ATTLIST GIService
    version CDATA #FIXED "0.0.1"
    updateSequence CDATA "0" >

<!ENTITY % CI_Citation "(title,alternateTitle*,date+,edition?,editionDate?,
    identifier*,identifierType*,citedResponsibleParty*,
    presentationFormCode*,seriesName?,issueIdentification?,
    otherCitationDetails?,collectionTitle?,page?,ISBN?,ISSN?)" >

<!ENTITY % CI_ResponsibleParty "(individualName*,organisationName*,positionName*,
    contactInfo*,roleCode+)" >

<!ENTITY % DistinguishedName "(nameValue,nameNameSpace)" >

<!ENTITY % ValueType "(dataType | instanceValue | range | enumValues)" >

<!ENTITY % CI_OnLineResource "(linkage,protocol?,applicationProfile?,
    onlineResourceName?,onlineResourceDescription?,functionCode?)" >

<!ENTITY % typedDataValue "(valueTitle?,valueDescription?,valueOnLineResource?,
    value)" >

<!--The top level tag for an ISO19119 servicedescription -->
<!ELEMENT ISO19119 (citation,abstract,purpose?,credit?,statusCode*,pointOfContact*,
    resourceSpecifiedUsage*,serviceTypeVersion,serviceType,LatLonBoundingBox,typeProperty*,
    accessProperties,legalConstraints*,securityConstraints*,quality?,
    keywords*,operationMetadata*) >

<ELEMENT citation %CI_Citation; >

<ELEMENT abstract (#PCDATA) >

<ELEMENT purpose (#PCDATA) >

<ELEMENT credit (#PCDATA) >

<ELEMENT statusCode EMPTY >

<ATTLIST statusCode
    progressCode (completed | historicalArchive | obsolete | onGoing |
    planned | required | underdevelopment) #REQUIRED >

<ELEMENT pointOfContact %CI_ResponsibleParty; >

<ELEMENT resourceSpecifiedUsage (specifiedUsage,usageDateTime?,
    userDetirminedLimitations?,userContactInfo+) >
```

```

<!ELEMENT serviceTypeVersion (#PCDATA) >

<!ELEMENT serviceType %DistinguishedName; >

<!ELEMENT typeProperty (typeName,typeValue) >

<!-- The LatLonBoundingBox attributes indicate the edges of the enclosing
rectangle in latitude/longitude decimal degrees (as in SRS EPSG:4326 [WGS1984
lat/lon]). -->
<!ELEMENT LatLonBoundingBox EMPTY>
<!ATTLIST LatLonBoundingBox
    minx CDATA #REQUIRED
    miny CDATA #REQUIRED
    maxx CDATA #REQUIRED
    maxy CDATA #REQUIRED>

<!ELEMENT accessProperties (fees?,plannedAvailableDateTime?,orderingInstructions?,
    turnaround?) >

<!ELEMENT legalConstraints (useLimitation*,propertyRightsCode*,useConstraintsCode*,
    otherConstraints*) >

<!ELEMENT securityConstraints (useLimitation*,classificationCode,userNote?,
    classificationSystem?,handlingDescription?) >

<!ELEMENT quality (TBD_ServiceQuality) >

<!ELEMENT keywords (keyword*,typeCode?,thesaurusName?) >

<!ELEMENT operationMetadata (operationName,operationDescription,parameter*,
    dependsOn?,DCP+) >

<!ELEMENT specifiedUsage (#PCDATA) >

<!ELEMENT usageDateTime (#PCDATA) >

<!ELEMENT userDetirminedLimitations (#PCDATA) >

<!ELEMENT userContactInfo (individualName*,organisationName*,positionName*,
    contactInfo*,roleCode+) >

<!ELEMENT typeName %DistinguishedName; >

<!ELEMENT typeValue %ValueType; >

<!ELEMENT fees (#PCDATA) >

<!ELEMENT plannedAvailableDateTime (#PCDATA) >

<!ELEMENT orderingInstructions (#PCDATA) >

<!ELEMENT turnaround (#PCDATA) >

<!ELEMENT useLimitation (#PCDATA) >

<!ELEMENT propertyRightsCode EMPTY >

<!ATTLIST propertyRightsCode
    Restrict (copyright | patent | patentPending | license |
    intellectualPropertyRights | trademark) #REQUIRED >

<!ELEMENT useConstraintsCode EMPTY >

<!ATTLIST useConstraintsCode
    Restrict (copyright | patent | patentPending | license |
    intellectualPropertyRights | trademark) #REQUIRED >

<!ELEMENT otherConstraints (#PCDATA) >

<!ELEMENT classificationCode EMPTY >

<!ATTLIST classificationCode
    Classification (unclassified | codeWord | confidential | secret |
    restricted | topsecret) #REQUIRED >

```

```

<!ELEMENT userNote (#PCDATA) >
<!ELEMENT classificationSystem (#PCDATA) >
<!ELEMENT handlingDescription (#PCDATA) >
<!ELEMENT TBD_ServiceQuality (#PCDATA) >
<!ELEMENT keyword (#PCDATA) >
<!ELEMENT typeCode EMPTY >
<ATTLIST typeCode
    KeyType (discipline | place | stratum | temporal | theme)
    #REQUIRED >
<!ELEMENT thesaurusName (#PCDATA) >
<!ELEMENT operationName %DistinguishedName; >
<!ELEMENT operationDescription (#PCDATA) >
<!ELEMENT parameter (parameterName,parameterType,parameterDescription?,
    permittedValues) >
<ATTLIST parameter
    optional (yes | no) #REQUIRED
    repeatable (true | false) #REQUIRED
    direction (in | out | inout) #REQUIRED >
<!ELEMENT dependsOn (operationName*) >
<!ELEMENT DCP (invocationName,connectPoint,parameter*) >
<ATTLIST DCP
    type (HTTPGet | HTTPPost) #REQUIRED >
<!ELEMENT title (#PCDATA) >
<!ELEMENT alternateTitle (#PCDATA) >
<!ELEMENT date (#PCDATA) >
<ATTLIST date
    dateType (creation | publication | revision) #REQUIRED >
<!ELEMENT edition (#PCDATA) >
<!ELEMENT editionDate (#PCDATA) >
<!--"editionDate" has a domain of Date which is defined in another standard-->
<!ELEMENT identifier (#PCDATA) >
<!ELEMENT identifierType (#PCDATA) >
<!ELEMENT citedResponsibleParty %CI_ResponsibleParty; >
<!ELEMENT presentationFormCode EMPTY >
<ATTLIST presentationFormCode
    value (document | hardcopyMap | image | model | profile | rasterMap |
    table | vectorMap | view) #REQUIRED >
<!ELEMENT seriesName (#PCDATA) >
<!ELEMENT issueIdentification (#PCDATA) >
<!ELEMENT otherCitationDetails (#PCDATA) >
<!ELEMENT collectionTitle (#PCDATA) >
<!ELEMENT page (#PCDATA) >
<!ELEMENT ISBN (#PCDATA) >

```

```

<!ELEMENT ISSN (#PCDATA) >

<!--count of ("individualName" + "organisationName" + "positionName") > 0-->
<!ELEMENT individualName (#PCDATA) >

<!ELEMENT organisationName (#PCDATA) >

<!ELEMENT positionName (#PCDATA) >

<!ELEMENT contactInfo (phone?,address?,onLineResource?,hoursOfService?,
    contactInstructions?) >

<!ELEMENT roleCode EMPTY >

<!ATTLIST roleCode
    value (contentProvider | custodianSteward | owner | user |
    distributor | metadataProvider | originator | pointOfContact |
    principalInvestigator | processor | publisher) #REQUIRED >

<!ELEMENT nameValue (#PCDATA) >

<!ELEMENT nameNameSpace (#PCDATA) >

<!ELEMENT parameterName %DistinguishedName; >

<!ELEMENT parameterType EMPTY >

<!ATTLIST parameterType
    type (string | number) #REQUIRED >

<!ELEMENT parameterDescription (#PCDATA) >

<!ELEMENT permittedValues (onLineResource?,(%ValueType;)* >

<!ELEMENT invocationName (#PCDATA) >

<!ELEMENT connectPoint %CI_OnLineResource; >

<!ELEMENT phone (voice*,facsimile*,other*,otherType*) >

<!ELEMENT address (deliveryPoint*,city?,administrativeArea?,postalCode?,country?,
    electronicMailAddress*) >

<!ELEMENT onLineResource %CI_OnLineResource; >

<!ELEMENT hoursOfService (#PCDATA) >

<!ELEMENT contactInstructions (#PCDATA) >

<!ELEMENT dataType EMPTY >

<!ATTLIST dataType
    type (string | number) #REQUIRED >

<!ELEMENT instanceValue %typedDataValue; >

<!ELEMENT range (minimumValue,maximumValue) >

<!ELEMENT enumValues (%typedDataValue;)* >

<!--"other" is mandatory if "voice" and "facsimile" not provided
"otherType" is mandatory if "other" is provided-->
<!ELEMENT voice (#PCDATA) >

<!ELEMENT facsimile (#PCDATA) >

<!ELEMENT other (#PCDATA) >

<!ELEMENT otherType (#PCDATA) >

<!ELEMENT deliveryPoint (#PCDATA) >

<!ELEMENT city (#PCDATA) >

<!ELEMENT administrativeArea (#PCDATA) >

```

```

<!ELEMENT postalCode (#PCDATA) >
<!ELEMENT country (#PCDATA) >
<!ELEMENT electronicMailAddress (#PCDATA) >
<!ELEMENT minimumValue %typedDataValue; >
<!ELEMENT maximumValue %typedDataValue; >
<!ELEMENT linkage EMPTY >
<!--ATTLIST linkage
      xmlns:xlink CDATA #FIXED "http://www.w3.org/1999/xlink"
      xlink:type CDATA #FIXED "simple"
      xlink:href CDATA #REQUIRED -->
<!ELEMENT protocol (#PCDATA) >
<!ELEMENT applicationProfile (#PCDATA) >
<!ELEMENT onlineResourceName (#PCDATA) >
<!ELEMENT onlineResourceDescription (#PCDATA) >
<!ELEMENT functionCode EMPTY >
<!--ATTLIST functionCode
      value (access | additionalInformation | download | order | search)
      #REQUIRED -->
<!ELEMENT valueTitle (#PCDATA) >
<!ELEMENT valueDescription (#PCDATA) >
<!ELEMENT valueOnLineResource %CI_OnLineResource; >
<!ELEMENT value (#PCDATA) >
<!--ATTLIST value
      type (string | number) #REQUIRED -->

```

DTD für Service -Metadaten, die als Response eines GetDescriptors() -Aufrufs von einem GDI Catalog Server zurückgeleifert werden. Dabei gibt es drei verschiedene Granularitätsebenen: Brief, Summary und Full. Grundlage ist das zuvor beschriebene Dokument.

C.1.3.1 Brief

```

<!ENTITY % DistinguishedName "(nameValue,nameNameSpace)" >
<!ENTITY % CI_OnLineResource "(linkage,protocol?,applicationProfile?,
      onlineResourceName?,onlineResourceDescription?,functionCode?)" >
<!--The top level holder for a response from the catalog.-->
<!ELEMENT searchResponse (searchParameter*,searchStatus,searchResults) >
<!--ATTLIST searchResponse
      DTD_Version CDATA #FIXED "1.1.0" -->
<!ELEMENT searchParameter (#PCDATA) >
<!--ATTLIST searchParameter
      name CDATA #REQUIRED -->
<!--This tag contains a number of attributes that detail the status of the search.
-->
<!ELEMENT searchStatus EMPTY >
<!--elementSetName - The element set that has been returned (e.g., brief, summary, full)
numberOfRecords - The number of hits returned in this result.

```

```

schema - The type of response returned (e.g., OGCService, FGDC)
success - Was the search successful (true, false)
timestamp - The date and time at the completion of the search
-->
<!ATTLIST searchStatus
    elementSetName CDATA    #FIXED "brief"
    success CDATA    "true"
    numberOfRecords CDATA    #IMPLIED
    schema CDATA    #FIXED "ISO19119"
    timestamp CDATA    #IMPLIED >

<!--The holder for the results from the catalog.-->
<!ELEMENT searchResults (ISO19119*) >

<!--The top level tag for a result created with the ISO 19119 schema.-->
<!ELEMENT ISO19119 (title,serviceName?,serviceType,serviceTypeVersion,
    LatLonBoundingBox, onLineResource?) >

<!--relevanceRank - The relative value of this hit, higher = better
serviceId - The unique identifier for this service. Can be used to later retrieve additional
information.
timestamp - The catalog date for this service record.-->
<!ATTLIST ISO19119
    relevanceRank CDATA    " "
    timestamp CDATA    #IMPLIED
    serviceId CDATA    #REQUIRED >

<!ELEMENT title (#PCDATA) >

<!ELEMENT serviceName (#PCDATA) >

<!ELEMENT serviceType %DistinguishedName; >

<!-- The LatLonBoundingBox attributes indicate the edges of the enclosing
rectangle in latitude/longitude decimal degrees (as in SRS EPSG:4326 [WGS1984
lat/lon]). -->
<!ELEMENT LatLonBoundingBox EMPTY>
<!ATTLIST LatLonBoundingBox
    minx CDATA #REQUIRED
    miny CDATA #REQUIRED
    maxx CDATA #REQUIRED
    maxy CDATA #REQUIRED>

<!ELEMENT serviceTypeVersion (#PCDATA) >

<!ELEMENT onLineResource %CI_OnLineResource; >

<!ELEMENT nameValue (#PCDATA) >

<!ELEMENT nameNameSpace (#PCDATA) >

<!ELEMENT linkage EMPTY >

<!ATTLIST linkage
    xmlns:xlink CDATA    #FIXED "http://www.w3.org/1999/xlink"
    xlink:type CDATA    #FIXED "simple"
    xlink:href CDATA    #REQUIRED >

<!ELEMENT protocol (#PCDATA) >

<!ELEMENT applicationProfile (#PCDATA) >

<!ELEMENT onlineResourceName (#PCDATA) >

<!ELEMENT onlineResourceDescription (#PCDATA) >

<!ELEMENT functionCode EMPTY >

<!ATTLIST functionCode
    value (access | additionalInformation | download | order | search)
    #REQUIRED >

```

C.1.3.2 Summary

```
<!ENTITY % DistinguishedName "(nameValue,nameNameSpace)" >
<!ENTITY % CI_OnLineResource "(linkage,protocol?,applicationProfile?,
    onlineResourceName?,onlineResourceDescription?,functionCode?)" >
<!ENTITY % ValueType "(dataType | instanceValue | range | enumValues)" >
<!ENTITY % typedDataValue "(valueTitle?,valueDescription?,valueOnLineResource?,
    value)" >
<!--The top level holder for a response from the catalog.-->
<!ELEMENT searchResponse (searchParameter*,searchStatus,searchResults) >
<!ATTLIST searchResponse
    DTD_Version CDATA #FIXED "1.1.0" >
<!ELEMENT searchParameter (#PCDATA) >
<!ATTLIST searchParameter
    name CDATA #REQUIRED >
<!--This tag contains a number of attributes that detail the status of the search.
-->
<!ELEMENT searchStatus EMPTY >
<!--elementSetName - The element set that has been returned (e.g., brief, summary, full)
numberOfRecords - The number of hits returned in this result.
schema - The type of response returned (e.g., OGCSERVICE, FGDC)
success - Was the search successful (true, false)
timestamp - The date and time at the completion of the search
-->
<!ATTLIST searchStatus
    elementSetName CDATA #FIXED "summary"
    success CDATA "true"
    numberOfRecords CDATA #IMPLIED
    schema CDATA #FIXED "ISO19119"
    timestamp CDATA #IMPLIED >
<!--The holder for the results from the catalog.-->
<!ELEMENT searchResults (ISO19119*) >
<!--The top level tag for a result created with the ISO 19119 schema.-->
<!ELEMENT ISO19119 (title,serviceName?,serviceType,serviceTypeVersion,
    LatLonBoundingBox, onLineResource?,keywords*,typeProperty*,accessProperties,
    legalConstraints*,securityConstraints*,DCP+) >
<!--relevanceRank - The relative value of this hit, higher = better
serviceId - The unique identifier for this service. Can be used to later retrieve additional
information.
timestamp - The catalog date for this service record.-->
<!ATTLIST ISO19119
    relevanceRank CDATA " "
    timestamp CDATA #IMPLIED
    serviceId CDATA #REQUIRED >
<!ELEMENT title (#PCDATA) >
<!ELEMENT serviceName (#PCDATA) >
<!ELEMENT serviceType %DistinguishedName; >
<!ELEMENT serviceTypeVersion (#PCDATA) >
<!-- The LatLonBoundingBox attributes indicate the edges of the enclosing
rectangle in latitude/longitude decimal degrees (as in SRS EPSG:4326 [WGS1984
lat/lon]). -->
<!ELEMENT LatLonBoundingBox EMPTY>
<!ATTLIST LatLonBoundingBox
    minx CDATA #REQUIRED
    miny CDATA #REQUIRED
    maxx CDATA #REQUIRED
    maxy CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT onLineResource %CI_OnLineResource; >
```



```

<!ELEMENT keywords (keyword*,typeCode?,thesaurusName?) >
<!ELEMENT typeProperty (typeName,typeValue) >
<!ELEMENT accessProperties (fees?,plannedAvailableDateTime?,orderingInstructions?,
turnaround?) >
<!ELEMENT legalConstraints (useLimitation*,propertyRightsCode*,useConstraintsCode*,
otherConstraints*) >
<!ELEMENT securityConstraints (useLimitation*,classificationCode,userNote?,
classificationSystem?,handlingDescription?) >
<!ELEMENT DCP (invocationName,connectPoint) >
<!ATTLIST DCP
type (HTTPGet | HTTPPost) #REQUIRED >
<!ELEMENT keyword (#PCDATA) >
<!ELEMENT typeCode EMPTY >
<!ATTLIST typeCode
KeyType (discipline | place | stratum | temporal | theme)
#REQUIRED >
<!ELEMENT thesaurusName (#PCDATA) >
<!ELEMENT typeName %DistinguishedName; >
<!ELEMENT typeValue %ValueType; >
<!ELEMENT fees (#PCDATA) >
<!ELEMENT plannedAvailableDateTime (#PCDATA) >
<!ELEMENT orderingInstructions (#PCDATA) >
<!ELEMENT turnaround (#PCDATA) >
<!ELEMENT useLimitation (#PCDATA) >
<!ELEMENT propertyRightsCode EMPTY >
<!ATTLIST propertyRightsCode
Restrict (copyright | patent | patentPending | license |
intellectualPropertyRights | trademark) #REQUIRED >
<!ELEMENT useConstraintsCode EMPTY >
<!ATTLIST useConstraintsCode
Restrict (copyright | patent | patentPending | license |
intellectualPropertyRights | trademark) #REQUIRED >
<!ELEMENT otherConstraints (#PCDATA) >
<!ELEMENT classificationCode EMPTY >
<!ATTLIST classificationCode
Classification (unclassified | codeWord | confidential | secret |
restricted | topsecret) #REQUIRED >
<!ELEMENT userNote (#PCDATA) >
<!ELEMENT classificationSystem (#PCDATA) >
<!ELEMENT handlingDescription (#PCDATA) >
<!ELEMENT invocationName (#PCDATA) >
<!ELEMENT connectPoint %CI_OnLineResource; >
<!ELEMENT nameValue (#PCDATA) >
<!ELEMENT nameNameSpace (#PCDATA) >

```

```

<!ELEMENT linkage EMPTY >
<!ATTLIST linkage
    xmlns:xlink CDATA #FIXED "http://www.w3.org/1999/xlink"
    xlink:type CDATA #FIXED "simple"
    xlink:href CDATA #REQUIRED >
<!ELEMENT protocol (#PCDATA) >
<!ELEMENT applicationProfile (#PCDATA) >
<!ELEMENT onlineResourceName (#PCDATA) >
<!ELEMENT onlineResourceDescription (#PCDATA) >
<!ELEMENT functionCode EMPTY >
<!ATTLIST functionCode
    value (access | additionalInformation | download | order | search)
    #REQUIRED >
<!ELEMENT dataType EMPTY >
<!ATTLIST dataType
    type (string | number) #REQUIRED >
<!ELEMENT instanceValue %typedDataValue; >
<!ELEMENT range (minimumValue,maximumValue) >
<!ELEMENT enumValues (%typedDataValue;)* >
<!ELEMENT minimumValue %typedDataValue; >
<!ELEMENT maximumValue %typedDataValue; >
<!ELEMENT valueTitle (#PCDATA) >
<!ELEMENT valueDescription (#PCDATA) >
<!ELEMENT valueOnLineResource %CI_OnLineResource; >
<!ELEMENT value (#PCDATA) >
<!ATTLIST value
    type (string | number) #REQUIRED >

```

C.1.3.3Full

```

<!ENTITY % CI_Citation "(title,alternateTitle*,date+,edition?,editionDate?,
    identifier*,identifierType*,citedResponsibleParty*,
    presentationFormCode*,seriesName?,issueIdentification?,
    otherCitationDetails?,collectionTitle?,page?,ISBN?,ISSN?)" >
<!ENTITY % CI_ResponsibleParty "(individualName*,organisationName*,positionName*,
    contactInfo*,roleCode+)" >
<!ENTITY % DistinguishedName "(nameValue,nameNameSpace)" >
<!ENTITY % ValueType "(dataType | instanceValue | range | enumValues)" >
<!ENTITY % CI_OnLineResource "(linkage,protocol?,applicationProfile?,
    onlineResourceName?,onlineResourceDescription?,functionCode?)" >
<!ENTITY % typedDataValue "(valueTitle?,valueDescription?,valueOnLineResource?,
    value)" >
<!--The top level holder for a response from the catalog.-->
<!ELEMENT searchResponse (searchParameter*,searchStatus,searchResults) >
<!ATTLIST searchResponse

```

```

                DTD_Version CDATA #FIXED "1.1.0" >
<!ELEMENT searchParameter (#PCDATA) >
<!ATTLIST searchParameter
        name CDATA #REQUIRED >
<!--This tag contains a number of attributes that detail the status of the search.
-->
<!ELEMENT searchStatus EMPTY >
<!--elementSetName - The element set that has been returned (e.g., brief, summary, full)
numberOfRecords - The number of hits returned in this result.
schema - The type of response returned (e.g., OGCService, FGDC)
success - Was the search successful (true, false)
timestamp - The date and time at the completion of the search
-->
<!ATTLIST searchStatus
        elementSetName CDATA #FIXED "full"
        success CDATA "true"
        numberOfRecords CDATA #IMPLIED
        schema CDATA #FIXED "ISO19119"
        timestamp CDATA #IMPLIED >
<!--The holder for the results from the catalog.-->
<!ELEMENT searchResults (ISO19119*) >
<!--The top level tag for a result created with the ISO 19119 schema.-->
<!ELEMENT ISO19119 (citation,abstract,purpose?,credit?,statusCode*,pointOfContact*,
        resourceSpecifiedUsage*,serviceTypeVersion,serviceType,LatLonBoundingBox,
typeProperty*,
        accessProperties,legalConstraints*,securityConstraints*,quality?,
        keywords*,operationMetadata*) >
<!--relevanceRank - The relative value of this hit, higher = better
serviceId - The unique identifier for this service. Can be used to later retrieve additional
information.
timestamp - The catalog date for this service record.-->
<!ATTLIST ISO19119
        relevanceRank CDATA " "
        timestamp CDATA #IMPLIED
        serviceId CDATA #REQUIRED >
<!ELEMENT citation %CI_Citation; >
<!ELEMENT abstract (#PCDATA) >
<!ELEMENT purpose (#PCDATA) >
<!ELEMENT credit (#PCDATA) >
<!ELEMENT statusCode EMPTY >
<!ATTLIST statusCode
        progressCode (completed | historicalArchive | obsolete | onGoing |
planned | required | underdevelopment) #REQUIRED >
<!ELEMENT pointOfContact %CI_ResponsibleParty; >
<!ELEMENT resourceSpecifiedUsage (specifiedUsage,usageDateTime?,
        userDetirminedLimitations?,userContactInfo+) >
<!ELEMENT serviceTypeVersion (#PCDATA) >
<!-- The LatLonBoundingBox attributes indicate the edges of the enclosing
rectangle in latitude/longitude decimal degrees (as in SRS EPSG:4326 [WGS1984
lat/lon]). -->
<!ELEMENT LatLonBoundingBox EMPTY>
<!ATTLIST LatLonBoundingBox
        minx CDATA #REQUIRED
        miny CDATA #REQUIRED
        maxx CDATA #REQUIRED
        maxy CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT serviceType %DistinguishedName; >

```

```

<!ELEMENT typeProperty (typeName,typeValue) >
<!ELEMENT accessProperties (fees?,plannedAvailableDateTime?,orderingInstructions?,
turnaround?) >
<!ELEMENT legalConstraints (useLimitation*,propertyRightsCode*,useConstraintsCode*,
otherConstraints*) >
<!ELEMENT securityConstraints (useLimitation*,classificationCode,userNote?,
classificationSystem?,handlingDescription?) >
<!ELEMENT quality (TBD_ServiceQuality) >
<!ELEMENT keywords (keyword*,typeCode?,thesaurusName?) >
<!ELEMENT operationMetadata (operationName,operationDescription,parameter*,
dependsOn?,DCP+) >
<!ELEMENT specifiedUsage (#PCDATA) >
<!ELEMENT usageDateTime (#PCDATA) >
<!ELEMENT userDetirminedLimitations (#PCDATA) >
<!ELEMENT userContactInfo (individualName*,organisationName*,positionName*,
contactInfo*,roleCode+) >
<!ELEMENT typeName %DistinguishedName; >
<!ELEMENT typeValue %ValueType; >
<!ELEMENT fees (#PCDATA) >
<!ELEMENT plannedAvailableDateTime (#PCDATA) >
<!ELEMENT orderingInstructions (#PCDATA) >
<!ELEMENT turnaround (#PCDATA) >
<!ELEMENT useLimitation (#PCDATA) >
<!ELEMENT propertyRightsCode EMPTY >
<!ATTLIST propertyRightsCode
Restrict (copyright | patent | patentPending | license |
intellectualPropertyRights | trademark) #REQUIRED >
<!ELEMENT useConstraintsCode EMPTY >
<!ATTLIST useConstraintsCode
Restrict (copyright | patent | patentPending | license |
intellectualPropertyRights | trademark) #REQUIRED >
<!ELEMENT otherConstraints (#PCDATA) >
<!ELEMENT classificationCode EMPTY >
<!ATTLIST classificationCode
Classification (unclassified | codeWord | confidential | secret |
restricted | topsecret) #REQUIRED >
<!ELEMENT userNote (#PCDATA) >
<!ELEMENT classificationSystem (#PCDATA) >
<!ELEMENT handlingDescription (#PCDATA) >
<!ELEMENT TBD_ServiceQuality (#PCDATA) >
<!ELEMENT keyword (#PCDATA) >
<!ELEMENT typeCode EMPTY >
<!ATTLIST typeCode
KeyType (discipline | place | stratum | temporal | theme)

```

```

        #REQUIRED >
<!ELEMENT thesaurusName (#PCDATA) >
<!ELEMENT operationName %DistinguishedName; >
<!ELEMENT operationDescription (#PCDATA) >
<!ELEMENT parameter (parameterName,parameterType,parameterDescription?,
    permittedValues) >
<!ATTLIST parameter
    optional (yes | no) #REQUIRED
    repeatable (true | false) #REQUIRED
    direction (in | out | inout) #REQUIRED >
<!ELEMENT dependsOn (operationName*) >
<!ELEMENT DCP (invocationName,connectPoint,parameter*) >
<!ATTLIST DCP
    type (HTTPGet | HTTPPost) #REQUIRED >
<!ELEMENT title (#PCDATA) >
<!ELEMENT alternateTitle (#PCDATA) >
<!ELEMENT date (#PCDATA) >
<!ATTLIST date
    dateType (creation | publication | revision) #REQUIRED >
<!ELEMENT edition (#PCDATA) >
<!ELEMENT editionDate (#PCDATA) >
<!--"editionDate" has a domain of Date which is defined in another standard-->
<!ELEMENT identifier (#PCDATA) >
<!ELEMENT identifierType (#PCDATA) >
<!ELEMENT citedResponsibleParty %CI_ResponsibleParty; >
<!ELEMENT presentationFormCode EMPTY >
<!ATTLIST presentationFormCode
    value (document | hardcopyMap | image | model | profile | rasterMap |
    table | vectorMap | view) #REQUIRED >
<!ELEMENT seriesName (#PCDATA) >
<!ELEMENT issueIdentification (#PCDATA) >
<!ELEMENT otherCitationDetails (#PCDATA) >
<!ELEMENT collectionTitle (#PCDATA) >
<!ELEMENT page (#PCDATA) >
<!ELEMENT ISBN (#PCDATA) >
<!ELEMENT ISSN (#PCDATA) >
<!--count of ("individualName" + "organisationName" + "positionName") > 0-->
<!ELEMENT individualName (#PCDATA) >
<!ELEMENT organisationName (#PCDATA) >
<!ELEMENT positionName (#PCDATA) >
<!ELEMENT contactInfo (phone?,address?,onLineResource?,hoursOfService?,
    contactInstructions?) >
<!ELEMENT roleCode EMPTY >
<!ATTLIST roleCode

```

```

        value (contentProvider | custodianSteward | owner | user |
        distributor | metadataProvider | originator | pointOfContact |
        principalInvestigator | processor | publisher) #REQUIRED >
<!ELEMENT nameValue (#PCDATA) >
<!ELEMENT nameNameSpace (#PCDATA) >
<!ELEMENT parameterName %DistinguishedName; >
<!ELEMENT parameterType EMPTY >
<!ATTLIST parameterType
        type (string | number) #REQUIRED >
<!ELEMENT parameterDescription (#PCDATA) >
<!ELEMENT permittedValues (onLineResource?,(%ValueType;)* >
<!ELEMENT invocationName (#PCDATA) >
<!ELEMENT connectPoint %CI_OnLineResource; >
<!ELEMENT phone (voice*,facsimile*,other*,otherType*) >
<!ELEMENT address (deliveryPoint*,city?,administrativeArea?,postalCode?,country?,
        electronicMailAddress*) >
<!ELEMENT onLineResource %CI_OnLineResource; >
<!ELEMENT hoursOfService (#PCDATA) >
<!ELEMENT contactInstructions (#PCDATA) >
<!ELEMENT dataType EMPTY >
<!ATTLIST dataType
        type (string | number) #REQUIRED >
<!ELEMENT instanceValue %typedDataValue; >
<!ELEMENT range (minimumValue,maximumValue) >
<!ELEMENT enumValues (%typedDataValue;)* >
<!--"other" is mandatory if "voice" and "facsimile" not provided
"otherType" is mandatory if "other" is provided-->
<!ELEMENT voice (#PCDATA) >
<!ELEMENT facsimile (#PCDATA) >
<!ELEMENT other (#PCDATA) >
<!ELEMENT otherType (#PCDATA) >
<!ELEMENT deliveryPoint (#PCDATA) >
<!ELEMENT city (#PCDATA) >
<!ELEMENT administrativeArea (#PCDATA) >
<!ELEMENT postalCode (#PCDATA) >
<!ELEMENT country (#PCDATA) >
<!ELEMENT electronicMailAddress (#PCDATA) >
<!ELEMENT minimumValue %typedDataValue; >
<!ELEMENT maximumValue %typedDataValue; >
<!ELEMENT linkage EMPTY >
<!ATTLIST linkage
        xmlns:xlink CDATA #FIXED "http://www.w3.org/1999/xlink"

```

```

                xlink:type CDATA    #FIXED "simple"
                xlink:href CDATA    #REQUIRED >
<!ELEMENT protocol (#PCDATA) >
<!ELEMENT applicationProfile (#PCDATA) >
<!ELEMENT onlineResourceName (#PCDATA) >
<!ELEMENT onlineResourceDescription (#PCDATA) >
<!ELEMENT functionCode EMPTY >
<!ATTLIST functionCode
            value (access | additionalInformation | download | order | search)
            #REQUIRED >
<!ELEMENT valueTitle (#PCDATA) >
<!ELEMENT valueDescription (#PCDATA) >
<!ELEMENT valueOnLineResource %CI_OnLineResource; >
<!ELEMENT value (#PCDATA) >
<!ATTLIST value
            type (string | number) #REQUIRED >

```