

Diplomarbeit

Konzeption und Implementierung eines
ISO 19115-konformen Metadatenschemas für die Geodaten
des Umweltinformationssystems Baden-Württemberg und
deren Darstellung über einen Internet-Mapping-Service

von **Julia Kurz**

August-Bebel-Str. 61
76187 Karlsruhe

Hochschule Karlsruhe- Technik und Wirtschaft
Fachbereich Geoinformationswesen
Studiengang Kartographie und Geomatik
Studienschwerpunkt Geoinformatik

Sommersemester 2005/ Wintersemester 2005/06

unter Leitung von:

Prof. Dr. rer. nat. Detlef Günther Diringer

und

Biologiedirektor Manfred Müller,

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg

Diplomarbeit

für Frau Julia Kurz

Thema: Konzeption und Implementierung eines ISO 19115 konformen Metadatenschemas für die Geodaten des Umweltinformationssystems Baden-Württemberg und deren Darstellung über einen Internet-Mapping-Service

Im Vorhaben „Räumliches Informations- und Planungssystem“ (RIPS) werden die gesamten Geodaten des Umweltinformationssystems verwaltet. Die Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg betreibt dazu Geodatenserver über welche die Daten landesweit verarbeitet und an weitere Dienststellen ausgeliefert werden. Alle Geodatenbestände verfügen über ein gemeinsames Metadatenchema das in einer ORACLE-Datenbank – in einem sogenannten „GEO-Schema“ hinterlegt ist. Dieser „historisch gewachsene“ Metadatenbestand soll in ein nach dem ISO-Standard 19115 definierten Metadatenchema übertragen werden. Das neue, an den ISO-Standard angepasste Metadatenbank-Schema soll damit eine Struktur bereitstellen, die internationalen Ansprüchen gerecht wird. So kann das ISO-standardisierte Datenbankschema die Grundlage für jede beliebige ISO-konforme Anwendung sein, mit der auch ein standardisierter Abruf bzw. die Verwaltung der Metadaten möglich ist.

Der ISO-Standard 19115 liefert die grundlegende Rahmenvorgabe für die Arbeit. ISO-19115 stellt eine Dokumentation dar, die zum einen mehrere Pakete mit den darin enthaltenen, miteinander in Beziehung stehenden ISO-Elementen enthält. Zum anderen besteht die Dokumentation aus einem umfangreichen UML-Datenmodell, das diese Pakete, Elemente und deren Beziehungen in einer graphischen Übersicht darstellt. Die Aufgabe der Diplomarbeit ist es, jede Metainformation innerhalb des Geo-Schemas die in der ISO-Norm 19115 vorhandenen bzw. entsprechend erweiterten ISO-Elemente zuzuordnen und als Übersicht in einer Excel-Tabelle anhand der Objektart „Wasserschutzgebiete“

beispielhaft darzustellen. Anschließend sollen diese ISO-Elemente in ein XML-Schema überführt werden. Aus dem XML-Schema soll – wenn möglich unter Verwendung von Standard-Werkzeugen - ein neues Metadatenmodell erstellt werden. In dieses neue, ISO-konforme Modell sollen auch Metadaten aus anderen ISO-konformen Anwendungen wie dem Umweltdatenkatalog (UDK) importiert werden können.

In dem Geo-Schema des RIPS werden Metadaten verwaltet, die als Informationen über Geo- und zugehörige Sachdaten der Objektarten zu bezeichnen sind. In der Umweltverwaltung sind Objektarten wie Wasserschutzgebiete etc. in verschiedenen geometrischen Ausprägungen und mehreren Maßstabsebenen enthalten. Diese Objekte können aus der Datenbank heraus über mehrere GIS-Anwendungen und Mapping-Services betrachtet und bearbeitet werden.

Da auch die Metadaten – wie z.B. der Stand der Erhebung von Schutzgebieten in Baden-Württemberg – selbst als grafische Objekte dargestellt werden können, ist im Weiteren eine Anwendung zur Visualisierung einer Übersichtskarte über die Metaebene mittels Arc-IMS zu erstellen. Beispielsweise kann so neben dem Stand der Erhebung auch eine Veränderungsstatistik z.B. bezogen auf einzelne Landkreise oder die Verfügbarkeit von Objektlayern in bestimmten Maßstabsebenen dargestellt werden. Die Erstellung des Web-Mapping-Services soll als graphische Ergänzung zu der Anpassung des Geo-Schemas an die ISO-Norm 19115 dienen.

Bearbeitungszeit: 4 Monate
Ausgabedatum: 1. Juli 2005
Abgabetermin: 31. Oktober 2005

.....
Prof. Dr. rer. nat. Detlef Günther Diringer

.....
Biologiedirektor Manfred Müller

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich diese Diplomarbeit selbständig erstellt habe und keine anderen Hilfsmittel als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Karlsruhe, den 25. Oktober 2005

Julia Kurz

Danksagung

Meine Danksagung gilt an alle, die mich während meiner Diplomarbeit unterstützt und moralisch aufgebaut haben.

Der besondere Dank geht an

- Meine Eltern, die mich in allen Lebenssituationen unterstützen
- Meinen Freund Vladimir
- An meine Betreuer der Diplomarbeit Manfred Müller und Falk Welker, die mir besonders bei dem neuen Themengebiet der Normung der Metadaten zur Seite standen
- Falk Welker und Jörg Strittmatter für das Korrekturlesen
- Herrn Prof. Dr. rer. nat. Detlef Günther Diringer, der die Diplomarbeit geleitet hat.
- An alle Mitarbeiter der LfU, die zu meiner Anfertigung der Diplomarbeit beigetragen haben.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Informationssysteme der Umweltverwaltung	1
1.1.1	Umweltinformationssystem (UIS) Baden-Württemberg	1
1.1.2	Informationssystem Wasser, Abfall, Altlasten, Boden (WAABIS)	3
1.2	Allgemeine Begriffsdefinitionen zu den Datenbeständen der Landesanstalt für Umweltschutz	5
2	Aufgabenstellung und Zielsetzung	7
3	Bestandsaufnahme	8
3.1	Allgemeines zur Datenhaltung	8
3.2	Geo- und Sachdatenbestände	9
3.3	Metadatenbestände	12
3.3.1	Metadatenschemas	12
3.3.1.1	Der Umweltdatenkatalog (UDK)	12
3.3.1.2	Metainformation im Geo-Schema	15
3.3.1.3	Metainformation im ArcCatalog	16
3.3.1.4	Metainformation in GIS-DATA	16
3.3.2	Anwendungsfälle der Metadaten	17
4	Normung der Metadaten	18
4.1	Metadaten und ihr Nutzen	18
4.2	Allgemeines zur Normung	19
4.2.1	Vor-/Nachteile der Normung	19
4.2.2	Normungsgremien und Normungsarten	20
4.2.3	ISO 19100 Norm-Familie	21
4.3	Die ISO-Norm 19115	23
4.3.1	Definition ISO 19115	23
4.3.2	Ziel der Norm	23
4.3.3	Aufbau und Regelungen der Norm	24

4.4	Begriffsbestimmungen	32
4.4.1	Unified Modeling Language (UML)	32
4.4.2	Extensible Markup Language (XML)	35
4.5	Identifizierung der DB-Felder zur Zuordnung der ISO 19115-Elemente	36
4.5.1	Vorgehensweise	36
4.5.2	Begriffsdefinitionen	37
4.5.3	Definition der Objektart und des Informationsobjektes für das RIPS_Meta	39
4.5.4	Bedingungen für die Zuordnung der Datenbankfelder zu den ISO-Feldern	41
4.5.5	Probleme bei der Zuordnung der ISO-Elemente zu den Feldern des Geo- Schemas	44
4.5.6	Erstellung eines XML-Schemas	45
4.5.7	Erstellung des Metadatenbankschemas RIPS_Meta mit HyperJAXB	49
4.5.7.1	Probleme bei der Erstellung des Metadatenbankschemas	51
4.5.8	Erfassung der Metadaten in RIPS_Meta mit PRELUDIO	52
4.5.9	Ausblick	55
5	Internet-Mapping-Service	57
5.1	Zweck des Internet-Mapping-Services	57
5.2	Technische Anforderungen	57
5.3	Internet-Mapping-Service „Anzahl der erfassten Wasserschutzgebiete“	58
5.3.1	Zielsetzung und Problematik des Internet-Mapping-Services	58
5.3.2	Vorgehensweise	58
5.3.3	Aufbau und Erstellung des Web-Services	59
6	Quellenverzeichnis	64
6.1	Dokumentationen	64
6.2	Literaturverzeichnis	66
6.3	Internet-Quellenverzeichnis	67
6.4	Tabellenverzeichnis	68
6.5	Abbildungsverzeichnis	69
6.6	Anhang- und Beilagenverzeichnis	70
Anhang		I-XXV

1 Einleitung

Mit zunehmender Fülle an Informationen in der Umweltverwaltung Baden-Württembergs wird die optimale Arbeitsorganisation und Verwaltung der Datenbestände immer wichtiger. Zur Bewältigung dieser Aufgaben stehen verschiedene Informationssysteme zur Verfügung.

Als Hintergrundinformation und zum schnellen Auffinden von Daten werden so genannte Metadaten benötigt. Metadaten liefern z.B. Angaben über Herkunft, Qualität oder Aktualität und sind insbesondere zur Verwaltung von Geodaten unverzichtbar. Der Schwerpunkt dieser Diplomarbeit liegt im Bereich Metadaten-Informationssysteme im Hinblick auf deren Einsatz innerhalb der Umweltverwaltung Baden-Württemberg.

Als Einführung soll zunächst der erste Einblick in den Aufbau der Umweltverwaltung Baden-Württembergs geboten werden.

1.1 Informationssysteme der Umweltverwaltung

1.1.1 Umweltinformationssystem (UIS) Baden-Württemberg

Das UIS beinhaltet zum einen Daten zu verschiedenen Umweltthemen wie Wasser, Luftqualität, Abfall, Altlasten, Boden, Natur und Landschaft sowie Richtlinien und Handlungsanweisungen. Zudem liefert das UIS einen wichtigen Beitrag zur Umweltplanung, indem gesetzliche Vorgaben, methodische Beschreibungen oder zusammenfassende Umweltberichte bereitgestellt werden.

Zum anderen sind auch Anwendungen zur Verwaltung, Erfassung, Visualisierung und Auswertung der Fachdaten (in Tabellen abgelegte Texte und Zahlen zu verschiedenen Themenbereichen) und räumlichen Daten (Punkte, Linien, Flächen, Raster) Teil des UIS.

Die Koordination der Verarbeitung von Umweltinformationen erfolgt durch das Umweltministerium (UM) Baden-Württemberg. Weiterhin sind andere Ministerien des Landes

sowie verschiedene Fachbehörden am UIS beteiligt. Die Verwendbarkeit der Daten und die Bereitstellung für verschiedene Stellen wird durch einheitliche Standards und Formate sichergestellt.

Zum Beispiel findet man im UIS die Messwerte aus den Bereichen Luft, Gewässer oder Grundwasser. Um Messwerte sachgerecht nutzen zu können, sind Zusatzinformationen wie Probenahmebedingungen oder eingesetzte Messverfahren für die Auskunft der Art und Herkunft der Daten, Grenz- und Richtwerte notwendig.

Für einen effizienten, wirtschaftlichen Auf- und Ausbau eines so komplexen Systems wird das UIS auf der Grundlage der Rahmenkonzeption (RK UIS) regelmäßig aktualisiert.

Im UIS sind drei Kategorien von Informationssystemen zu unterscheiden:

Basissysteme

sind Informationssysteme und Infrastrukturelemente wie das Landesverwaltungsnetz über das der elektronische Datenaustausch zwischen den Dienststellen des Landes und Stellen außerhalb der Landesverwaltung erfolgt.

Grundkomponenten

Mit Komponenten - wie dem Gewässerinformationssystem (GewIS) - werden in den Fachdienststellen die spezifischen Umweltdaten erfasst und bearbeitet.

Übergreifende Komponenten

sind für die Zusammenführung und fachübergreifende Nutzung von Informationen aus verschiedenen Umwelt- oder Zuständigkeitsbereichen notwendig. Dazu zählen z.B. die Informationssysteme WAABIS und UDK (Umweltdatenkatalog).

(UIS_2005)

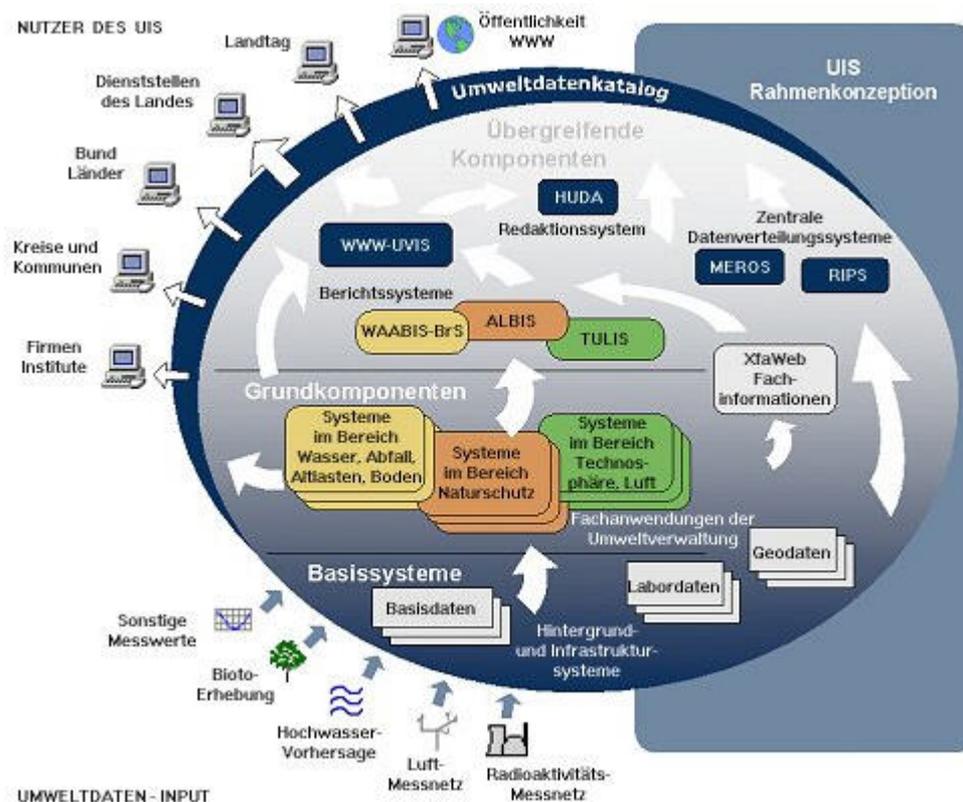


Abb.1: Das Umweltinformationssystem Baden-Württemberg auf einen Blick
 Quelle: UIS_2005

1.1.2 Informationssystem Wasser, Abfall, Altlasten, Boden (WAABIS)

Im Jahr 1998 wurde von Land und Stadt-/Landkreisen in Baden-Württemberg ein Land/Kommunendatenverbund WAABIS geschaffen. Er gliedert sich in einen *Kernbereich* mit staatlichen und kommunalen Umweltbehörden der Linienverwaltung und einen erweiterten Bereich der Landes-/und Kommunalverwaltung. Im *erweiterten Bereich* werden Daten zu Wasser, Abfall, Altlasten, Boden und angrenzenden Bereichen geführt und diese zum Datenaustausch innerhalb des WAABIS- Datenverbunds bereitgestellt.

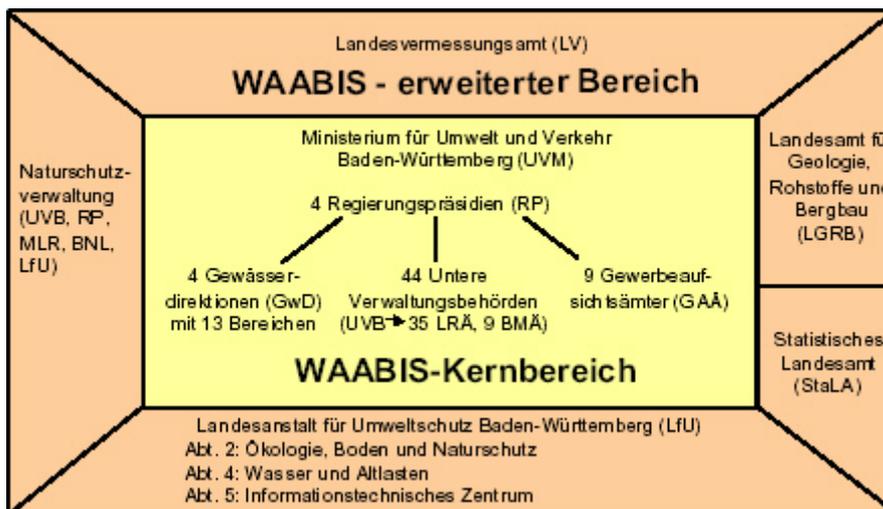


Abb.2: Aufbau des WAABIS- Datenverbundes vor 2005

Quelle: Leitfaden QZ5, 2003

Die unteren Verwaltungsbehörden (UVB) als untere Wasser-, Abfallrechts-, Bodenschutz- und Altlastenbehörden im *Kernbereich* sind für die Erfassung und die Fortschreibung des WAABIS- Objektartenkatalogs und die Übermittlung an die zentrale Referenzdatenbank der LfU zuständig. Das UM sowie andere berechtigte Nutzer können Daten untereinander austauschen, die sie benötigen (UIS_2005).

Seit Anfang dieses Jahres wurden aufgrund des Verwaltungsstruktur-Reformgesetzes vom 1.07.2004, Gewässerdirektionen (GwD) und Staatliche Gewässeraufsichtsämter (GAÄ) aufgelöst. Ihre Aufgaben sowie die Aufgaben der Bezirksstellen für Naturschutz und Landschaftspflege gingen auf die UVB und Regierungspräsidien (RP) über. (Scherrible, 2004)

WAABIS ist ein Teil des UIS und beinhaltet derzeit 16 Anwendungsmodule, die auf ein UIS-weites Datenmodell zugreifen.

1.2 Allgemeine Begriffsdefinitionen zu den Datenbeständen der Landesanstalt für Umweltschutz

In der Landesanstalt für Umweltschutz werden unterschiedliche Datenbestände gepflegt. Im Folgenden werden zum allgemeinen Verständnis einige Definitionen geliefert. Weitere Begriffe und Erläuterungen zu den Datenbeständen sind im Kapitel 3, bzw. Kapitel 4.5.2 aufgeführt.

Geodaten

„Unter Geodaten versteht man Daten von räumlichen Objekten (Gegenstände, Geländeformen, Infrastrukturen usw.), welchen auf der Erdoberfläche eine bestimmte räumliche Lage zugewiesen werden kann (Geobezug). Sie können unmittelbar gewonnene Primärdaten oder weiter bearbeitete Sekundärdaten sein.

Geodaten gliedern sich in die Geobasisdaten, die in der Regel von den Vermessungsverwaltungen der Länder bereitgestellt werden und den Geofachdaten, die aus unterschiedlichen raumbezogenen Fachdatenbanken stammen. Sie werden in einem Geoinformationssystem geführt.

Eine weit verbreitete Objektmodellierung in Geoinformationssystemen (GIS) ist es, derartige Objekte einerseits mit ihrer geometrischen Form (shape), andererseits mit der zugehörigen Sachinformation (Attribute) abzulegen. Letztere können sich auch mit einer Referenz auf das geometrische Objekt beziehen.“

(WIKIPEDIA_2005)

Sachdaten

„Im Zusammenhang mit Raumbezogenen Informationssystemen, wie Geo-, Landinformationssysteme, sind Sachdaten beigefügte Daten ohne geometrischen Bezug.

Sachdaten können numerische oder alphanumerische Beschreibungen von Sachverhalten sein. Sie werden auch Attribute genannt und sind den raumbezogenen Basisdaten zugeordnet.

Generell sind Sachdaten eine Ergänzung zu Basisdaten, über welche die Inhalte eines Informationssystems meistens referenziert sind. Häufig sind diese Basisdaten gleichzeitig auch Primärdaten.“

(WIKIPEDIA_2005)

Metadaten

„Als Metadaten oder Metainformationen bezeichnet man allgemein Daten, die Informationen über andere Daten enthalten. Bei den beschriebenen Daten handelt es sich oft um größere Datensammlungen (Dokumente) wie Bücher, Datenbanken oder Dateien. Eine allgemeingültige Unterscheidung zwischen Metadaten und normalen Daten existiert allerdings nicht. So werden auch Angaben von Eigenschaften eines Objektes (beispielsweise Personennamen) als Metadaten bezeichnet. Während der Begriff "Metadaten" relativ neu ist, ist sein Prinzip unter anderem jahrhunderte lange bibliothekarische Praxis.“

(WIKIPEDIA_2005)

2 Aufgabenstellung und Zielsetzung

In der Diplomarbeit soll ein Internet-Dienst konzipiert werden, der es ermöglicht Metadaten zu allen Geoobjekten des UIS anzuzeigen. Wesentlich dabei ist, dass Metadaten aus verschiedenen Datenquellen, wie beispielsweise der UDK (Umweltdatenkatalog) herangezogen werden. Der Dienst soll technisch so konzipiert sein, dass eine Implementierung in den bestehenden WAABIS-Modulen möglich ist.

Im ersten Schritt sind konkrete Anwendungsfälle zu beschreiben. Aufgabe ist zuerst zu untersuchen, welche Metadaten aus verschiedenen Datenquellen und Datenpools der Umweltverwaltung von welchen Nutzern abgefragt werden. Daraus ist ein Metadatenschema zu konzipieren und zu erstellen. Die Metadaten sollen dem internationalen ISO-Standard (International Organization for Standardization) entsprechen, um die Kompatibilität (Fähigkeit der Integration) der Metadaten zu verschiedenen ISO-konformen, technischen Anwendungen zu gewährleisten.

Schließlich ist eine Anwendung zu erstellen bzw. eine vorhandene geeignete Anwendung zu verwenden, mit der man benutzerfreundlich die Metadaten zu Geodaten anzeigen kann.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit besteht nicht der Anspruch auf die Programmierung einer technischen Anwendung, die alle Bereiche der Nutzerabfragen deckt. Eher steht im Vordergrund, den Weg dahin zu konzipieren und teilweise umzusetzen.

3 Bestandsaufnahme

3.1 Allgemeines zur Datenhaltung

In der Umweltverwaltung werden die Geo-, Sach- bzw. Metadaten in verschiedenen ORACLE-Datenbanken bzw. in Datenpools abgelegt. Diese sehr komplexen Strukturen der Datenverwaltung werden nachfolgend näher erläutert.

Lokale Datenbanken

Jede WAABIS-Dienststelle hat die Möglichkeit ihre Daten in ihrer lokalen Datenbank abzulegen. Die erforderlichen Daten werden jährlich von der Landesanstalt für Umweltschutz für jede Verwaltungseinheit ausgeschnitten und ausgeliefert.

Referenzdatenbanken

Die aktuellsten Daten werden bei der Landesanstalt für Umweltschutz in der Referenzdatenbank gespeichert. Diese beinhaltet den landesweiten Bestand aller umweltrelevanten Sach-, Geo- und Metadaten des UIS.

Die Landesanstalt für Umweltschutz stellt technische Anwendungen für die jeweiligen Nutzer bereit, damit sie diese Daten aus der zentralen Referenzdatenbank abrufen können. Aus Gründen der Wartung und Datensicherung gibt es zwei inhaltlich und strukturell identische Referenzdatenbanken (Referenzdatenbank- Stuttgart und Referenzdatenbank-Karlsruhe).

Produktionsdatenbanken

Die Landesanstalt für Umweltschutz besitzt mehrere Fachmodule, mit denen die Daten gepflegt und in der Produktionsdatenbank gespeichert werden. Sie werden zu WAABIS-Zyklen in der Referenzdatenbank abgelegt.

Datenpool GIS-DATA-Verzeichnis

Jede WAABIS-Dienststelle verfügt neben der lokalen ORACLE-Datenbank über einen dazu konsistent aufgebauten File-Server mit Geo- und Sachdaten, dem so genannte GIS-Data-Verzeichnis. Hier kann der Nutzer über GIS-Werkzeuge direkt auf ArcView-Shapes und georeferenzierte TIF- und JPG-Dateien zugreifen. Die Auslieferung der aktuellen Geodaten erfolgt durch die LfU ebenfalls einmal jährlich.

DB-Schemas mit Metadaten

In Datenbanken sind Schemas abgelegt, die Geo-, Sachdaten oder Metadaten enthalten können. Die für dieses Projekt herangezogenen Metadaten kommen aus den Schemas *UDK* und *GEO* der *UIS*-Datenbank.

3.2 Geo- und Sachdatenbestände

Die Geodaten im UIS sind entweder Basisdaten oder Fachdaten. *Basisdaten* werden als von der Vermessungsverwaltung geführten geometrischen Daten bezeichnet. Unter *geometrischen Fachdaten* werden Vektor- und Rasterdaten der Landesanstalt für Umweltschutz bzw. der WAABIS-Dienststellen verstanden. In der folgenden Übersicht wird genauer auf die Geodaten bezüglich der Datenherkunft, Datenformate und ihrer Nutzer eingegangen. Basisdaten bzw. Fachdaten beinhalten Geodaten und können Sachdaten zu enthalten.

Basisdaten

Folgende Themen der Vermessungsverwaltung werden im Rahmen des UIS genutzt.

Basisdaten	Datenformat (Geodaten)	Datenbanken/ Datenpool	DB-Schema (Geodaten)	DB-Schema (Sachdaten)
Digitales Basis-Landschaftsmodell (ATKIS DLM 25 BW)	ArcView-Shape, EDBS	ProdDB, RefDB, GIS-DATA	Geo	Geo

Basisdaten	Datenformat (Geodaten)	Datenbanken/ Datenpool	DB-Schema (Geodaten)	DB-Schema (Sachdaten)
Digitales Landschaftsmodell 1:1.000.000 (ATKIS DLM 1000)	ArcView-Shape, EDBS	ProdDB, RefDB, GIS-DATA	Geo	Geo
Digitales Höhenmodell (DHM 50) Auflösung 50 m	Raster	ProdDB, RefDB, GIS-DATA	Geo	keine
Digitale Topographische Karten (TK25, TK50, TK100)	Raster	ProdDB, RefDB, GIS-DATA	Geo	keine
Digitale Topographische Übersichtskarten 1:200.000 (TÜK200)	Raster	ProdDB, RefDB, GIS-DATA	Geo	keine
Digitale Übersichtskarte 1:500.000 (ÜK 500)	Raster	ProdDB, RefDB, GIS-DATA	Geo	keine
Digitale Übersichtskarte 1:1.000.000 (ÜK 1000)	Raster	ProdDB, RefDB, GIS-DATA	Geo	keine
Digitale Orthophotos (DOP)	Raster	GIS-DATA	keine	keine
ALK (Amtliches Liegenschaftskataster) 1:500 bis 1:2500	ArcView-Shape, BGrund	ProdDB, RefDB, GIS-DATA	Geo	Geo

Tab.1: Basisdaten im UIS (Auszug)

Fachdaten

Im UIS umfassen geometrische Fachdaten sowie Sachdaten zu Geodaten die Themenbereiche aus Naturschutz und Landschaftsökologie sowie aus Technosphäre, Wasser, Boden und Luft.

Naturschutz und Landschaftsökologie	Datenformat (Geodaten)	Datenbanken/ Datenpool	DB-Schema (Geodaten)	DB-Schema (Sachdaten)
Biotopkartierung nach §24a 1:25.000	ArcView-Shape	ProdDB, RefDB, GIS-DATA	Geo	B24AV, ALBIS
NATURA 2000-Gebiete 1:25.000	ArcView-Shape	ProdDB, RefDB, GIS-DATA		NAMIB
Waldschutzgebiete (Bann- und Schonwälder) 1:25.000	ArcView-Shape	ProdDB, GIS-DATA	Geo	NAMIB
Natur- und Landschaftsschutzgebiete 1:25.000	ArcView-Shape	ProdDB, RefDB, GIS-DATA	Geo	NAMIB
Naturräumliche Gliederung 1:200.000	ArcView-Shape	ProdDB, RefDB, GIS-DATA	Geo	Albis
Landnutzung 1975, 1993, 2000 (LANDSAT TM) 30x30m	Raster, ArcView-Shape	ProdDB, RefDB, GIS-DATA	Geo	UIS

Tab.2: Daten zu Naturschutz und Landschaftsökologie im UIS (Auszug)

Technosphäre, Wasser, Boden und Luft	Datenformat	Datenbanken	Schemas (Geodaten)	Schemas (Sachdaten)
Gewässernetz 1:10.000 1:50.000 1:200.000	ArcView-Shape	ProdDB, RefDB, GIS-DATA	Geo	UIS, GEWIS, GW
Flussgebiete (Gewässer-einzugsgebiete) 1:50.000	ArcView-Shape	ProdDB, RefDB, GIS-DATA	Geo	UIS
Wasser- und Quellschutzgebiete 1:25.000	ArcView-Shape	ProdDB, RefDB, GIS-DATA	Geo	NAMIB
Grundwasserlandschaften 1:200.000	ArcView-Shape	ProdDB, RefDB, GIS-DATA	Geo	Geo

Technosphäre, Wasser, Boden und Luft	Datenformat	Datenbanken	Schemas (Geodaten)	Schemas (Sachdaten)
Wasser- und Bodenatlas BW 1:200.000	Raster, ArcView- Shape	(RefDB für Teil Bo- den), GIS-DATA	Geo (für Teil Boden)	Boden (für Teil Boden)
Bodenübersichtskarte (BÜK200) 1:200.000	ArcView-Shape	RefDB, ProdDB	Geo	Boden
Geotope, Bodendenkma- le 1:25.000	ArcView-Shape	ProdDB, RefDB, GIS-DATA	Geo	Geo, AGB, Bo- den

Tab.3: Daten zu Technosphäre, Wasser, Boden und Luft im UIS (Auszug)

3.3 Metadatenbestände

Als Hintergrundinformation und zum schnellen Auffinden von Geo- und Sachdaten werden oft Metadaten, also Beschreibungen zu den Daten, benötigt.

In der Umweltverwaltung werden Metadaten aus verschiedenen Datenbankschemas abgefragt. Wie bei Geo- und Sachdaten werden die verschiedenen Metadaten bezüglich ihrer Datenherkunft und der Nutzerprofile erläutert. Zum besseren Verständnis sollen aber zuvor die Metadatenbeschreibungen beschrieben werden.

3.3.1 Metadatenbeschreibungen

3.3.1.1 Der Umweltdatenkatalog (UDK)

Entwickelt wurde UDK 1991-1995 im Niedersächsischen Umweltministerium. UDK ist ein Informationssystem der Informationsbestände (*Metainformationssystem*) und Bestandteil des Umweltinformationssystems (UIS).

Anhand von definierten Eigenschaften werden landesweite und dezentral erfasste Datenbestände beschrieben und mit der Adresse des Ansprechpartners ausgewiesen. Fachleute tra-

gen Inhalte in die UDK ein und aktualisieren die Datenbestände. WWU-UDK (siehe Abb.3) bietet einen kompletten Überblick über die Datenbestände und liefert eine präzise Beschreibung der Datenqualität der Datenbestände. Die Beschreibung der Datenquellen ist überregional standardisiert.

Nutzer des UDK erhalten eine inhaltliche Beschreibung des gesuchten Themas. Zu jedem der UDK-Objekte wird in der Adressverwaltung die Auskunftstelle zu ihrer Erfassung genannt, so kann der Nutzer Informationen zu den Ansprechpartnern erfahren. Für ihn könnten auch nutzungsrechtliche Informationen von Bedeutung sein.

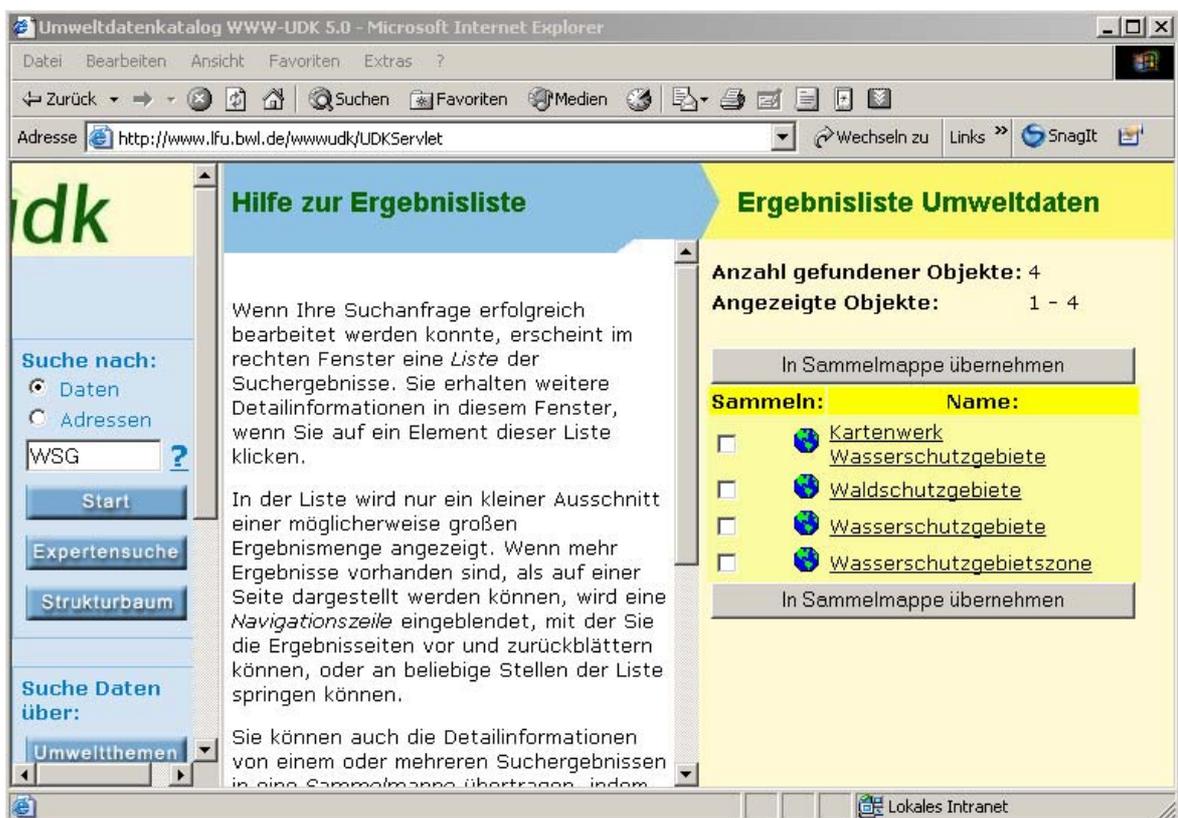


Abb.3: Nutzeroberfläche WWU-UDK

Quelle: UDK_2005

Zentrale Inhalte des UDK sind *UDK-Objekte*. Sie enthalten *Metainformationen* zu den umweltrelevanten Datenbeständen.

Zuerst erfolgt Vermessung, Beobachtung und Beurteilung der in der Natur vorhandenen realen *Umweltobjekte*. Daraus entstehen so genannte *Umweltdatenobjekte* (Biotopkartie-

rung, Bodendaten aus Bohrungen, usw.). Die *UDK- Objekte* beschreiben die *Umweltdatenobjekten* sind somit also *Metainformationen* zu den Umweltdatenobjekten (siehe Abb.4). Solche Beschreibungen sind z.B. das angewandte Messverfahren, Zeit und Ort der Datenaufnahme oder die Art der Datengewinnung.

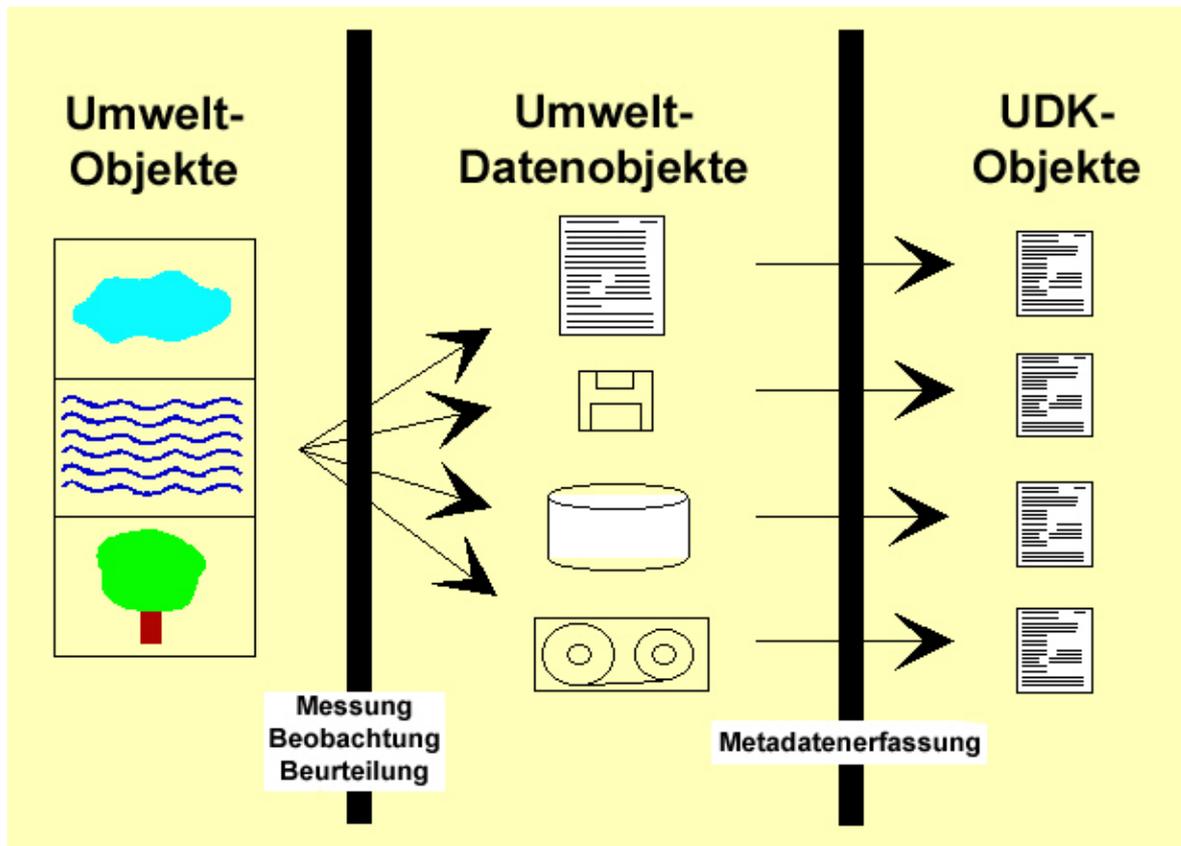


Abb.4: UDK-Objekte und ihre Entstehung

Quelle: UDK_2005

Metainformation im UDK-Schema

UDK-Objekte werden in sechs verschiedene Objektklassen wie z.B. Karte/ Geoinformation, Fachdaten oder Veröffentlichung/Bericht/Dokument unterschieden. Alle UDK-Objekte und UDK-Adressen werden unter dem Begriff *Metadatenbestand* zusammengefasst.

Die UDK- Anwendung zu Metadaten greift auf das UDK-Schema zu, das in vorher erwähnten Datenbanken abgelegt ist. Der UDK enthält folgende Metainformationen zu den einzelnen Objektarten:

- Identifikation (Schlüsselfeld, Name, Beschreibung,, Objektklasse)
- Fachbezug (z.B. Erfassungsgrad, Maßstab, Regelwerke zur Erfassung)
- Adresse (Ansprechpersonen für Auskunft und Datenhaltung)
- Verfügbarkeit (Datenformate, Art der Datenabgabe)
- Verweise (Querverweise zu anderen UDK-Objekten, Verweise im www)
- Raumbezug (Administrative Einheit)
- Zeitbezug (Erstellungsdatum)
- Verschlagwortung (Deskriptoren, freie Suchbegriffe, Umweltklassifikation)
- Zusatzinformationen (z.B. rechtliche Grundlage)

(UDK_2005)

3.3.1.2 Metainformation im Geo-Schema

Wie in vorher beschriebenen Metadaten-Schemas sind auch hier Metadaten vorhanden, auf die bestimmte Benutzerprofile zugreifen. Das Geo-Schema ist ein Teil des UIS-Datenbankschemas und wird bei der LfU kontinuierlich gepflegt und aktualisiert. Es werden Themen (z.B. Wasserschutzgebiete) und die dazugehörige Beschreibung in einer vorgegebenen *Hierarchie* aufgelistet, sowie die Art der Darstellung (Legenden) definiert. Zudem beinhaltet das Geo-Schema Metadaten zum Geometrietyp (z.B. Polygon) und zum Maßstabsbereich. Außerdem können Informationen zur *Aktualität der Daten* (Letzte Änderung) abgefragt werden.

Die Eindeutigkeit der Datensätze wird durch die Kombination der FFC (Fachführungscode der Behörden), der OAC (Objektartencode) und der GEOMETRY_ID geboten. Das Geo-Schema ist in der Referenzdatenbank sowie in Produktionsdatenbanken enthalten. Die Struktur des Schemas in beiden Datenbanken ist gleich. Die Unterschiede der Datenbanken werden in der Anzahl der Geometrien einer Objektart oder beim Zeitstempel deutlich.

3.3.1.3 Metainformation im ArcCatalog

Bei der LfU werden einige UIS-Fachthemen über die Produktfamilie ArcGIS der Firma ESRI erfasst und in einer SDE/Oracle-Produktionsdatenbank gespeichert. Die Verwaltung der Geodatenätze erfolgt über die ArcGIS-Komponente ArcCatalog.

Über ArcCatalog können Metadaten zu den Geo- und Sachdaten abgerufen werden (siehe Abb.5), wobei Sachdaten in eigenen Datenbank-Tabellen vorliegen. Einige Metadaten, wie beispielsweise die Anzahl der Geometrien oder der Geometrietyp, werden hierbei automatisch generiert.

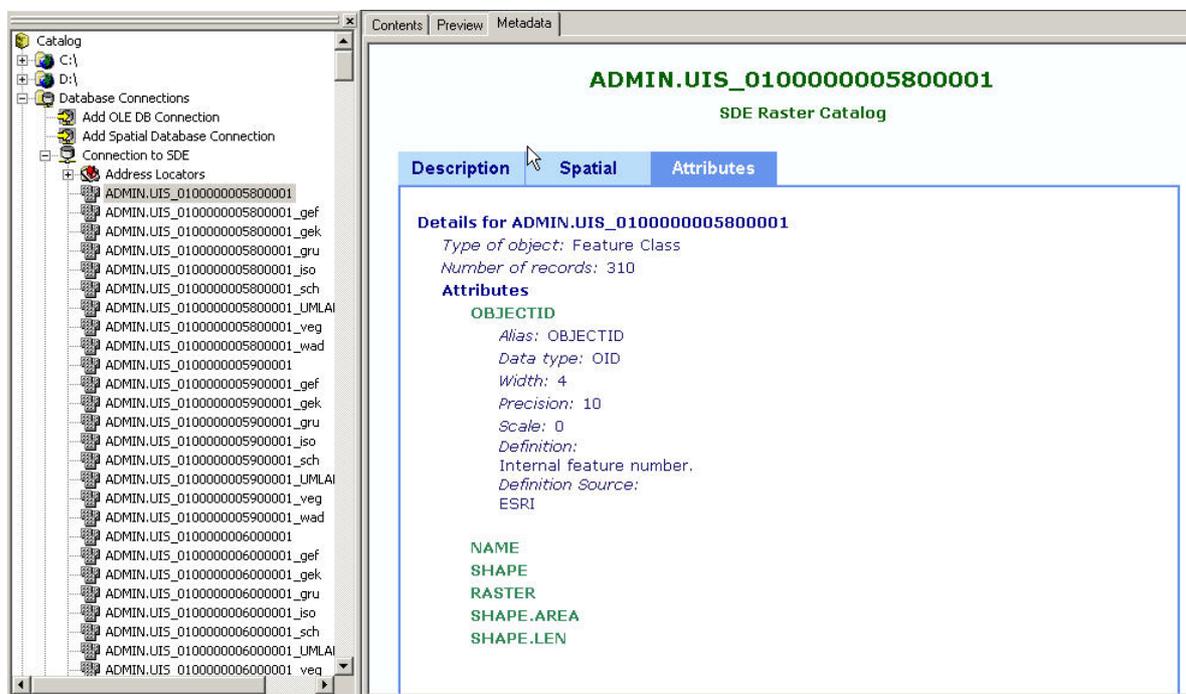


Abb.5: automatisch erzeugte Metadaten im ArcCatalog von ESRI

3.3.1.4 Metainformation in GIS-DATA

Für jeden Geodatensatz ist eine statische HTML-Seite mit UDK-Beschreibung und technischer Beschreibung hinterlegt. Die technische Beschreibung beinhaltet die Erläuterung der Attributtabelle(n) (dbf-Dateien) und etwaige Schlüssellisten oder Legenden.

3.3.2 Anwendungsfälle der Metadaten

In der Umweltverwaltung interessieren sich die Nutzer der GIS-Systeme, in denen die Metadaten angezeigt werden können, für folgende Sachverhalte.

- Wie sind der Erfassungsmaßstab und die Datenqualität des Objektes?
- Wann wurden die Objekte in der Natur erfasst?
- In welchem Zyklus erfolgt die Aktualisierung der Daten?
- In welchen administrativen Einheiten liegen diese Objekte?
- Wer ist für die Erfassung bzw. Aktualisierung der Geo-, Sach- bzw. Metadaten zuständig?
- Wie groß ist die Anzahl der Objekte einer Objektart (z.B. Anzahl Wasserschutzgebiete)
- Welchen rechtlichen Status haben die gezeigten Objekte

Zudem ist die Qualitätssicherung der Metadaten bezüglich Aktualität, Fehlerfreiheit und Konsistenz von Bedeutung.

4 Normung der Metadaten

4.1 Metadaten und ihr Nutzen

In der Umweltverwaltung wird die Suche nach Datenbeständen aufgrund ihrer zunehmenden Menge immer schwieriger. Damit Geodaten gezielt gefunden werden können, sind Metadaten notwendig.

Metadaten sind „Daten über Daten“. Sie helfen Geodaten zu verstehen, zu vergleichen und auszutauschen und können als Dokumentationen und Informationen zu Geodaten bezeichnet werden.

Im Zusammenhang mit Geodaten haben Metadaten folgenden Nutzen:

- Integration der Geodaten wird verbessert.
- Fortführung und Aktualisierung der Geodaten wird vereinfacht.
- Schneller und effizienter Zugriff auf Geodaten verschiedener Quellen wird ermöglicht, da sämtliche Datensätze einheitlich aufgeführt werden.
- Verwendbarkeit der Geodaten kann anhand von Qualitätsindikatoren schnell geprüft werden z.B. durch Aktualität der Geodaten
- Inhaltliche Informationen zur Benutzung der Geodaten.
- Vermeidung von Redundanzen (besonders bei großen Datenbeständen)
- Informationen über die Zugänglichkeit der Geodaten z.B. wo können die Geodaten erworben werden, wie sind die Nutzungsrechte?

Um die Suche nach Daten in verschiedenen Metainformationssystemen und den Austausch von Metadaten zu erleichtern, ist ein genormtes Metadatenmodell wichtig. Dazu sollen internationale Normen verwendet werden. Sie bieten zusätzlich den Vorteil, dass das genormte Metadatenmodell systemübergreifend auf beliebigen Geodatenportalen eingebunden werden kann. Es bestehen auf internationaler Ebene seit längerem Bestrebungen zur Normung (KOGIS, 2004).

4.2 Allgemeines zur Normung

4.2.1 Vor-/ Nachteile der Normung

Mit der Normung wird die so genannte Interoperabilität angestrebt. Unter *Interoperabilität* versteht man

1. „die Fähigkeit zur Zusammenarbeit von verschiedenen Systemen, Techniken oder Organisationen. Dazu ist in der Regel die Einhaltung gemeinsamer Standards notwendig. Wenn zwei Systeme miteinander vereinbar sind, nennt man sie auch kompatibel.“
2. „die Fähigkeit unabhängiger, heterogener Systeme möglichst nahtlos zusammen zu arbeiten, um Informationen auf effiziente und verwertbare Art und Weise auszutauschen bzw. dem Benutzer zur Verfügung zu stellen, ohne dass dazu gesonderte Absprachen zwischen den Systemen notwendig sind.“

(DISY, 2004: Einführung in die ISO 19100- Familie, S.4)

- Der **Vorteil** der Normung besteht also in der Kompatibilität der Systeme d.h. ihre nahtlose Zusammenarbeit.
- Leichterer Vergleich der Geodatenbestände durch deren einheitliche Beschreibung (Zuordnung eines ISO-Feldes zu mehreren vom Inhalt ähnlichen Metadaten der verschiedenen Metadatenquellen)
- Im Weiteren macht die Normung Metadaten für Geodaten-Suchmaschinen zugänglich.

Andererseits ergeben sich **Nachteile** bei der Normung.

- Schlechtere Interoperabilität bei Erweiterung der ISO-Norm und ineffizienteres XML-Schema (siehe auch Kapitel 4.3.3/4.5.6)
- Verschiedenartige Interpretation der Informationen z.B. bei der möglichen Zuordnung eines ISO-Feldes zu mehreren Metadatenbank-Feldern

(DISY, 2004: ISO 19115 in der Praxis)

4.2.2 Normungsgremien und Normungsarten

Es gibt zahlreiche Normen auf nationaler und internationaler Ebene. Auf nationaler Ebene wurden die Normen z.B. in Deutschland vom Deutschen Institut für Normung (DIN) erstellt. Wenn Normen auf der europäischen bzw. internationalen Ebene entwickelt werden, dann dürfen die nationalen Normen nicht mit den internationalen konkurrieren. Sie können jedoch an die internationalen Normen angepasst werden. In Deutschland wird dies durch den Normungsausschuss Kartographie und Geoinformation (NABau) durchgeführt.

Ursprünglich spiegelte dieser Normungsausschuss die Normierungen des Komitees Comité Européen de Normalisation/Technical Committee (CEN/TC 287). Im Jahre 1994 wurde ein Komitee für Geoinformation der International Organization for Standardization/Technical Committee (ISO/TC 211) gegründet, die die von CEN/TC 287 erarbeiteten Normen abgeschlossen hatte (Geoinformatik_2005).

Gleichzeitig mit der ISO/TC 211 wurde das Open GIS Consortium (OGC), ein Firmenkonsortium, gegründet. Ein Ziel war die Entwicklung spezieller Schnittstellen für Geoinformationssysteme. Im Jahre 1998 wurden die Arbeitsaufgaben für ISO/TC 211 und OGC festgelegt, da sie anfangs teilweise doppelte Arbeit verrichtet haben. OGC hat sich nun auf die ISO-Normen als abstrakte Spezifikationen konzentriert, um daraus Implementierungsspezifikationen zu entwickeln.

Aufgrund der zahlreichen Beschlüsse der Normungsgremien können die Normen entweder Entwürfe (DRAFT) oder endgültige (verabschiedete) Versionen sein. Jede Norm besteht aus einem Titel und der Abkürzung. Anhand der Abkürzung ist die Art der Norm festzustellen, z.B. *Final Draft prEN ISO 19115: 2004* ist eine englische Version eines Entwurfes (EN- Entwurf) der ISO für die Beschreibung geographischer Daten von 2004, die der Diplomarbeit zugrunde liegt (Bill & Seuß & Schilcher, 2002).

4.2.3 ISO 19100 Norm-Familie

Für verschiedene Arbeitsgebiete sind bestimmte Normen vorhanden. Für dieses Projekt kommt nur die Norm (ISO 19115) in Betracht, die zur ISO 19100-Norm-Familie gehören. Die ISO 19100-Normfamilie integriert jedoch noch weitere ISO-Normen.

Sie hat den Zweck digitale geographische Informationen zu standardisieren und spezifiziert Werkzeuge, Methoden und Dienste zur Verwaltung (Analyse, Präsentation, Transfer etc.) von Geoinformationen bzw. dient zur Verbindung der IT-Standards. Die ISO 19100-Normfamilie beinhaltet zum einen abstrakte Spezifikationen, wie z.B. die Modellierung der Geometrien oder die Definition eines Profils. Zum anderen enthält sie konkrete Spezifikationen z.B. XML-encoding von Metadaten. Es werden Geometrien, Metadaten, Raumbezugssysteme bis hin zu Location Based Services (LBS= Standort-bezogene Dienste, die über Mobilfunktelefone genutzt werden können) normiert.

Folgende 40 Work-Items (einzelne ISO-Normen) beinhaltet die ISO 19100:

- 19101 (15046-1): Reference model
- 19102 (15046-2): Overview (Project deleted, see resolution 192- Adelaide)
- 19103 (15046-3): Conceptual schema language
- 19104 (15046-4): Terminology
- 19105 (15046-5): Conformance and testing
- 19106 (15046-6): Profiles
- 19107 (15046-7): Spatial schema
- 19108 (15046-8): Temporal schema
- 19109 (15046-9): Rules for application schema
- 19110 (15046-10): Feature cataloguing methodology
- 19111 (15046-11): Spatial referencing by coordinates
- 19112 (15046-12): Spatial referencing by geographic identifiers
- 19113 (15046-13): Quality principles
- 19114 (15046-14): Quality evaluation procedures
- **19115 (15046-15): Geographic Information-Metadate**

- 19116 (15046-16): Positioning services
 - 19117 (15046-17): Portrayal
 - 19118 (15046-18): Encoding
 - 19119 (15046-19): Services
 - 19120 (15854): Functional standards
 - 19120/Amendment 1: Functional standards - Amendment 1
 - 19121 (16569): Imagery and gridded data
 - 19122 (16822): Qualifications and Certification of Personnel
 - 19123 (17753): Schema for coverage geometry and functions
 - 19124 (17754): Imagery and gridded data components
 - 19125-1: Simple feature access - Part 1: Common architecture
 - 19125-2: Simple feature access - Part 2: SQL option
 - 19125-3: Simple feature access - Part 3:COM/OLE option
 - 19126: Profile - FACC Data Dictionary
 - 19127: Geodetic codes and parameters
 - 19128: Web Map server interface
 - 19129: Imagery, gridded and coverage data framework
 - 19130: Sensor and data models for imagery and gridded data
 - 19131: Data product specifications
 - 19132: Location based services possible standards
 - 19133: Location based services tracking and navigation
 - 19134: Multimodal location based services for routing and navigation
 - 19135: Procedures for registration of geographical information items
 - 19136: Geography Markup Language (GML)
 - 19137: Generally used profiles of the spatial schema and of similar important other schemas
 - 19138: Data quality measures
 - 19139: Metadata - Implementation specifications
 - 19140: Amendment to the ISO 191** Geographic information series of standards for harmonization and enhancements
- (DISY, 2004: Einführung in die ISO 19100- Familie)

Fett hervorgehoben ist der ISO-Standard ISO 19115, der für die Anpassung des neu erzeugten RIPS_Meta-Schemas verwendet wurde. Nähere Sachverhalte zum RIPS_Meta werden in folgenden Kapiteln erklärt.

4.3 Die ISO-Norm 19115

4.3.1 Definition ISO 19115

Die ISO 19115 definiert den internationalen Standard und dient zur Beschreibung der geographischen Informationen und Dienstleistungen. Die Geodaten sollen möglichst so definiert werden, dass bei Einsicht in den Metadatenkatalog die Beurteilung der *Eignung der Daten* für eine bestimmte Anwendung möglich und der Weg zum *Bezug der Daten, der Verarbeitung und Präsentation* ersichtlich wird (KOGIS, 2004).

4.3.2 Ziel der Norm

Diese Norm soll eine Struktur zur Beschreibung digitaler geographischer Daten bereitstellen. Sie hat zum Ziel das Verständnis für Basis-Prinzipien und allgemeinen Anforderungen von geographischen Informationen den verschiedenen Nutzern dieser Daten zu vermitteln.

Wenn die internationale ISO-Norm 19115 vom Datenproduzenten angewandt wird, so strebt sie an:

1. Bereitstellung nützlicher Informationen zur Beschreibung geographischer Daten
 2. Ermöglichung der Organisation und Verwaltung von Metadaten
 3. Möglichkeit zur effizienten Anwendung geographischer Daten
 4. Erleichterung der Datensuche, des Datenzugriffs und der Wiederverwendung
- (KOGIS, 2004)

4.3.3 Aufbau und Regelungen der Norm

Inhaltliche Gliederung

Die Norm ist eine Dokumentation in englischer Sprache mit den Vorgaben zur Standardisierung der geographischen Metadaten. Sie beinhaltet mehrere Anhänge. Es werden wichtige Bereiche der Dokumentation aufgezeigt:

1. Allgemeiner Teil :
 - Ziel und Zweck der Norm
 - Weitere wichtige mit dieser Norm in Zusammenhang stehende ISO-Standards
 - Definitionen
 - Allgemeine Erläuterung von UML (Unified Modeling Language)
 - Grobe Übersicht von Paketen und kurze Erläuterung der Pakete
 - Definition der Kernelemente
2. Anlage A: UML-Diagramm der Norm im Detail
3. Anlage B: Data Dictionary (Metadatenelemente) , Übersicht der Kernelemente (Core)
4. Anlage C: Metadaten-Erweiterungen und Profile
5. Anlage D: Konformitätstests der Metadaten, der Profile, der Definitionen etc. (Tests, ob die Anpassung der Daten nach im ISO-Standard definierten Regeln erfolgte)
6. Anlagen E-I: weitere Erläuterungen

Die ISO 19115 stellt in Form eines abstrakten Metadatenmodells als *UML-Diagramm* die Struktur der geographischen Daten bereit. Im Modell sind Metadatenelemente mit ihren Datentypen, Beziehungen zueinander und der dazugehörigen Bedingungen definiert. Es ist kein relationales Datenbankmodell, sondern eher eine Übersicht des Aufbaus der Metadatenelemente. Auf UML wird später näher eingegangen.

Pakete und Klassen

Die Norm besteht aus einem Hauptpaket *Metadata entity set information* und zwölf weiteren Paketen, die mit dem Hauptpaket in Beziehung stehen und damit von ihm abhängig sind. Die einzelnen Pakete sind mit einer oder mehreren Klassen ausgestattet, die wiederum ISO-Elemente (Attribute und Rollen der Klassen) beinhalten. Insgesamt sind 409 ISO-Elemente vorhanden. Die Pakete stellen eine thematische Gliederung dar.

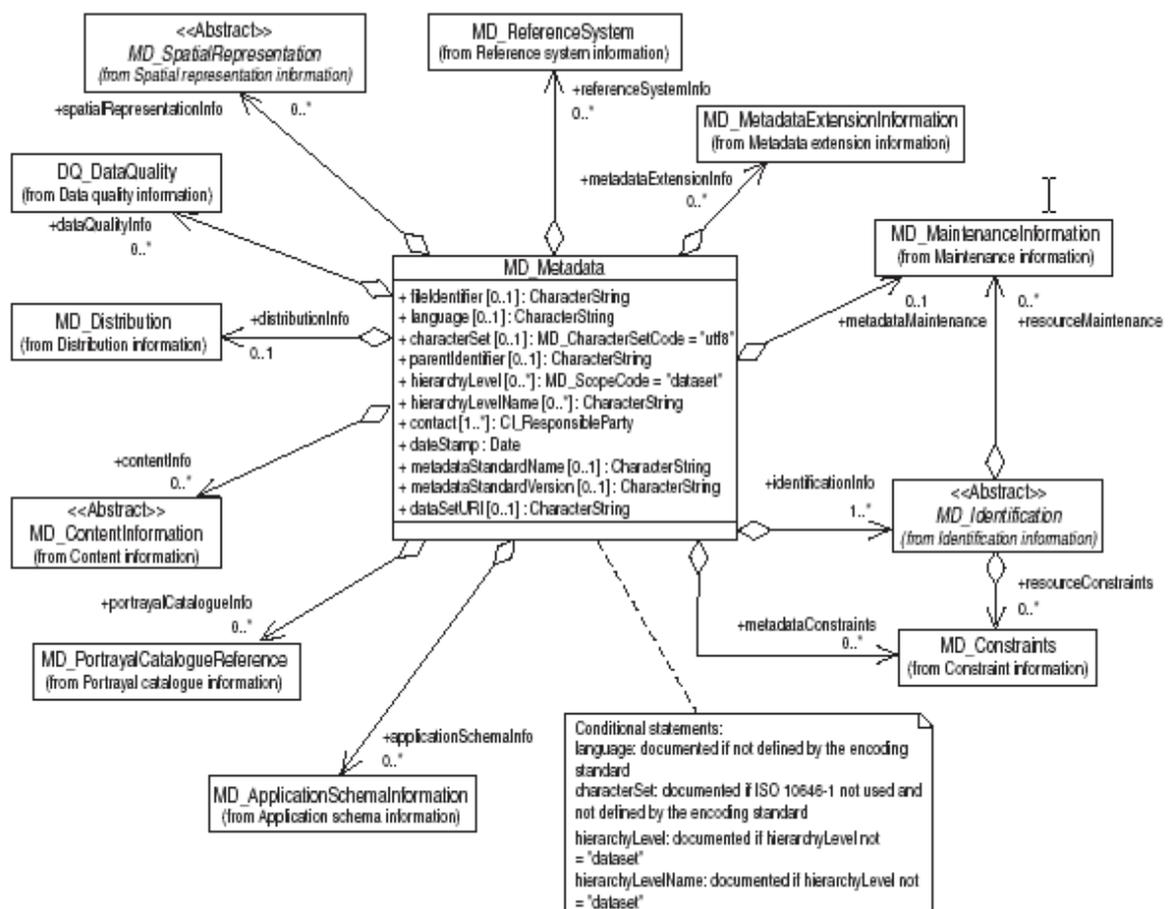


Abb.6: UML-Klassendiagramm mit Klassen und Hauptklasse MD_Metadata

Quelle: DIN EN ISO 19115, 2004

Metadatensatz (MD_Metadata)

Metadatensatz hat die wichtigsten Metainformationen und steht in Beziehung (Aggregation) mit den übrigen Hauptklassen. In dieser Klasse sind Elemente zu den Informationen

über die Metadaten vorhanden. Weitere Pakete enthalten Elemente für die Informationen über Datensätze.

Identifikation (MD_Identifikation)

Mit dieser Klasse sind die Identifikation des Datensatzes sowie die Angabe ihrer räumlichen und zeitlichen Ausdehnung möglich.

Einschränkungen (MD_Constraints)

Nutzungs- und Zugriffseinschränkungen

z.B. Copyright, Lizenz

Datenqualität (DQ_DataQuality)

Angaben zur Herkunft und Qualität der Datenbestände

z.B. Angaben über Vollständigkeit und Genauigkeit

Nachführung (MD_MaintenanceInformation)

Umfang und Häufigkeit der Aktualisierungen

z.B. nächste Aktualisierung der Daten

Räumliche Ausprägung (MD_SpatialRepresentation)

Für Vektor- und Rasterdaten

z.B. Geometrietyp (Linie, Polyline, etc.), geographische Koordinaten

Bezugssystem (MD_ReferenceSystem)

Angaben zum geodätischen Bezugssystem

z.B. Gauß-Krüger-Koordinatensystem

Inhalt (MD_ContentInformation)

Beschreibung des Inhalts des Datensatzes. Verweis auf Objektkatalog, Datenmodell oder Datenbeschreibung. Der Inhalt dieser Kataloge ist nicht Bestandteil der Metadaten.

Darstellung (MD_PortrayalCatalogueReference)

Verweise zu Darstellungskatalogen

z.B. Darstellungsrichtlinien

Verteilung (MD_Distribution)

Angaben der Bezugsquelle und in welcher Form die Daten bezogen werden.

z.B. Bezugsquelle (Verwaltungsstelle)

Metadatenerweiterungen (MD_MetadataExtensionInformation)

Die in der ISO 19115 nicht enthaltenen Metadatenelemente werden als Erweiterungen dokumentiert.

Anwendungsschema (MD_ApplicationSchemaInformation)

Beschreibung der Anwendungssoftware, die zum Erstellen der Daten verwendet wurde. (KOGIS, 2004)

In der Norm wird von **Core-Bereichen** und **Core-Elementen** gesprochen. Es gibt insgesamt 22 Kernbereiche. Sie bestehen aus einer bzw. mehreren Ketten, die eine Abfolge der Elemente darstellen (siehe Abb.7). Ein Element ist entweder vom Datentyp eine Klasse oder ein Attribut. Die Hauptklasse MD_Metadata (Informationen über Metadaten) enthält Attribute und Unterklassen. Diese Klassen verweisen auf weitere Klassen bzw. Attribute. Die Kette endet mit einem Attribut, das die Metadaten enthalten kann.

Es ist zwischen den Pflicht-Kernbereichen (mandatory), optionalen Kernbereichen (optional) und conditionalen Kernbereichen (conditional) zu unterscheiden. Die Elemente sind auch entweder mandatory, optional oder conditional.

Wenn ein Kernbereich mandatory ist, dann müssen mindestens die mandatory-Attribute die Metadaten beinhalten. Optionale Attribute können Metadaten besitzen, conditionale müssen unter bestimmten Bedingungen die Metadaten enthalten. Ist ein Kernbereich optional, dann kann er mit Metadaten gefüllt werden, muss aber nicht. Conditionale Kernbereiche enthalten die Metadaten unter bestimmten Bedingungen.

Im folgenden **Beispiel** (siehe Abb.7) werden die Zusammenhänge verdeutlicht.

Mandatory-Kernbereich:

Dataset title (Name des Datensatzes)

Kette (Abfolge der Elemente):

MD_Metadata (Informationen über Metadaten)>

MD_DataIdentifikation (Identifikation der Daten) .*citation* (Quellenangabe)>

CI_Citation (Quellenangabe).*title* (Name der Quelle)

Klassen :

MD_Metadata, *MD_DataIdentifikation*, *citation*, *CI_Citation*

Mandatory-Attribut:

title

Dataset title (M) (MD_Metadata > MD_DataIdentifikation.citation > CI_Citation.title)	Spatial representation type (O) (MD_Metadata > MD_DataIdentifikation.spatialRepresentationType)
Dataset reference date (M) (MD_Metadata > MD_DataIdentifikation.citation > CI_Citation.date)	Reference system (O) (MD_Metadata > MD_ReferenceSystem)
Dataset responsible party (O) (MD_Metadata > MD_DataIdentifikation.pointOfContact > CI_ResponsibleParty)	Lineage (O) (MD_Metadata > DQ_DataQuality.lineage > LI_Lineage)
Geographic location of the dataset (by four coordinates or by geographic identifier) (C) (MD_Metadata > MD_DataIdentifikation.extent > EX_Extent > EX_GeographicExtent > EX_GeographicBoundingBox or EX_GeographicDescription)	On-line resource (O) (MD_Metadata > MD_Distribution > MD_DigitalTransferOption.onLine > CI_OnlineResource)
Dataset language (M) (MD_Metadata > MD_DataIdentifikation.language)	Metadata file identifier (O) (MD_Metadata.fileIdentifier)
Dataset character set (C) (MD_Metadata > MD_DataIdentifikation.characterSet)	Metadata standard name (O) (MD_Metadata.metadataStandardName)
Dataset topic category (M) (MD_Metadata > MD_DataIdentifikation.topicCategory)	Metadata standard version (O) (MD_Metadata.metadataStandardVersion)
Spatial resolution of the dataset (O) (MD_Metadata > MD_DataIdentifikation.spatialResolution > MD_Resolution.equivalentScale or MD_Resolution.distance)	Metadata language (C) (MD_Metadata.language)
Abstract describing the dataset (M) (MD_Metadata > MD_DataIdentifikation.abstract)	Metadata character set (C) (MD_Metadata.characterSet)
Distribution format (O) (MD_Metadata > MD_Distribution > MD_Format.name and MD_Format.version)	Metadata point of contact (M) (MD_Metadata.contact > CI_ResponsibleParty)
Additional extent information for the dataset (vertical and temporal) (O) (MD_Metadata > MD_DataIdentifikation.extent > EX_Extent > EX_TemporalExtent or EX_VerticalExtent)	Metadata date stamp (M) (MD_Metadata.dateStamp)

Abb.7: Core-Elemente der geographischen Metadaten in 22 Core-Bereichen

Quelle: DIN EN ISO 19115, 2004

Data Dictionary

Data Dictionary ist ein Objektkatalog, eine informelle Aufzählung von Attributen (= Beschreibungen der Objekte). Der Objektkatalog besteht aus Tabellen, die Klassen, Attribute und Codelisten beinhalten. In jeder Tabelle sind folgende Informationen aufgeführt:

Nummer des ISO-Elements

Name/Role Name → Name der Metainformation

Short Name → Abkürzung der Metainformation

Definition

Obligation/Condition → Bedingung für die Attribute (mandatory, optional, conditional)

Maximum Occurrence → (1= Eindeutigkeit des Attributs, N= Mehrdeutigkeit)

Data type → Klasse, Attribut, Verbindung zwischen den Elementen, CharacterString etc.

Domain → Angabe als FreeText bzw. Verweis des Elements auf andere Klassen und Attribute

Die Codelisten, auf die die Elemente verweisen, sind Listen von Texteinträgen. Die Texte werden in diese Elemente eingetragen. Eine Codeliste besteht aus:

Name → Name der Codeliste bzw. der Texteinträge

Domain Code → Nummer des Texteintrags

Definition

Profile

Die ISO-Norm strebt zum einen möglichst alle Elemente zu umfassen, zum anderen jedoch mit Profilen einzuschränken. In der Norm gehören die Core-Elemente zum sogenannten *Minimalen ISO Metadatenmodell* (siehe Abb.8.) Weitere Elemente, die in der ISO-Norm vorhanden sind, bilden ein *Umfassendes ISO Metadatenmodell (Comprehensive Metadata Profile)*. Erweiterte Elemente, die in der ISO-Norm nicht vorhanden, jedoch für die Anpassung des Metadatenschemas notwendig sind, werden als *Erweiterungen (Extensions)* bezeichnet.

Die Gesamtheit aller Core-Elemente, erweiterter Elemente und weiterer Elemente, die für die Anpassung des Datenbankschemas berücksichtigt wurden, bilden ein speziell für die Anpassung des Datenbankschemas definiertes Profil wie das Profil XY.

Für die Zuordnung der DB-Felder des Geo-Schemas zu den ISO-Elementen wurde ein Profil *RIPS_Meta* definiert.

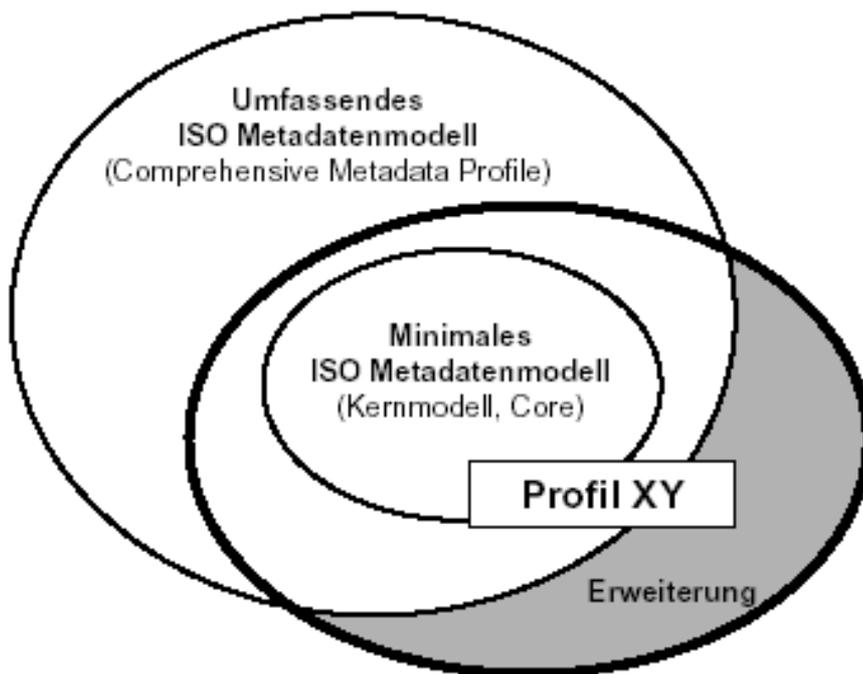


Abb.8: Definition von Erweiterungen und Profilen

Quelle: KOGIS, 2004

Erweiterungen (Extensions)

Erweiterungen sind notwendig, wenn kein passendes Element in der Norm für die Normung des neuen Metadatenbankschemas vorhanden ist. Dafür sind in der Norm Regeln definiert, wie erweiterte Elemente erzeugt werden können. Erweiterte Elemente sollen in bestehenden bzw. in neuen Tabellen definiert und das vorhandene UML-Diagramm um neue Elemente erweitert werden.

In der Tabelle *Extended element information* der Norm sind die Elemente aufgelistet, die als Spalten in der Tabelle, in der die erweiterten Elemente angelegt werden, erscheinen

sollen. Einige Spalten müssen für die einzelnen Elemente gefüllt werden, wenn sie mandatory bzw. conditional sind. Andere Spalten sind optional (siehe Anhang B3).

Bei dem Anlegen der Elemente in Tabellen müssen folgende Informationen vorhanden sein:

name (m) → Name des Elements (Klasse, Attribut, Assoziation)

shortName (m, wenn kein Codelist-Element) → Abkürzung des Elements

domainCode (m, wenn Codelist-Element) → Nummer des Texteintrags in der Codeliste

definition (m) → Beschreibung des Elements

obligation (m, wenn keine Codeliste) → Festlegung der Bedingung, ob ein Element mandatory, optional oder conditional sein soll.

condition (m, wenn ein Element conditional ist) → Beschreibung der Bedingung

dataType (m) → Datentyp des Elements (z. B. CharacterString, Verweis auf eine weitere Klasse bzw. Codeliste)

maximumOccurrence (m, wenn keine Codeliste) → Festlegung der Eindeutigkeit, Mehrdeutigkeit des Elements (1, N)

domainValue (m, wenn keine Codeliste) → Domainwert

parentEntity (m) → Klasse des angelegten Attributs bzw. übergeordnete Klasse der neu angelegten Klasse

rule (m) → Relationen des angelegten Elements zu anderen Elementen

rationale (o) → Grund für das Anlegen des Elements

source (m) → Angabe der Person, der Institution etc., die das neue Element angelegt hat.

Konformität

Bei der Anpassung der Metadaten an die ISO-Norm strebt man die so genannte Konformität (*standardisierter* Abruf bzw. Verwaltung der Metadaten) des neuen Metadatenschemas an. Ein Metadatenschema ist in der Regel dann konform, wenn alle Regelungen beachtet wurden, die in der Norm aufgeführt und für die Anpassung der Metadaten an den ISO-Standard notwendig sind. Vorher wurde schon erläutert:

- Anpassung der Metadaten an die in der Norm vorhandenen Elemente (Core und weitere Elemente)

- Anpassung der Metadaten an die nicht in der Norm vorhandenen Elemente (Erweiterungen)
- Erstellung eines Profils

4.4 Begriffsbestimmungen

4.4.1 Unified Modeling Language (UML)

In den 80er und 90er Jahren wurden zahlreiche objektorientierte Analyse- und Entwurfsmethoden entwickelt. UML ist der Nachfolger dieser Methoden und ist eine Modellierungssprache, aber keine Methode. Die Modellierungssprache ist die überwiegend graphische Notation und wurde entwickelt, um Entwürfe der Methoden auszudrücken (Fowler & Kendal, 1998).

Die ISO 19115 besteht aus den Klassen, den dazugehörigen Attributen und deren Beziehungen zueinander. Klassen sind Bestandteile der Objektorientierung. Wie schon vorher erwähnt, wurden die ISO-Elemente in einem UML-Diagramm dargestellt.

Im Folgenden werden **Elemente des UML-Klassendiagramms** (= graphische Darstellung von Klassen, deren Beziehungen zueinander und Attributen) erläutert:

Klasse (Objektklasse, Entität) *class*

Menge von gleichartigen Objekten mit gleichen Eigenschaften. Jede Eigenschaft ist ein Attribut.

Konkrete Objektklasse

Klasse, die Objekte enthalten kann. Hier werden Attribute und Methoden definiert, die auf alle Objekte dieser Klasse zutreffen.

Abstrakte Objektklasse

Klasse, die keine Objekte enthalten darf. Ihre Unterklassen müssen Objekte haben. Objekte in der Unterklasse sollen kursiv oder vom Datentyp <<abstract>> sein.

Objekt (Datenobjekt) *object*

Daten eines Gegenstandes der realen Welt, ihre Objektidentifikationen und Operationen.

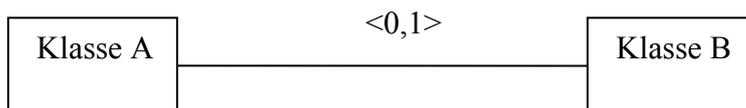
Attribut *attribute*

Element, der die spezifische Eigenschaft eines Objektes einer Klasse beschreibt. Attribut besteht aus einem Namen und einem Datentyp.

Beziehungen

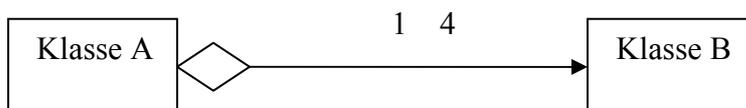
Assoziation

stellt eine allgemeine Beziehung zwischen zwei Klassen dar. Beteiligte Objekte sind eigenständig.



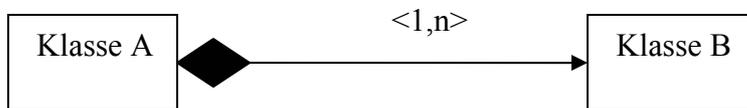
Aggregation

gibt an, dass Objekte der Klasse B Teile der Objekte der Klasse A sind (Ist-Teil-von-Beziehung). In diesem Beispiel gehören vier Objekte der Klasse B zu einem Objekt der Klasse A, können aber auch ohne ein Objekt der Klasse A existieren.

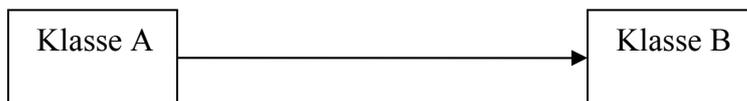


Komposition

Objekte der Klasse B gehören zwingend zur Klasse A. Wenn ein Objekt der Klasse A gelöscht wird, dann werden die zugehörigen Objekte der Klasse B gelöscht.

*Generalisation*

Objektklasse A erbt Methoden und Attribute der Objektklasse B. Objekte der Klasse A haben alle Eigenschaften der Klasse B und eigene Eigenschaften. Klasse A ist Unterklasse von Klasse B.



Ein Klassendiagramm wird in der Abb. 6 dargestellt. Zwischen den Klassen bestehen die *Aggregationen* als Beziehungen (KOGIS, 2004).

Stereotypen

Zur Erweiterung der Beschreibungssprache UML werden die Stereotypen verwendet. Folgende Stereotypen sind in der Norm aufgeführt:

`<<Enumeration>>` (Standard-UML)

Ein Datentyp, der aus einer Liste (Aufzählung) von Namen besteht. Die Namen sind die Werte, die zu diesem Aufzählungstyp gehören.

`<<DataType>>` (ISO-spezifisch)

Im Gegensatz zu einer Klasse, die Objekte beschreibt, beschreibt dieser Datentyp die Werte. Werte stehen in einer „Viele zu Eins“-Beziehung mit den Elementen und haben keine Identität.

<<*CodeList*>> (ISO-spezifisch)

Ein Datentyp, der aus einer Liste von Namen besteht. Im Gegensatz zu der <<Enumeration>> kann die bestehende Liste um weitere Namen erweitert werden.

<<*Union*>> (ISO-spezifisch)

Ein Variantentyp, bei dem aus einer Menge von mehreren Attributen genau eines zutrifft.

<<*Abstract*>> (Standard-UML)

Der Name der abstrakten Klasse wird kursiv dargestellt.

<<*Metaclass*>> (Standard-UML)

Eine Klasse des UML-Metamodells. Ein Metamodell ist ein Modell des Modells. Sie dient dazu, Erweiterungen von UML zu modellieren.

<<*Leaf*>> (ISO-spezifisch)

Ein Paket, das keine weiteren Unterpakete enthält.

(KOGIS, 2004)

4.4.2 Extensible Markup Language (XML)

XML ist eine Meta-Auszeichnungssprache (Extensible Markup Language) für Textdokumente. Es ist ein vom World Wide Web Consortium (W3C) eingeführter Standard zur Dokumentenauszeichnung. *Extensible* heißt erweiterbar. Die Sprache kann somit für verschiedene Zwecke erweitert und angepaßt werden. Es ist aber keine Programmiersprache. In XML wird ein Syntax definiert, mit dem die Daten mit einfachen Tags z.B.

```
<produkt> Buch </produkt>
```

ausgezeichnet werden. Die Auszeichnungen beschreiben die Struktur des Dokuments. Mit Hilfe von Auszeichnungen ist es festzustellen, welche Elemente mit welchen anderen Elementen verknüpft sind. Die Struktur des Dokuments besteht aus XML-Bäumen. Der XML-Code ist damit hierarchisch aufgebaut. In einem gut gestalteten XML-Dokument beschrei-

ben die Auszeichnungen noch die Semantik des Dokuments. Eine Auszeichnung besagt, dass ein Element z.B. ein Datum ist. XML-Elemente können Attribute besitzen. Ein Attribut besteht aus einem Namen und einem Wert, z.B. Element person Alan Turing enthält ein Attribut geboren mit dem Wert 1912-06-23.

```
<person geboren= „1912-06-23“ gestorben= „1954-06-07“>  
Alan Turing  
</person>
```

XML ist keine Datenbank. Aus ihr ist es aber möglich, mit Hilfe bestimmter Software ein DB-Schema zu erstellen. Die Erstellung des Metadatenschemas *RIPS_Meta* aus dem XML-Code ist im Kapitel 4.5.7 beschrieben.

XML-Dateien können in Browsern wie Netscape Navigator angezeigt, über das Internet zwischen den Anwendungen ausgetauscht, oder in Datenbanken gespeichert und abgerufen werden. XML wurde zum Austausch von Daten entwickelt (Harold & Means, 2003). So existiert z.B. bei dem Umweltdatenkatalog eine sogenannte XML-Schnittstelle, in die Inhalte aus dem UDK-Schema ausgelesen und in der Internet-Anwendung *Web-UDK 5.0* in Form eines Textes dargestellt werden.

4.5 Identifizierung der DB-Felder zur Zuordnung der ISO 19115-Elemente

4.5.1 Vorgehensweise

Zur groben Übersicht wird erstmal die Vorgehensweise der Standardisierung aufgezeigt. Zur Identifizierung der Datenbank-Felder soll vor allem das Geo-Schema herangezogen werden.

1. Kennenlernen der Metadatenschemas (UDK, Geo-Schema), Suche nach weiteren Informationen hauptsächlich aus dem Internet
2. Anpassung an die ISO 19115

- Studieren der ISO-Anpassung von UDK, des Metainformationssystems Wasser (MiWas) bzw. des Metadatenmodells für die Schweiz (KOGIS)
- Studieren des Zwecks und des Aufbaus des ISO-Standards
- Feldzuordnung des Geo-Schemas zu den ISO-Elementen
- Erstellung eines XML-Schemas
- Erstellung des neuen Metadatenmodells RIPS_Meta als das Ergebnis der Standardisierung

Näheres zu den einzelnen Schritten wird in weiteren Kapiteln erläutert.

4.5.2 Begriffsdefinitionen

Vor der Feldzuordnung des Geo-Schemas zu den ISO-Elementen werden einige für die Anpassung an den ISO-Standard wichtige Begriffe erläutert. Prinzipiell wird zwischen den Daten (Geo-, Sachdaten) und Metadaten (Informationen über Daten) unterschieden. Definitionen zu den Geo, Sach- und Metadaten sind im Kapitel 1.2 zu finden.

Objekt

Ein Objekt ist die Sammlung von Daten (= Attributen wie Geo-, Sachdaten), die die reale Welt wiedergeben können z.B. Wasserschutzgebiet Seewiesen.

Objektart

Eine Objektart ist eine Klasse von einem bzw. mehreren Objekten mit gleichen inhaltlichen Eigenschaften (=Attributen). Eine Objektart kann eine bestimmte, übergeordnete Elternobjektart haben z.B. Objektart: 2210 Wasserschutzgebiete, Elternobjektart: Schutzgebiete für die Wasserversorgung.

Informationsobjekt

„Ein Informationsobjekt ist die konkrete Realisierung (=Modellierung) einer Objektart mit seinen Merkmalen und ggf. zugehörigen weiteren Daten wie Messdaten, Bilddaten etc. in einer Datenbank oder Datei.“ (Beer, 2005, S.2)

Objektarten werden in verschiedenen Datenbanken, Datenpools und Schemas unterschiedlich abgebildet. Daher gibt es zu einer Objektart auch verschiedene Informationsobjekte. Ein Informationsobjekt enthält meistens nur einige der möglichen Attribute und weitere Daten zu einer Objektart.

Informationssicht

Informationssichten sind spezielle Auswertemöglichkeiten in verschiedenen Anwendungen, in denen die Informationsobjekte abgebildet werden können, z.B. ArcView für die Produktionsdatenbank.

Datensatz (Datenbestand)

Mit dem Begriff Datenbestand können einzelne, konkrete Geodatenbestände (Vektor, Raster) und/ oder nichtgeographische Datenbestände (Sachdaten) eines Informationsobjektes wiedergegeben werden. (Sachdaten werden nicht an die ISO 19115 angepasst.)

Metadatenprofil

„Das Metadatenprofil gibt die Inhalte vor, die über ein Informationsobjekt dokumentiert werden, unterschieden in Pflicht und Option.“ (Beer, 2005, S.3)

Metadatensatz

Ein Metadatensatz enthält alle Informationen über ein Informationsobjekt. Im Metadatenprofil wird die Struktur der Metadaten vorgegeben. Je Informationsobjekt gibt es einen Metadatensatz.

Metadatenkategorien

Fachliche Metadaten

„Diese Metadaten geben einem Benutzer Auskunft über die Art und Bedeutung der Daten selbst oder erläutern die Informationssichten, über die er auf diese Daten zugreifen kann.“
(Beer, 2005, S.3)

Sie werden manuell eingegeben z.B. Ansprechpartner, Quellenangabe.

Abgeleitete Metadaten

Mit diesen Metadaten werden datenbanktechnische Eigenschaften der Informationsobjekte beschrieben. Abgeleitet werden können die Metadaten aus dem DB-Schema, aus dem Datensatz oder aus ETL-Prozessen, z.B. Spaltenname, Format, Aktualisierungsdatum (Beer, 2005).

4.5.3 Definition der Objektart und des Informationsobjektes für RIPS_Meta

Bevor man die Objektarten und Informationsobjekte definiert, wird erstmal der Aufbau und der Zweck, den das Geo-Schema erfüllen soll, erläutert. Einiges zum Aufbau des Geo-Schemas wurde schon im Kapitel 3.3.1.2 beschrieben. Eine Übersicht über den Aufbau des Geo-Schemas ist im Anhang A zu sehen.

Aufbau

Die Objektarten in der Tabelle UIS_OBJEKTART verweisen i.d.R. auf zwei Geodatentabellen. Im Geo_Schema gibt es jedoch auch Objektarten, deren Geodaten jeweils nur in einer Sachdatentabelle abgelegt werden, z.B. Rechts- und Hochwert der Objektart Entnahmestelle (FFC=10, OAC=43). Allen Objektarten werden Themen der Tabelle GEO_THEMES und Legenden der Tabelle GEO_LEGEND zugeordnet.

Welche Objektarten sind für die Zuordnung zu der ISO 19115 sinnvoll?

Für die Zuordnung der Datenbankfelder zu den ISO-Elementen werden die Metadaten zu den Geodaten berücksichtigt. Solche Metadaten sind z.B. das Änderungsdatum der Geodaten, minimale bzw. maximale Skalierung der Geodaten etc. Objektarten *mit* Geodatentabellen haben dementsprechend eine eindeutige Kennung als Kombination aus FFC (Fachführungscode) + OAC (Objektartencode) + GEOMETRY_ID (Identifikator für verschiedene geometrische Ausprägungen). Bei der Zuordnung der Metadaten der Geodaten zu den ISO-Elementen ist zwischen den Metadaten zu Vektordaten und Metadaten zu Rasterdaten zu unterscheiden.

Bei Objektarten, zu denen *keine* Geodaten in Geodatentabellen erfasst wurden, sind auch keine entsprechenden Metadaten vorhanden. Die Objektarten *ohne* Geodatentabellen haben nur Geo-Themen als Metadaten aus der Tabelle GEO_THEMES des Geo-Schemas und Legenden aus der Tabelle GEO_LEGEND. Diese enthalten auch die Objektarten *mit* Geodatentabellen und sollen für die ISO-Anpassung berücksichtigt werden. Alle Objektarten werden eindeutig mit FFC (Fachführungscode) + OAC (Objektartencode) gekennzeichnet.

Was kann als Objektart und was als Informationsobjekt für das Geo-Schema definiert werden?

Bisher wurde der Begriff *Objektart im weiteren Sinne* verwendet. Es ist jedoch wichtig die *Objektart im engeren Sinne* zu nennen, die als ein Informationsobjekt zu bezeichnen ist. Im Kapitel 4.5.2 wurden allgemeine Definitionen zur Objektart und zum Informationsobjekt geliefert. Sie beziehen sich jedoch nicht direkt auf das Geo-Schema.

Eine *Objektart im engeren Sinne* wird für die Anpassung an den ISO-Standard herangezogen. Wichtige Informationen können noch aus dem an die ISO-Norm 19115 angepassten UDK-Schema entnommen werden. Dies ist vor allem der Fall, wenn im Geo-Schema Informationen als Metadaten wie z.B. fachliche Grundlage der Daten etc. gebraucht werden, jedoch nicht vorhanden sind. Die Objektarten im weiteren Sinne können als *informationsobjektübergreifend* bezeichnet werden. Die Informationsobjekte im Geo-Schema haben die eindeutige Kennung FFC+OAC+GEOMETRY_ID. Sie sind *informationsobjektspezi-*

fisch. Eine Objektart im weiteren Sinne kann mehrere Informationsobjekte haben. Sie unterscheiden sich zum einen in Maßstabsbereiche (z.B. Maßstabsbereich 2: 1: 10000 <= 1: 50000), die im Geo-Schema gespeichert sind, und zum anderen in Datenbanken (siehe Kapitel 3.1), in jeder jeweils ein Geo-Schema abgelegt ist. Um die Datenbank des Informationsobjektes zu kennzeichnen, ist zusätzlich zur der Kennung FFC+OAC+GEOMETRY_ID die DB_NR zuzuordnen.

Einige Beispiele der Informationsobjekte:

Eine Objektart (FFC+OAC), bei der feststeht, dass sie Geometrien in Geodatenbanken besitzt, hat:

- Informationsobjekt des Maßstabsbereiches M2 im Geo_Schema der Produktionsdatenbank (FFC+OAC+GEOMETRY_ID1+DB_ID1)
- Informationsobjekt des Maßstabsbereiches M2 im Geo_Schema der Referenzdatenbank (FFC+OAC+GEOMETRY_ID1+DB_ID2)
- Informationsobjekt des Maßstabsbereiches M1 im Geo_Schema der Referenzdatenbank (FFC+OAC+GEOMETRY_ID2+DB_ID2)

Beispiel Wasserschutzgebiete:

Objektart-Kennung:

01000000040

Informationsobjekt-Kennung des Maßstabsbereiches M1 der Produktionsdatenbank:

01000000040,2,1

4.5.4 Bedingungen für die Zuordnung der Datenbankfelder zu den ISO-Feldern

Als Ergebnis der Standardisierung soll ein neues ISO-konformes Metadatenschema *RIPS_Meta* entstehen, aus dem die Metadaten ausgelesen und in Anwendungen angezeigt werden können.

Bei der Zuordnung der DB-Felder zu der ISO-Norm ist dabei Folgendes zu beachten:

- Das RIPS_Meta soll nur die ISO-Elemente enthalten, die die Metadaten zu den *Informationsobjekten* definieren.
- Im RIPS_Meta sollen die ISO-Elemente aus dem *Core-Bereich* erfasst werden sowie *weitere* Elemente, die nicht im ISO-konformen UDK-Schema vorhanden, jedoch für die Landesanstalt für Umweltschutz wichtige Informationen sind.
- Weiterhin sind *erweiterte* ISO-Elemente für die DB-Felder des Geo-Schemas in das RIPS_Meta einzuführen
- Soweit bestimmte Metadaten im Geo-Schema vorhanden sind, sind diese in das RIPS_Meta zu importieren, ansonsten wird der Import aus dem UDK-Schema realisiert bzw. soll die Erfassung der Metadaten direkt im RIPS_Meta erfolgen
- Für die restlichen, wichtigen ISO-Elemente soll der direkte Zugriff auf das UDK-Schema realisiert werden.

Definition des Metadatenprofils RIPS_Meta

In der folgenden Tabelle wird verdeutlicht, welche ISO-Elemente aufgrund der Regelungen der ISO-Norm sowie der Metadatenherkunft im Metadatenprofil RIPS_Meta erfasst werden. Die gelben Elemente gelten für die Metadaten der Informationsobjekte bzw. für die Metadaten über die Metadaten der Informationsobjekte (siehe Eintrag „ja“ der dritten Spalte). Orange Elemente stehen für die Metadaten der Objektarten und gelten als Ergänzung zum Profil.

ISO-Element	Metadatenherkunft aus Schema	Übernahme der Metadaten aus anderen Schemata bzw. direkter Eintrag in das RIPS_Meta (bei MD des Informationsobjektes)	Direkter Zugriff auf UDK (bei MD der Objektart)
Core	GEO/UIS	ja	
Core	UDK	ja	
Core	UDK		ja
Core	RIPS_Meta	ja	
weitere Elemente	GEO/UIS	ja	
weitere Elemente	UDK		ja
weitere Elemente	RIPS_Meta	ja	
erweiterte Elemente	GEO	ja	

Tab.4: Zusammensetzung des Metadatenprofils RIPS_Meta

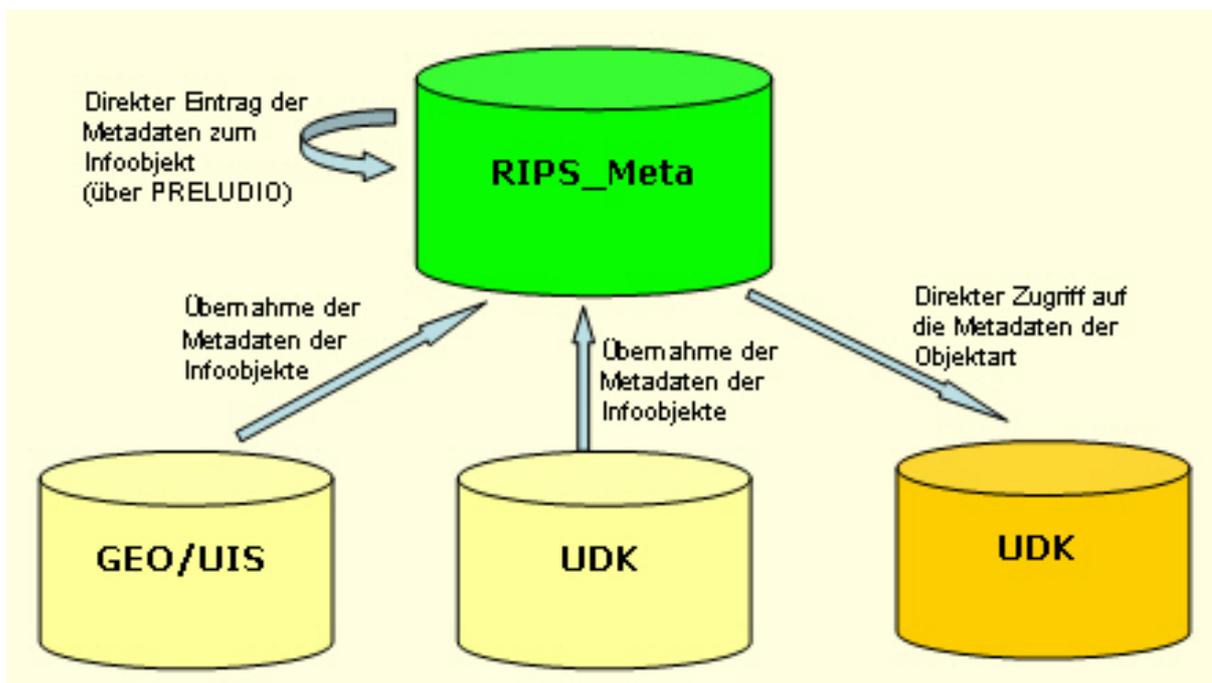


Abb.9: Metadatenherkunft

4.5.5 Probleme bei der Zuordnung der ISO-Elemente zu den Feldern des Geo-Schemas

Im Anhang B1 wird zum Teil ersichtlich, welche Schwierigkeiten bei der Normierung entstehen. In der Tabelle sind drei Schemas gegenübergestellt. Die Gegenüberstellung soll zur Entscheidung bei der Zuordnung der ISO-Elemente zu den Feldern des Geo-Schemas dienen. Bei dieser Vorgehensweise können die Fehler vermieden werden, da bereits erstellte Metadatenprofile (UDK und MiWas) als Vorlagen zur Standardisierung für das Projekt betrachtet werden können. Es ergeben sich aber andere Probleme. Aufgrund der sehr allgemeinen Definitionen der ISO-Elemente in der ISO 19115 werden aus der Gegenüberstellung der Profile unterschiedliche Zuweisungen der ISO-Elemente zu gleichen Aliasnamen ersichtlich. Zudem sind einige Zuordnungen in bestehenden Profilen fehlerhaft. So führt es teilweise zu einer schwierigen Entscheidung, welche ISO-Elemente zu den Feldern des Geo-Schemas passen. In der Tab.5 wird aufgezeigt, dass die Feldnamen (Aliase) der jeweiligen Profile ähnliche, jedoch nicht identische Bedeutungen haben. Die Übersetzung der beiden ISO-Elemente ist zu abstrakt, da diese in der ISO 19115 zu allgemein erklärt werden. So sind die Unterschiede zwischen den ISO-Elementen auch nicht klar zu sehen.

ISO-Elemente (englisch)	(71) useConstraints	(68) useLimitation
ISO-Elemente (deutsch)	Verwendungseinschränkungen	Eignung/Nutzungseinschränkungen
UDK-Feldname	Min/max. Skalierung	-
MiWas-Feldname	-	Datenschutz

Tab.5: Beispiel der unterschiedlichen Zuordnung der ISO-Elemente zu den Aliasnamen der Profile

Die Farbzuzuordnung (grün, gelb, orange) zur Unterscheidung der Metadaten der Informationsobjekte/ Objektarten bzw. Informationen zu den Metadaten der Informationsobjekte wurde aus dem Profil MiWas entnommen. Im UDK-Profil sind diese Farbzuzuordnungen nicht gegeben. Für das Profil RIPS_Meta nicht berücksichtigte ISO-Elemente bzw. Feldnamen wurden gestrichen.

Aus der Tabelle der Gegenüberstellung der Profile wurde eine weitere Übersicht (siehe Anhang B2) abgeleitet. Hier sind endgültig gewählte DB-Felder mit ihren ISO-Elementen aufgelistet sowie weitere Angaben über die Verknüpfungsart (eindeutig, mehrdeutig) der Tabellen zueinander, Metadatenkategorien (siehe Kapitel 4.5.2) und Art des Inhalts (Code-listen, Frei Text, vom System erzeugte Daten).

Besondere Aufmerksamkeit wird den *erweiterten ISO-Elementen* für die Metadaten des Geo-Schemas geschenkt. In der Tabelle sind diese rot hervorgehoben. Einen Auszug aus dem Data Dictionary der Erweiterungen ist im Anhang B3 zu sehen. Im Data Dictionary sind von der ISO-Norm vorgegebene Spalten mit Inhalten der Erweiterungen zu füllen. Bereits in der ISO 19115 vorhandene Elemente sind schwarz dargestellt, wobei Erweiterungen rot hervorgehoben sind. Das UML-Diagramm soll auch erweitert werden. Dies wurde aus Zeitmangel nicht vorgenommen.

In der Tabelle des Profils RIPS_Meta wurden einige Verbesserungen vorgenommen. So sind im Profil einige ISO-Elemente nicht aufgeführt, die aus der Tabelle der Gegenüberstellung der Profile übernommen werden sollten. Zudem wurden einige ISO-Elemente den Informationen zum Informationsobjekt zugeordnet, die zuvor den Informationen zur Objektart in der Tabelle des Zwischenergebnisses angehörten. Aufgrund der Komplexität des Projekts sowie aus Zeitgründen können nicht alle Details erklärt werden, die den Weg der Standardisierung vollkommen aufzeigen.

4.5.6 Erstellung eines XML-Schemas

Aus den im Anhang B2 aufgelisteten Elementen wird ein XML-Schema erstellt, mit dem automatisch der XML-Code generiert wird. Das XML-Schema kann man mit der Anwendung *Altova XMLSpy Professional 2005* erzeugen. Dieser XML-Editor bietet einen Vorteil, dass das XML-Schema ähnlich dem UML-Diagramm der ISO-Norm 19115 aufgebaut werden kann. In anderen Anwendungen wie z.B. Visual Studio.Net muss eine Klasse in mehreren XML-Tabellen des XML-Schemas dargestellt werden, um die gewünschte Hierarchie der Elemente herzustellen. Aus der XML soll dann ein Metadatenschema RIPS_Meta erstellt werden.

Im Menü *Grid* ist es möglich Klassen, Elemente und Codelisten nach der ISO-Norm 19115 zu erzeugen.

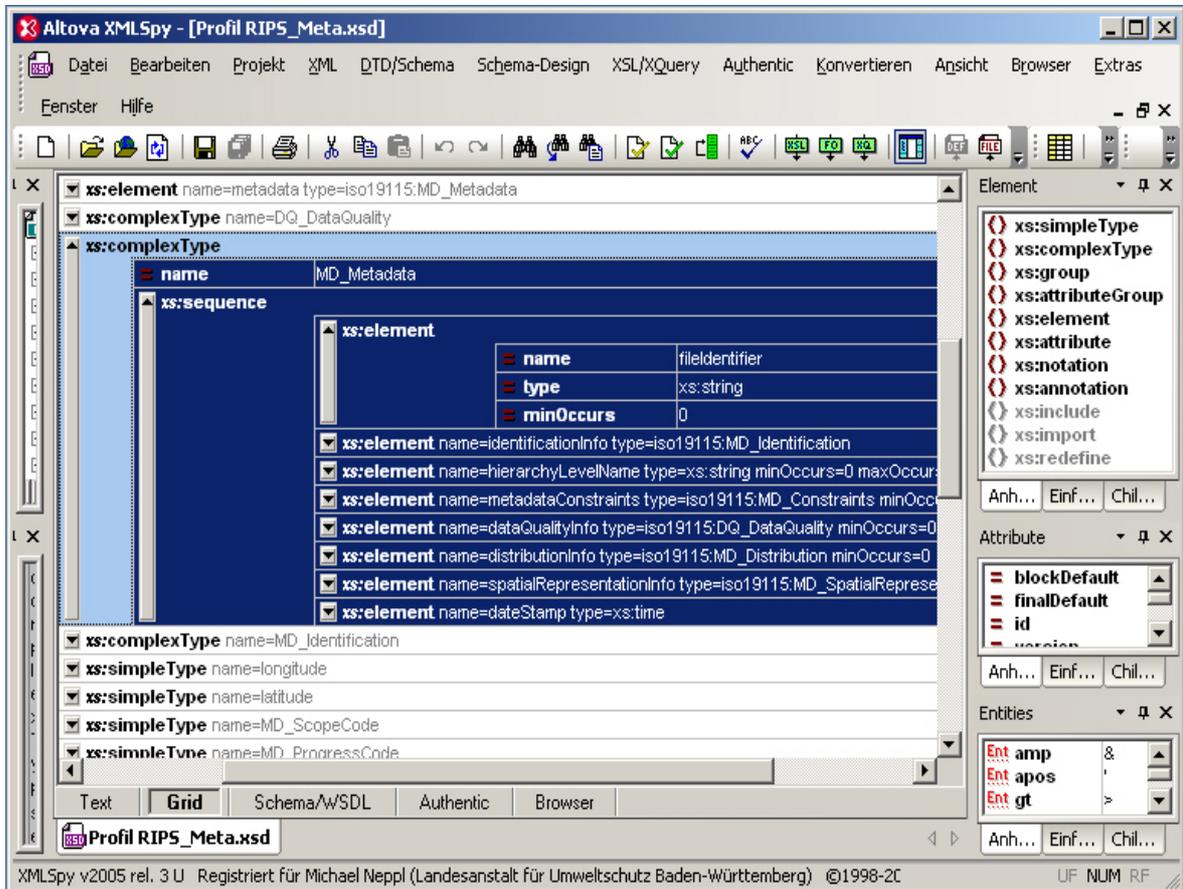


Abb.10: Erstellung von Klassen und Elementen der ISO-Norm 19115

Im Menü *Schema/WSDL* wird ein XML-Schema erstellt.

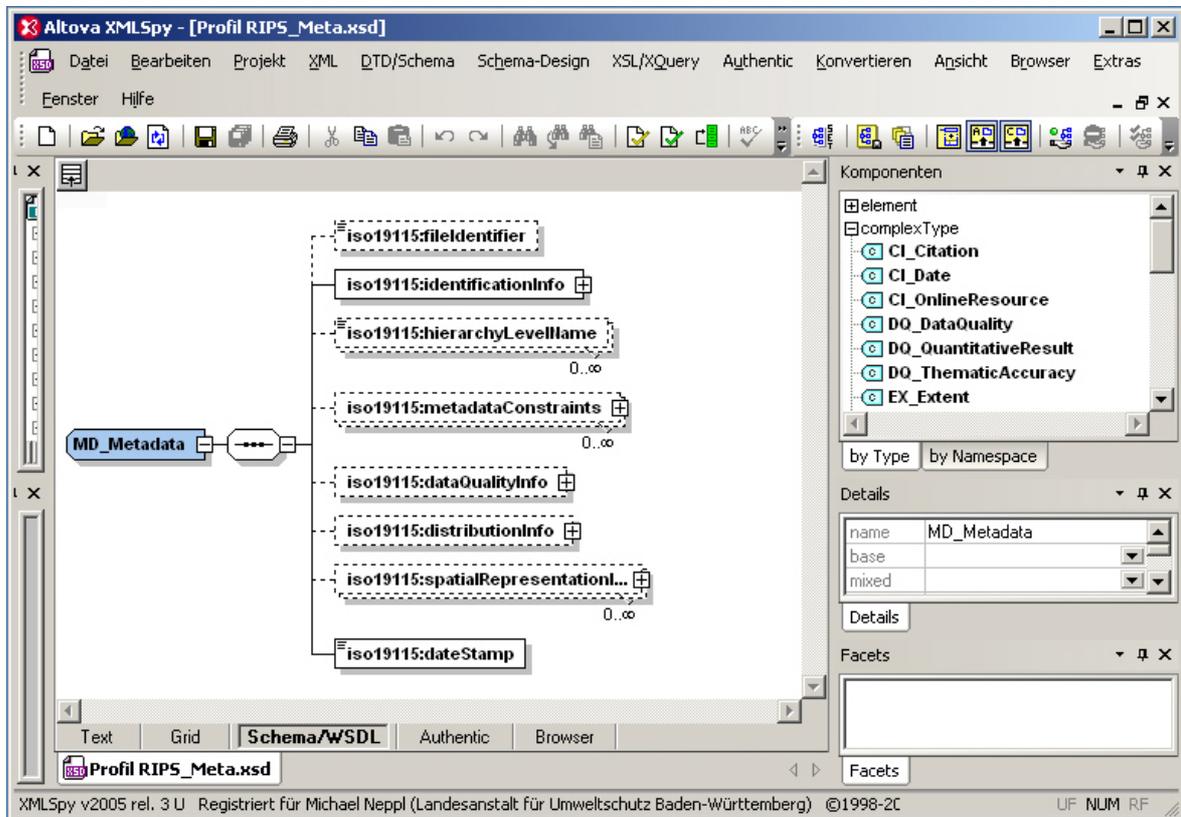


Abb.11: Design des XML-Schemas

Im Menü *Browser* können die erstellten Komponenten als XML-Code angeschaut werden.

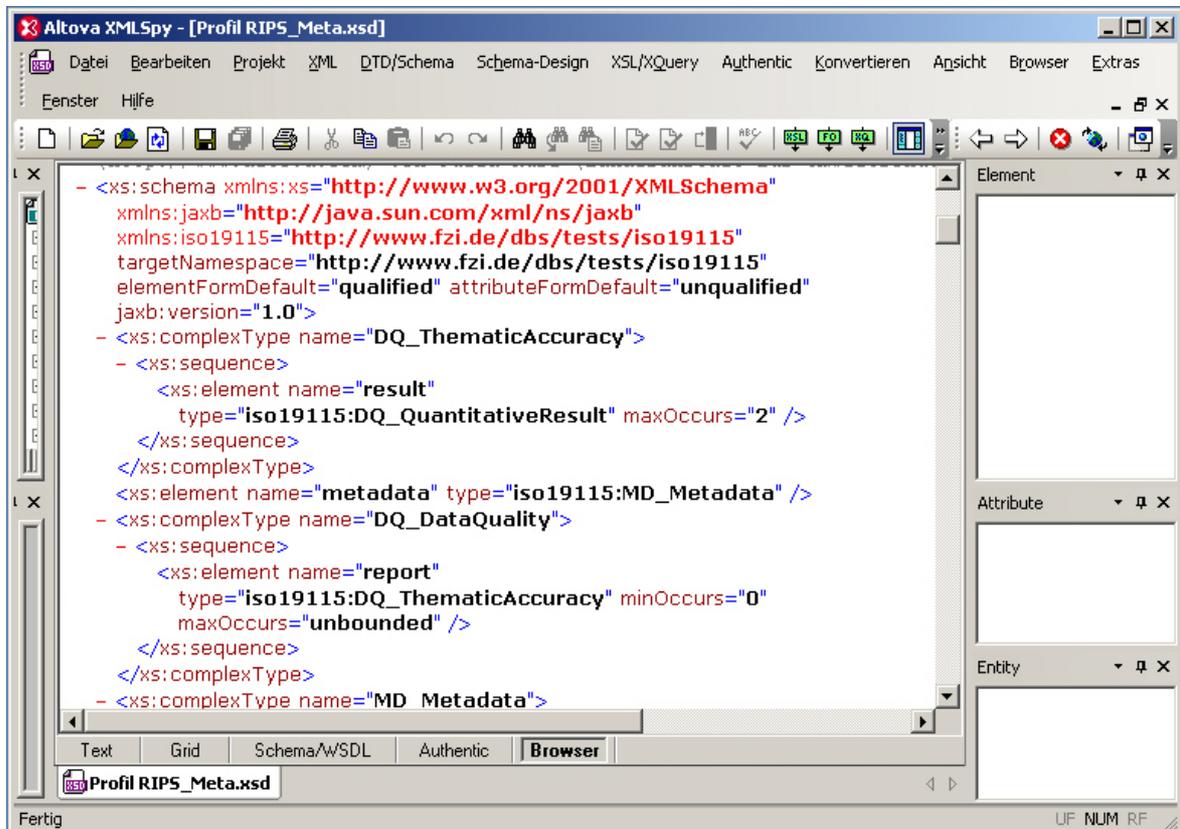


Abb.12: Darstellung als XML-Code

Bevor man ein Element oder eine Codeliste erstellen will, muss man einen Typ auswählen.

Folgende Typen werden in XML verwendet:

- *complexType*:
wird zur Erzeugung einer Klasse z.B. MD_Metadata eingesetzt. Die Klasse beinhaltet Elemente (Attribute bzw. Assoziationen).
- *simpleType*:
dient zur Erstellung von Codelisten. Die Codelisten weisen nur Text auf, aber keine Attribute.

In einer erstellten Klasse kann nun eine Sequenz (*xsd:sequence* = Verknüpfung zwischen der Klasse und den darin befindlichen Elementen bzw. Elementen, die mit anderen Klassen in Verbindung stehen) und zugehörige Elemente (*xsd:element*) erzeugt werden. Ein Element beinhaltet den Namen (*name*), den Datentyp (*type*) und die Obligation (*minOccurs*,

maxOccurs). Als Datentyp kann man *xsd:string*, *xsd:boolean*, *xsd:integer* etc. sowie selbst definierte Datentypen wie z.B. *xs:longitude* (für die räumliche Ausdehnung der Bounding-Box verwendet) wählen. Wenn ein Element auf eine andere Klasse verweist, dann wählt man für dieses Element eine Klasse als Datentyp. Ein Element kann vom Datentyp auch eine Codeliste sein. Eine Codeliste beinhaltet eine Liste von Textwerten als Aufzählungen (*xsd:enumeration*).

Die Gesamtübersicht des erzeugten XML-Schemas kann man in der Beilage C sehen. Daraus wurde von der Anwendung automatisch eine Microsoft Word-Dokumentation (Anhang C) erstellt. Sie beinhaltet eine detaillierte Beschreibung zu den einzelnen Komponenten, wobei zuerst die Klasse beschrieben wird und dann die jeweiligen Elemente der Klasse und Codelisten. Sie bietet nur einen Einblick zu einigen ISO-Elementen des XML-Schemas. Da das Profil mehrmals verbessert wurde, sind in der Beilage C zum XML-Schema nicht alle Informationen zu den Informationsobjekten bzw. ihren Metadaten aufgeführt. Aus zeitlichen Gründen wurde keine neuere Version des XML-Schemas erzeugt und damit auch keine neue automatisch erstellte Dokumentation als Beschreibung des XML-Schemas.

4.5.7 Erstellung des Metadatenbankschemas RIPS_Meta mit HyperJAXB

Nach der Generierung des XML-Schemas wird künftig von DISY mit Hilfe einer speziellen, objektorientierten Software automatisch das Metadatenbankschema RIPS_Meta erzeugt. Folgende Werkzeuge sind dafür notwendig:

➤ **JAXB (Java Architecture for XML Binding)**

Hiermit werden Objektklassen aus dem XML-Schema erstellt, die zur Generierung des RIPS_Meta wichtig sind. Dieses Werkzeug stellt eine XML/Objektmodell-Austauschinfrastruktur zur Verfügung. So können XML-Codes automatisch in Objekte geladen, sowie Objektstrukturen nach XML umgewandelt werden.

➤ HyperJAXB

Aus JAXB-Objekten werden relationale Objekte geschaffen und daraus wird automatisch ein objektrelationales Datenbankschema erzeugt. In der Abb.13 wird aufgezeigt, wie ein Teil des Objektmodells von RIPS_Meta aussehen könnte.

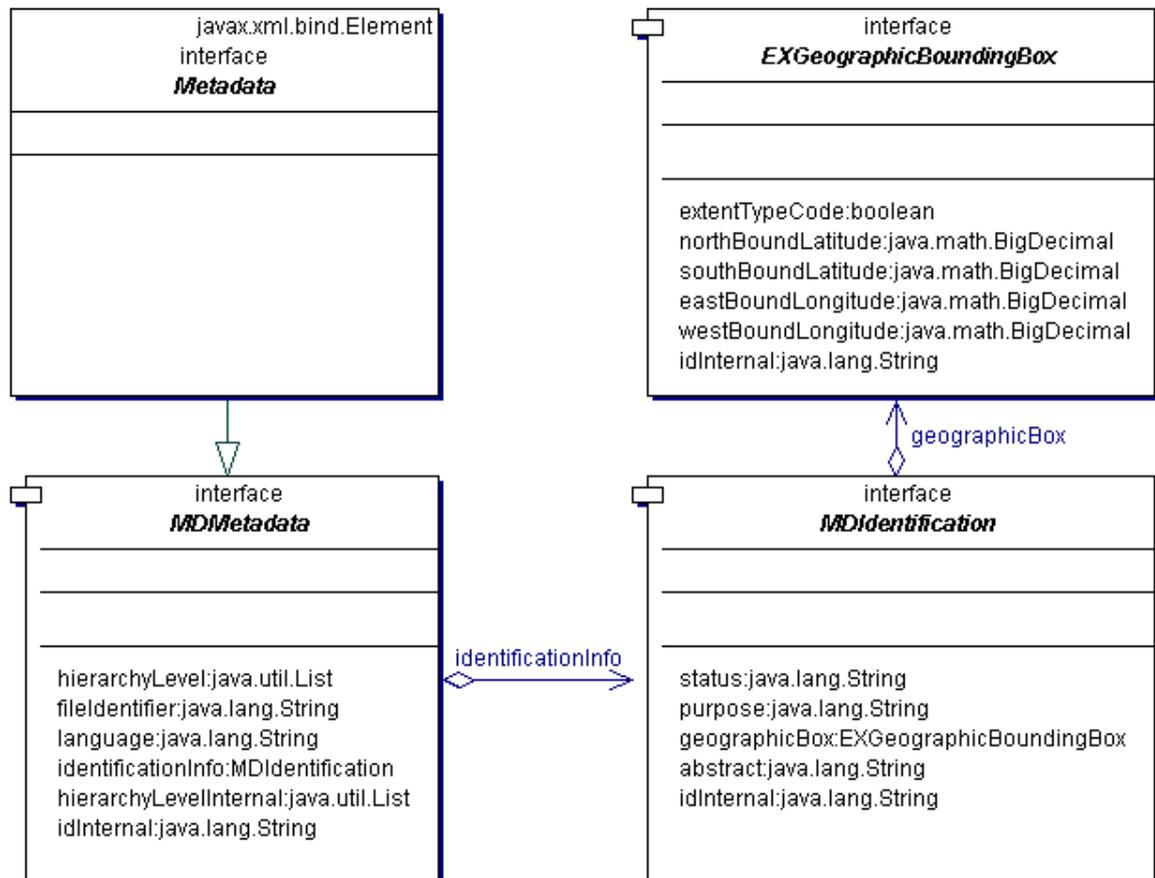


Abb.13: Beispiel eines generierten Objektmodells

Die Abb.14 stellt das aus dem Objektmodell erstellte Metadatenbankschema dar. Die Tabellen und ihre Felder sind nach den ISO-Elementen benannt und ähnlich dem UML-Diagramm der ISO-Norm aufgebaut. Die Datentypen der Felder sind aus der ORACLE-Datenbank.

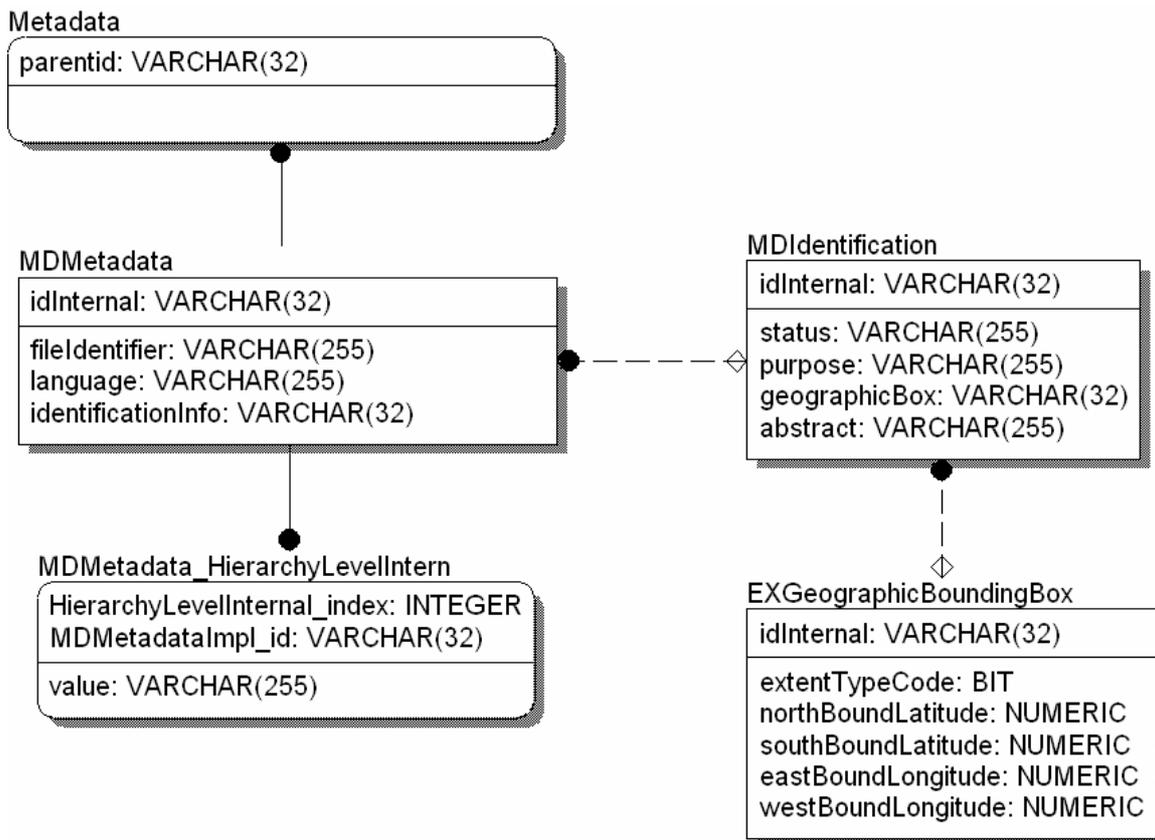


Abb.14: Beispiel eines generierten objektrelationalen Metadatenbankschemas in ORACLE

(DISY, 2004: ISO 19115 in der Praxis)

4.5.7.1 Probleme bei der Erstellung des Metadatenbankschemas

In einem Versuch von DISY, aus dem vorher aufgeführten XML-Schema (siehe Beilage C) das Metadatenbankschema automatisch zu generieren, sind einige Fehler aufgetreten. Die Namen der ISO-Elemente in XML dürfen aus maximal 30 Zeichen bestehen. Deswegen ist es besser, wenn man gekürzte Namen für die ISO-Elemente (short name) aus dem Data Dictionary der ISO-Norm entnimmt. Zudem soll der Namensraum in XML mit „xsd:“ und nicht mit „xs:“ anfangen.

4.5.8 Erfassung der Metadaten in RIPS_Meta mit PRELUDIO

Mit Hilfe einer Software PRELUDIO, das vom Unternehmen DISY Informationssysteme GmbH entwickelt wurde, ist die Erfassung, Selektion bzw. Verwaltung der Metadaten möglich. Abgestimmt auf das Datenbankschema und bestimmte Nutzeransprüche konzipiert DISY automatisiert mit Preludio eine Systemanwendung mit oben genannten Editoren. Das Datenbankschema ist ISO-konform, wenn es an den ISO-Standard angepasst ist.

Mit der Software besteht die Möglichkeit neue Metadaten in die Erfassungsmaske einzutragen und diese in einer XML-Datei zu speichern. Aus der XML können die Einträge in das Metadatenschema importiert werden, wenn die Struktur der XML mit dem Aufbau des Metadatenschemas übereinstimmt. Deswegen wird von DISY der nächsten Zeit eine Anwendungsoberfläche speziell für das Profil RIPS_Meta erzeugt. Über die Erfassungsoberfläche sollen nur die Informationen (für einige ISO-Elemente) in das RIPS_Meta eingetragen werden, die nicht im Geo-Schema bzw. UDK-Schema vorhanden sind. Andere Informationen sollen mit Hilfe von Preludio aus den bestehenden Metadatenquellen wie UDK-Schema bzw. Geo-Schema in das RIPS_Meta importiert werden. Auf die restlichen, wichtigen Informationen wird über die Software der direkte Zugriff auf das UDK-Schema gewährleistet.

In der folgenden Abbildung wird ein Teil der Erfassungsmaske aus einer Demo-Version von Preludio mit einigen inhaltlichen Einträgen zum Informationsobjekt WSG M1 ZoraDB (Wasserschutzgebiete im Maßstabsbereich M1 der Referenzdatenbank) dargestellt.

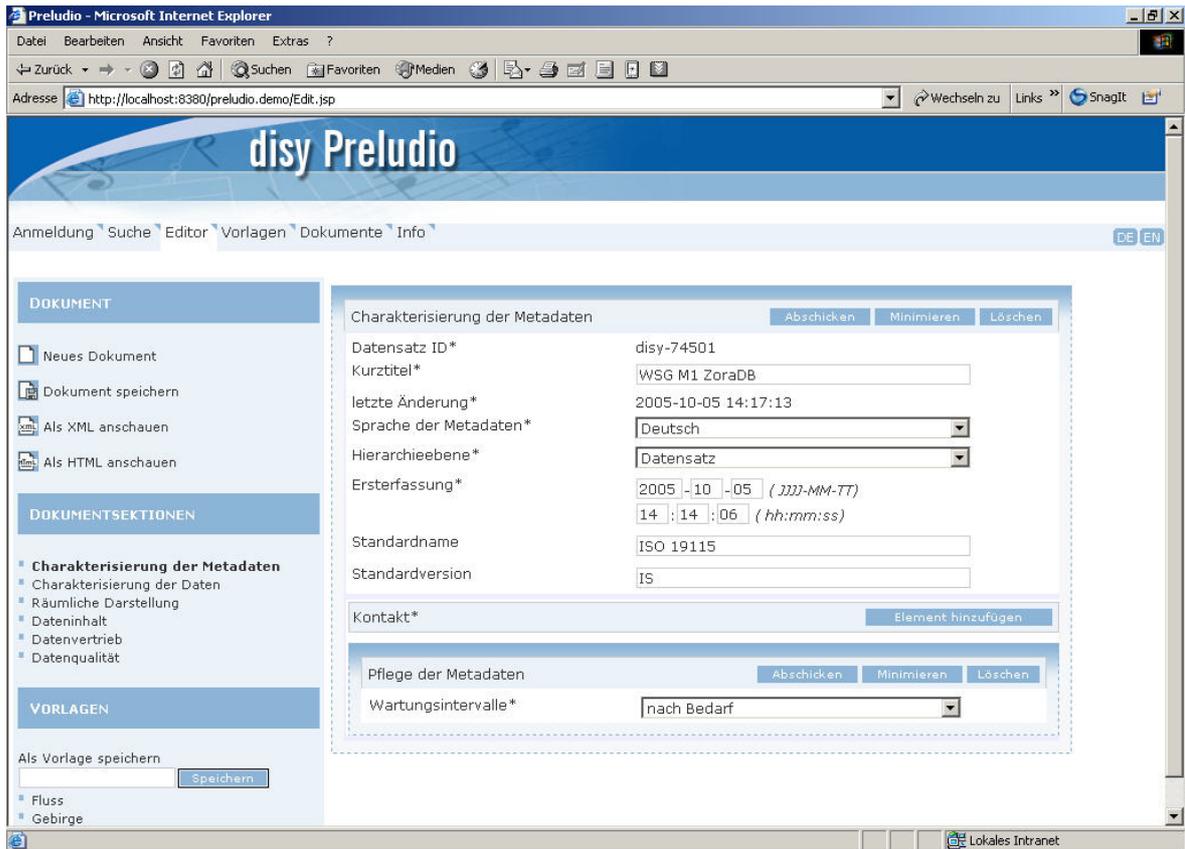
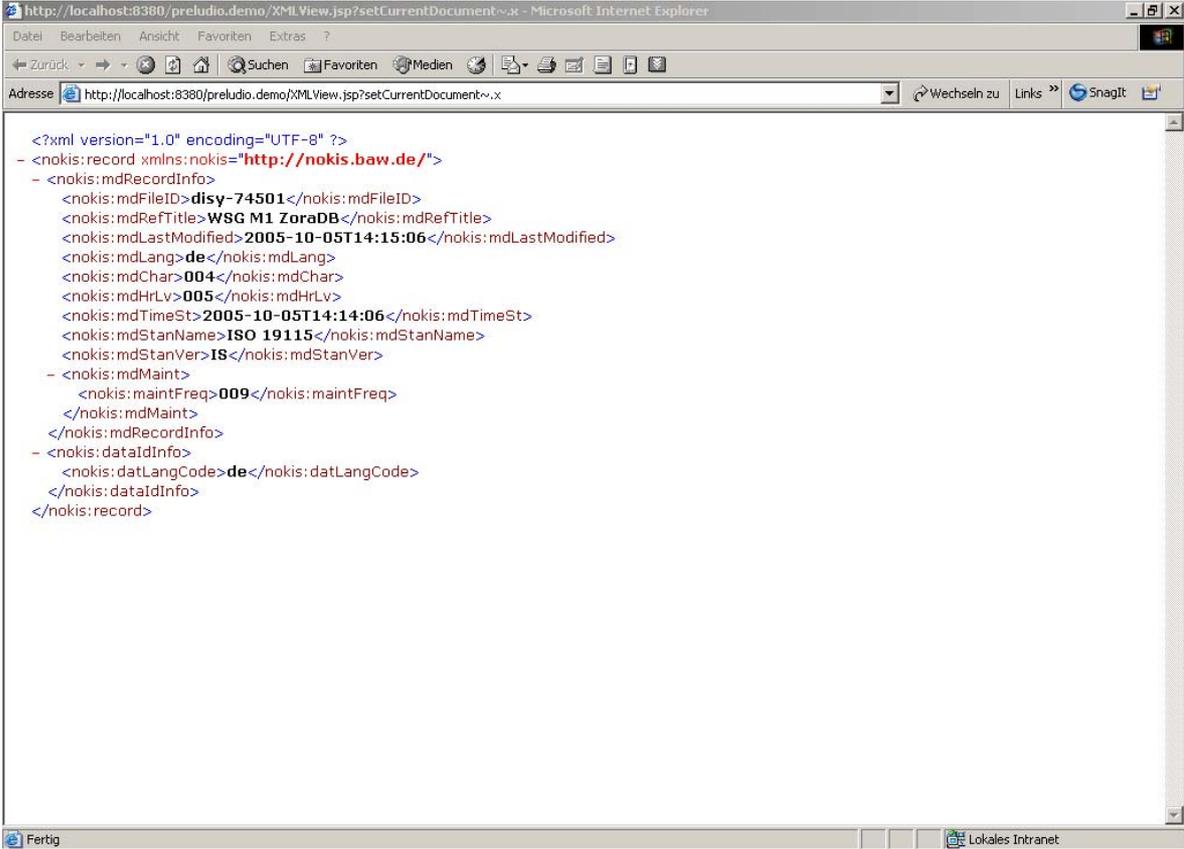


Abb.15: Erfassungseditor der Demo-Version von Preludio



The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window displaying XML metadata. The address bar shows the URL: `http://localhost:8380/preludio.demo/XMLView.jsp?setCurrentDocument~x`. The main content area displays the following XML code:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <nokis:record xmlns:nokis="http://nokis.baw.de/">
  - <nokis:mdRecordInfo>
    <nokis:mdFileID>disy-74501</nokis:mdFileID>
    <nokis:mdRefTitle>WSG M1 ZoraDB</nokis:mdRefTitle>
    <nokis:mdLastModified>2005-10-05T14:15:06</nokis:mdLastModified>
    <nokis:mdLang>de</nokis:mdLang>
    <nokis:mdChar>004</nokis:mdChar>
    <nokis:mdHrLv>005</nokis:mdHrLv>
    <nokis:mdTimeSt>2005-10-05T14:14:06</nokis:mdTimeSt>
    <nokis:mdStanName>ISO 19115</nokis:mdStanName>
    <nokis:mdStanVer>IS</nokis:mdStanVer>
  - <nokis:mdMaint>
    <nokis:maintFreq>009</nokis:maintFreq>
  </nokis:mdMaint>
</nokis:mdRecordInfo>
- <nokis:dataIdInfo>
  <nokis:datLangCode>de</nokis:datLangCode>
</nokis:dataIdInfo>
</nokis:record>
```

The browser interface includes a menu bar (Datei, Bearbeiten, Ansicht, Favoriten, Extras), a toolbar with navigation and utility icons, and a status bar at the bottom with the text "Fertig" and "Lokales Intranet".

Abb.16: Generierung des XML-Codes

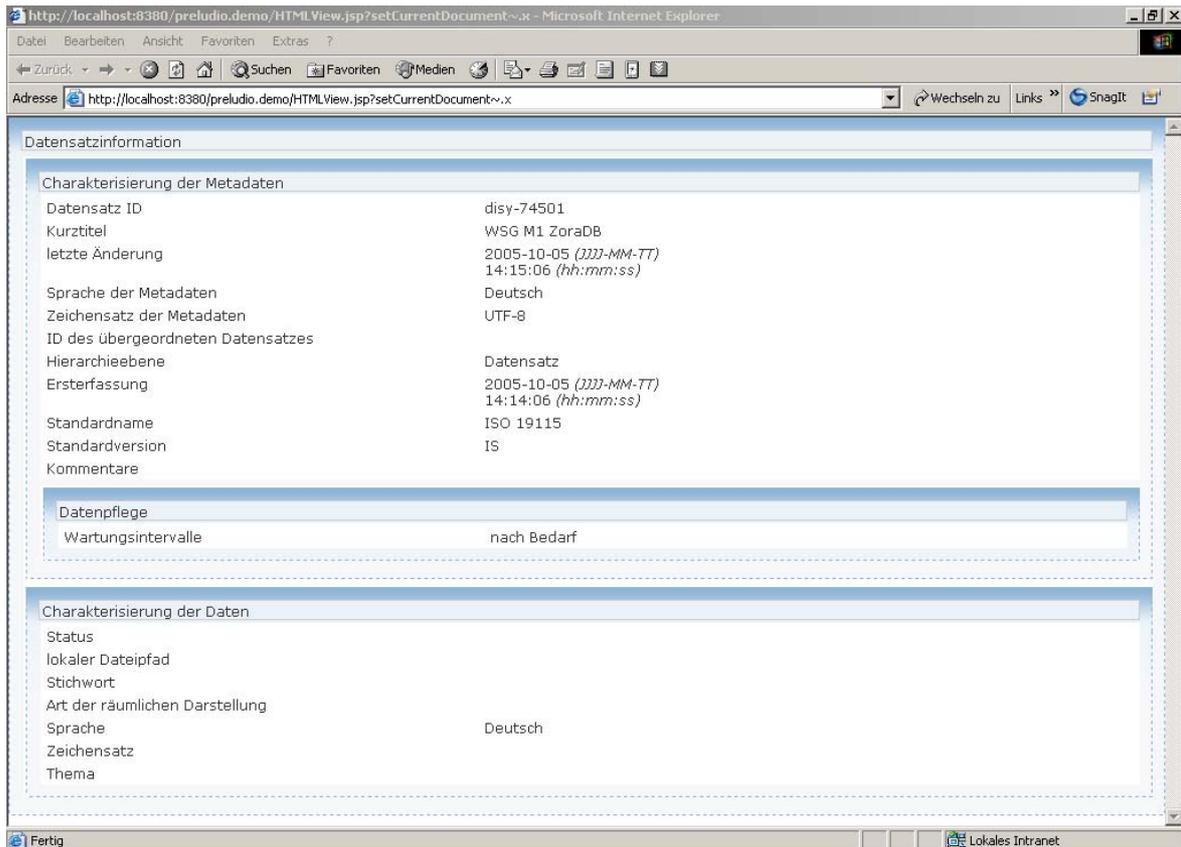


Abb.17: Darstellung der gleichen Metadateninhalte in einer HTML-Seite

Weiterhin erstellt das Werkzeug eine Web-Oberfläche. Über die HTML-Seite ist die Änderung der Metadaten auch möglich (PRELUDIO_2005).

4.5.9 Ausblick

In der Landesanstalt für Umweltschutz bestehen folgende GIS-Systemanwendungen wie ArcWawiBo (Erweiterung von ArcView), GISTerm und der Berichtssystem-Selektor zur Suche und Anzeige der Metadaten. Über diese Anwendungen soll es zukünftig möglich sein, über die Web-Catalog-Service-Schnittstelle auf das RIPS_Meta zuzugreifen. Die Web-Catalog-Service-Schnittstelle schickt die Abfragen der Metadatenanwender an das RIPS_Meta. In das RIPS_Meta werden ausgewählte, nutzerspezifische Metadaten aus den Metadatenquellen wie ArcCatalog, WAABIS_OK und den für dieses Projekt wichtigen Metadatenquellen UDK/ Geo-Schema, importiert. Diese Metadaten sollen wieder über die

Web-Catalog-Service-Schnittstelle an die Systemanwendungen transportiert und dort angezeigt werden.

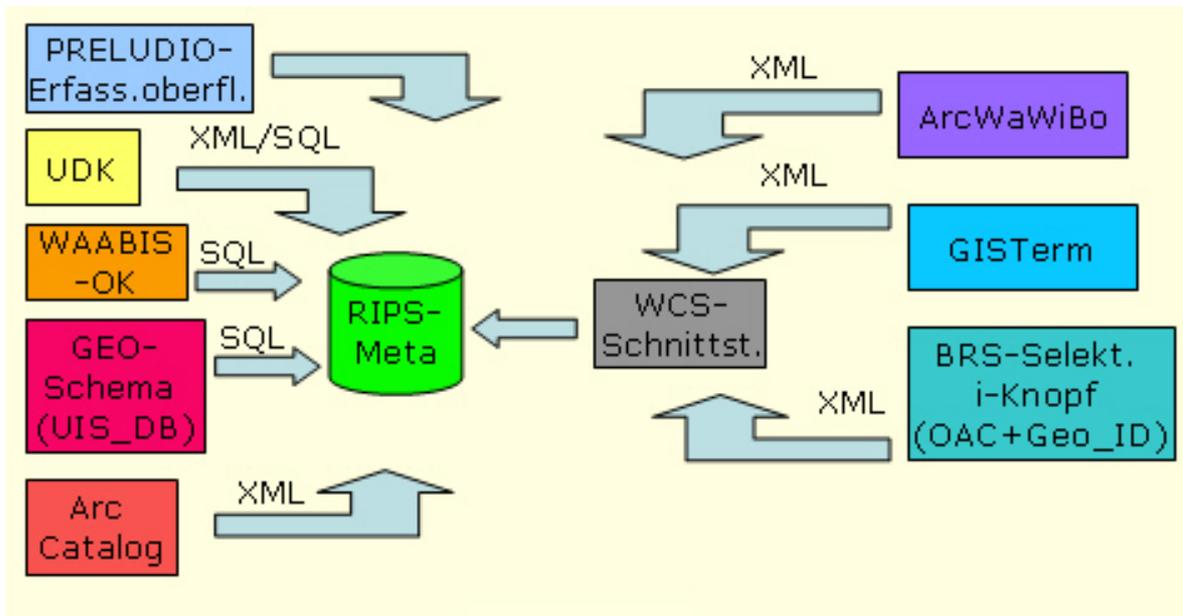


Abb.18: Zusammenspiel der GIS-Anwendungen, Preludio, der Metadatenquellen sowie RIPS_Meta

5 Internet-Mapping-Service

5.1 Zweck des Internet-Mapping-Services

Ein Internet-Mapping Service dient im Allgemeinen zur Suche und Darstellung von ausgewählten Themen, Objekten und Karten. In der Landesanstalt für Umweltschutz werden die Basisdaten der Landesvermessung und die UIS-Fachthemen eingesetzt. Dieses Werkzeug hat die einfache Bedienbarkeit zum Vorteil und erfordert für den Anwender keine Zusatzsoftware. Im Weiteren kann er so aufgebaut sein, dass zusätzlich die Sicht auf die Legende und die Metainformationen gewährleistet wird. Er basiert in der Regel auf Geometrien im Maßstabsbereich von 1:10 000 bis 1:50 000. Außerdem kann die Möglichkeit für den Ausdruck einfacher Karten und das Zoomen in Karten gegeben werden.

5.2 Technische Anforderungen

Die Voraussetzung für die Benutzung des Kartenservices ist lediglich ein Standard-Browser (Internet Explorer Version 6.0, Netscape ab Version 6.0, Mozilla Firefox 1.0) und Internetzugang. Die Installation von Zusatzsoftware wird nicht erwartet und die Hardwareanforderungen sind gering, das heißt es handelt sich um einen so genannten „Thin Client“. Damit Karten und Einzelbeschreibungen angezeigt werden können, muss die Ausführung von Java-Scripts im Browser zugelassen sein, was aber in der Regel den Standard-Browsereinstellungen entspricht. Für die Erstellung der Kartendienste werden in der LfU die ESRI-Produkte ArcGIS, ArcIMS und ArcView eingesetzt. Die notwendigen Shape-Dateien werden mit ArcView/ArcGIS kartographisch aufbereitet und als mxd-Projekte (in ArcGIS) abgespeichert. Mit der Software ArcIMS werden die eigentlichen Kartenbilder erzeugt und als einfache Grafikdatei im png-Format an den Anwender verschickt. Das gleiche Ergebnis kann man durch die Integration der Shape-Dateien in eine sogenannte AXL-Datei erzielen.

5.3 Internet-Mapping-Service „Anzahl der erfassten Wasserschutzgebiete“

5.3.1 Zielsetzung und Problematik des Internet-Mapping-Services

Zielsetzung

Neben der Normung der Metadaten soll in dieser Diplomarbeit die konkrete Nutzung der Metadaten in einer web basierten, graphischen Anwendung der LfU aufgezeigt werden. Es besteht beispielsweise der Anspruch die erfasste Anzahl von Objekten (aktuell und vor einem Monat) einer Objektart pro Kreis als Metainformation graphisch darzustellen. Als Metadatenquelle soll die neu konzipierte Metadatenbank RIPS_Meta dienen. Die Namen der Objektarten (=Namen der Informationsobjekte in RIPS_Meta) sind aus den ISO-Feldern, die erfasste Anzahl der Objekte aus weiteren nicht an ISO angepassten Feldern des RIPS_Meta zu entnehmen.

Problematik

Aus zeitlichen Gründen ist das RIPS_Meta noch nicht vorhanden. Somit ist es auch nicht möglich auf dynamische, aktuelle Metadaten zu zugreifen. Als vereinfachte Zwischenlösung werden im Rahmen dieser Diplomarbeit zum Aufbau eines Internet-Mapping-Service statische Shapefiles verwendet.

5.3.2 Vorgehensweise

Zur Verschaffung des allgemeinen Überblicks über den Erstellungsweg des Web-Services, wird zuerst die Vorgehensweise aufgezeigt. Dazu zählt

- Die Definition der Zielsetzung
- Die Suche und das Studieren von bestehenden für dieses Projekt geeigneten Web-Services im Intranet der LfU

- Die Sammlung der Informationsquellen (shp-Dateien, Präsentationen)
- Die Erstellung des Internet-Mapping-Service

Zur Erstellung des Internet-Mapping-Service diente als Orientierung ein bei der LfU vorhandenes Template mit dem Titel „Kartenservice-Geobasisdaten Baden-Württemberg“.

Ein mögliches Anwendungsbeispiel ist die graphische Darstellung der Anzahl der erfassten Objekte exemplarisch für das Informationsobjekt „Wasserschutzgebiete im Massstabsbereich M1 (WSG M1)“. Dafür wurden die Metainformationen, die im Mai 2005 erfasst wurden, in neue Shape-Dateien exportiert und weitere Metadaten aus schon vorhandenen Shape-Dateien (Verwaltungseinheiten, Topographische Karten) entnommen.

Im Anhang D4 wird der Zusammenhang zwischen der Aktualität der Erfassung von Objekten beispielhaft gegenüber gestellt.

5.3.3 Aufbau und Erstellung des Web-Services

Die Basis für die bei der LfU eingesetzten Karten-Services ist ArcIMS, das aus einem *ArcIMS-Service* (Server) und einem *HTML-Klient* (Anwender) besteht. Im Rahmen RIPS wurde ein schlanker HTML-Klient auf Basis der ESRI-Templates entwickelt. Zusätzlich wurde bei der LfU eine spezielle PHP-Zusatzfunktionalität zur Objektsuche (Abb.19) programmiert, die in jedem Web-Service eingebaut werden kann.



Abb.19: Drop-Down-Menü zur Themenauswahl basierend auf PHP-Funktionen

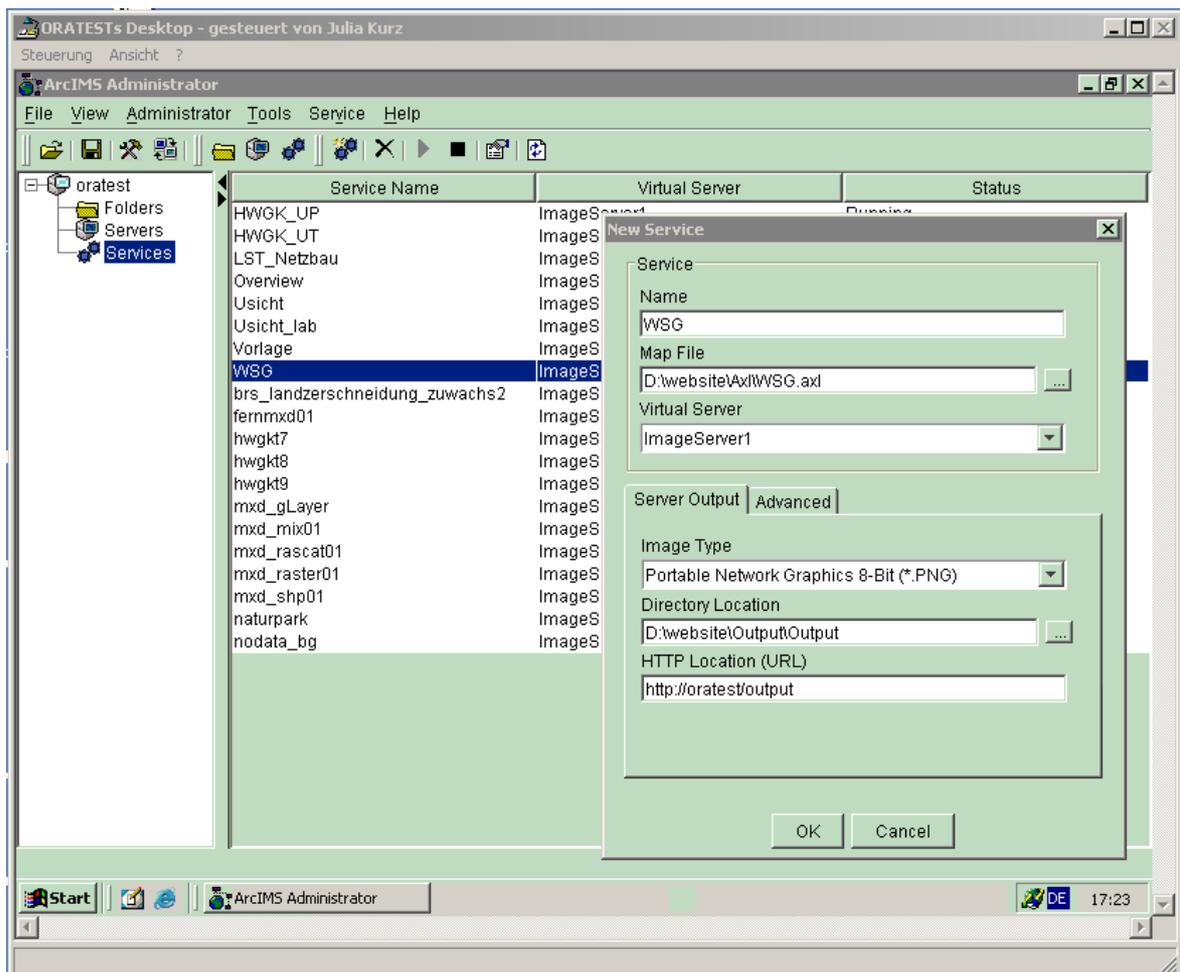


Abb.20: Erstellung eines neuen Web-Services „WSG“ über ArcIMS-Administrator

Der *HTML-Klient* besteht aus zahlreichen HTML- und Javascript-Dateien. Für die serverseitige Kartenerstellung sind Geodaten im Shape und TIF-Format erforderlich. Die so genannte AXL-Datei regelt die Darstellungsform der einzelnen Geodaten. Dazu zählen die Maßstabsbereiche, Symbole, Farben und vieles mehr.

Die **HTML-Dateien** liefern eine web basierte Kartenansicht, die Auswahlmasken (z.B. Drop-Down-Menüs) und machen die Kartenlegende sichtbar. Die in HTML angezeigten Rasterbilder zur Legende, werden im GIF-Rasterformat im Verzeichnis *D:\Website\Output\Website\WSG\legende* gespeichert. Sie sind in die HTML-Datei der Legende eingebunden.

In folgenden Abbildungen sind einige wichtige Ordner und Dateien des HTML-Klients markiert dargestellt.

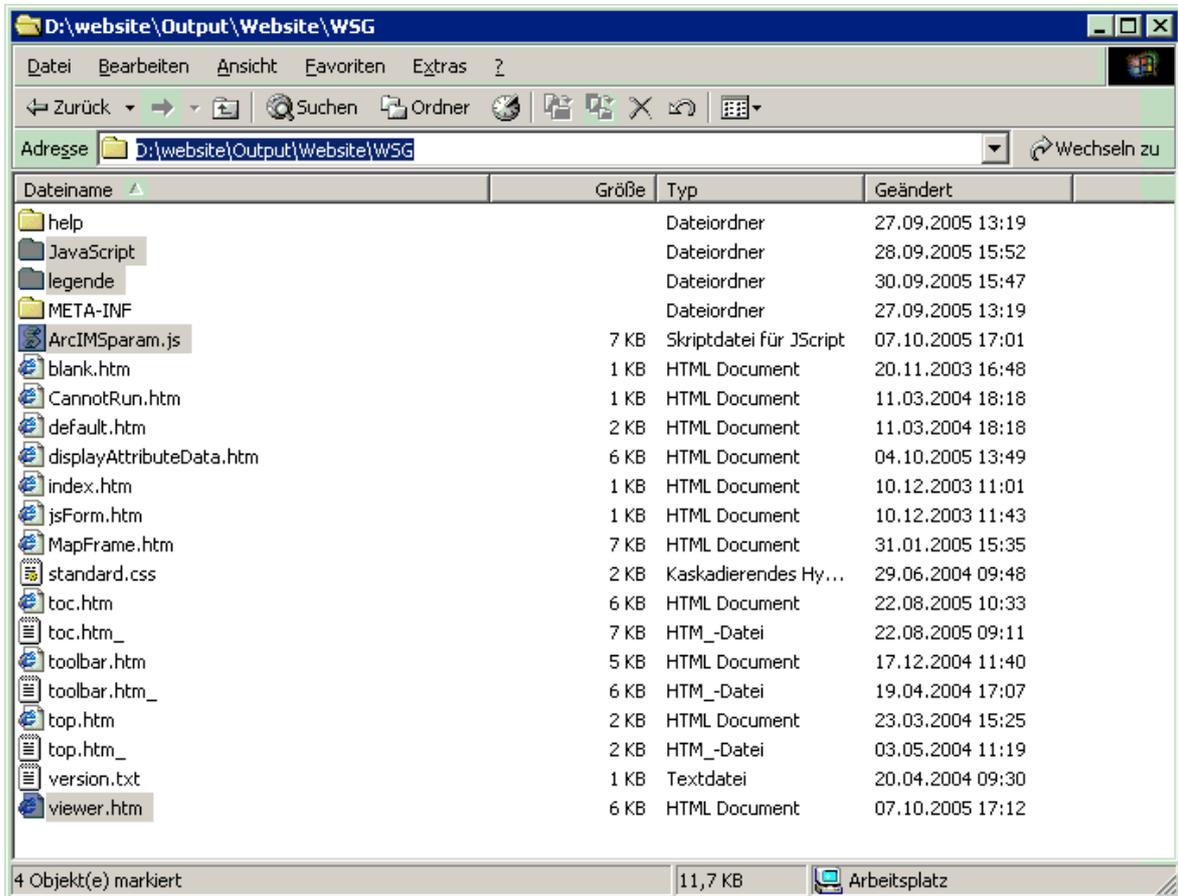


Abb.21: Dateien für HTML-Klient

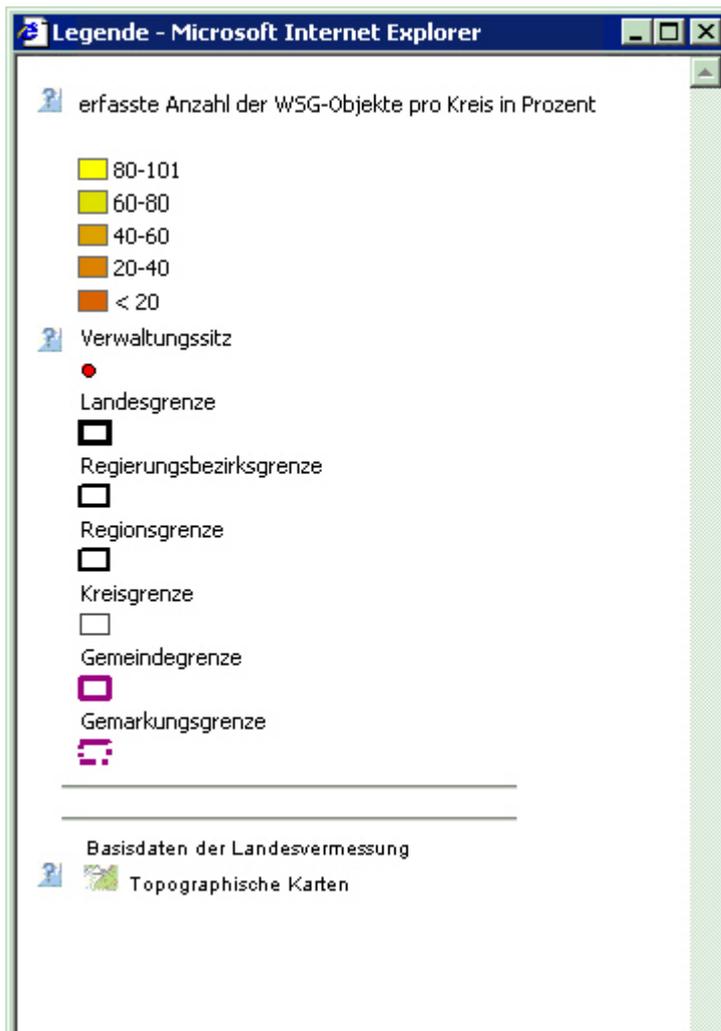


Abb.22: Legende mit Verweis zum UDK

In der **AXL-Datei** *D:\Website\AXL\WSG.axl* werden alle Layer aufgeführt, die in der Karte sichtbar werden, wenn sie aktiviert sind. Dabei greift die AXL auf die Shape-Dateien zu, die im Verzeichnis *D:\website\shapes\WSG* bzw. *D:\website\shapes\bw_uebersicht* gespeichert sind, sowie auf die Produktionsdatenbank der topographischen Karten. Die topographischen Karten werden nur dann sichtbar, wenn man ausreichend in die Karte des Web-Services zoomt.

Zahlreiche **Javascript-Dateien** im Verzeichnis *D:\Website\Output\Website\WSG\Javascript* ermöglichen die Interaktion zwischen Anwender und Karte. Hierzu zählen

zum Beispiel Funktionalitäten zur Navigation, Sachdatenabfrage, Legendenaufruf und Druckausgabe.

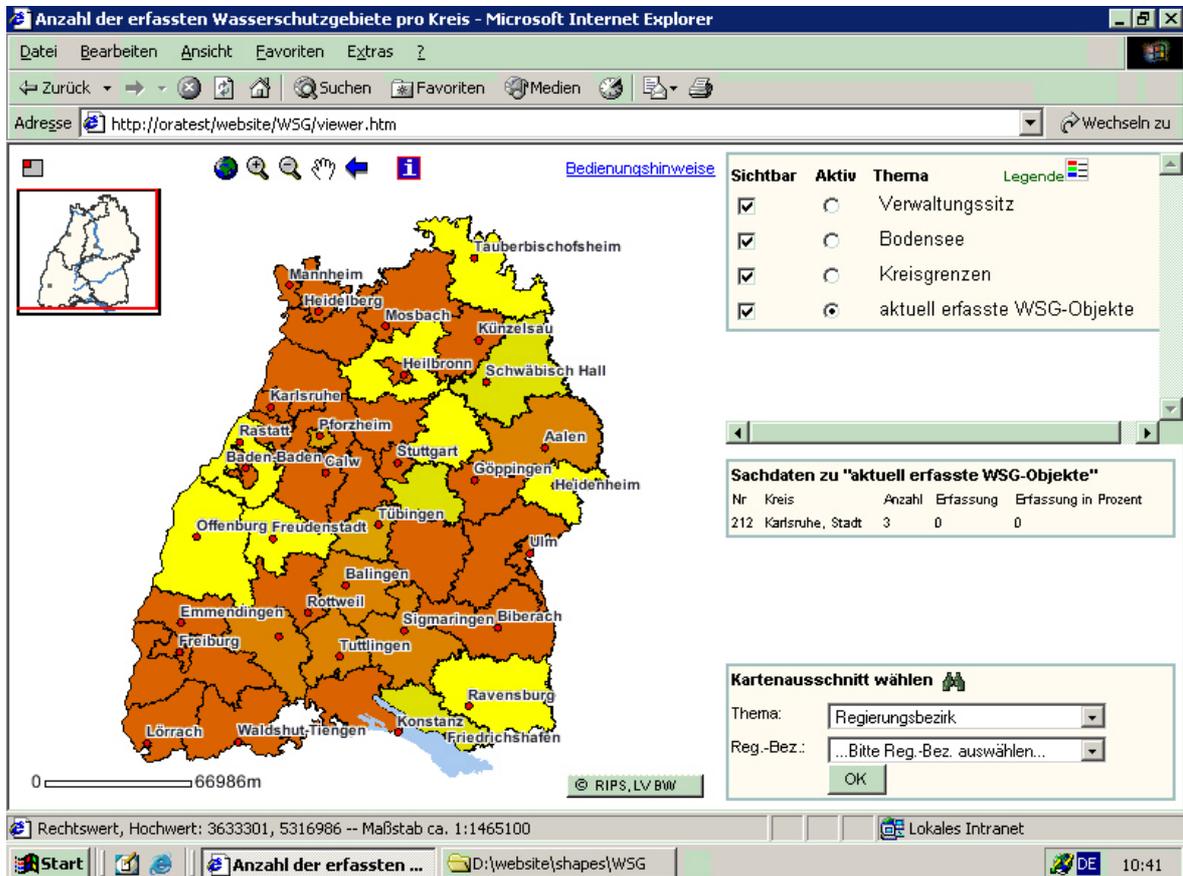


Abb.23: Internet-Mapping-Service „aktuelle Anzahl der erfassten Wasserschutzgebiete pro Kreis“

Auszüge aus einigen Dateien sind in Anhängen D1-D5 aufgeführt.

6 Quellenverzeichnis

6.1 Dokumentationen

Dokumentationen der Landesanstalt für Umweltschutz :

Leitfaden QZ5, 2003

Scherrieble, T. (2004): Verwaltungsreform, luK-Migration

Akademie für Natur- und Umweltschutz (Umweltakademie) (2004): Geographische Informationssysteme im Naturschutz und in der Planung, Dokumentation zu den Fachseminaren am 23. und 25. März 2004 in Karlsruhe

Koordinierungsstelle UDK/GEIN Niedersächsisches Umweltministerium (2004): Anpassung des Umweltdatenkatalogs an die ISO 19115, Version 1.1.7

Mausolf, M. & Eichler, M. & Kruse, Dr. F. (KUG) & Karschnik, Dr. O. (KUG) (2004): bearbeitet von BVG Gesellschaft für Unternehmensberatung, UDK 5.0 Datenmodell, Version 5.07

Tabellen zur übergreifenden WAABIS-Objektverschlüsselung (2004): Anhang 1.1 zum UVM-Schreiben vom 27.01.2003, Az. 5-0272.0, WAABIS-Objektartenkatalog, Version 2.0-Erläuterungen

Lennartz, H. & Schillinger, W. (2001): Datenmodell Geodienst

Dombeck, T. & Haase, Dr. M. (2004): Studie zur Anpassung des WAABIS-Objektartenkatalogs (WAABIS-OK) an den Metadatenstandard ISO 19115, Abschlussbericht, Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung an der Universität Ulm

Dokumentation des Bayerischen Landesamtes:

Beer, M. (2005): Informationssystem Wasserwirtschaft (INFO-Was)

Metainformationssystem Wasser (MiWas) Fachliche Anforderungen, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft

Beer, M. (2005): Metadatenprofil für das MiWas, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft

Dokumentationen zur ISO-Norm 19115:

DIN EN ISO 19115 (2004): Geoinformation-Metadaten, Englische Fassung prEN-ISO-19115:2004, Entwurf, Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

DISY (2004): ISO 19115 in der Praxis, Workshop München

DISY (2004): Einführung in die ISO 19100- Familie, Workshop München

KOGIS (2004): Koordination der Geoinformation und der geographischen Informationssysteme, GM03 – Metadatenmodell, ein Schweizer Metadatenmodell für Geodaten, FD (Final Draft) Version 1.4

6.2 Literaturverzeichnis

Literatur zur Normung:

Bill, R. Prof. Dr.-Ing & Seuß, R. Dr. –Ing & Schilcher, M. Prof. Dr. –Ing. (2002):
Kommunale Geo-Informationssysteme, Wichmann Verlag Heidelberg.

Literatur zur XML:

Rusty, H. E. & Means, S. W. (2003): XML in a Nutshell, O'Reilly Verlag GmbH &
Co.KG, 2.Auflage

Ammelburger, D. (2004): XML Grundlagen der Sprache und Anwendungen in der Praxis,
Carl Hanser Verlag München Wien

Literatur zur UML:

Fowler, M. & Kendal, S. (1998): UML konzentriert, Die neue Standard-
Objektmodellierungssprache anwenden, Addison Wesley Longman Verlag GmbH,
1.Auflage

6.3 Internet-Quellenverzeichnis

Internetseiten der Landesanstalt für Umweltschutz:

UIS_2005:

<http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/2886/> (besucht am 20.04.2005)

RIPS_2005:

<http://rips-uis.lfu.baden-wuerttemberg.de/> (besucht am 17.05.2005)

UDK_2005:

<http://www2.lfu.baden-wuerttemberg.de/wwwudk/UDKServlet> (besucht am 18.04.2005)

Internet-Seiten zum DISY-Preludio:

PRELUDIO_2005:

<http://www.disy.net> (besucht am 15.09.2005)

<http://www.disy.net/preludio.html> (besucht am 15.09.2005)

Nachschlagewerke im Internet:

WIKIPEDIA_2005:

<http://de.wikipedia.org/wiki/> (besucht am 10.04.2005)

Geoinformatik_2005:

<http://www.geoinformatik.uni-rostock.de/> (besucht am 04.07.2005)

Download von Software:

XMLSpy_2005:

<http://www.zdnet.de/downloads/prg/3/4/en10026634-wc.html> (besucht am 3.09.2005)

http://www.altova.com/download_spy_enterprise.html (besucht am 3.09.2005)

6.4 Tabellenverzeichnis

Tab.1: Basisdaten im UIS (Auszug)	10
Tab.2: Daten zu Naturschutz und Landschaftsökologie im UIS (Auszug)	11
Tab.3: Daten zu Technosphäre, Wasser, Boden und Luft im UIS (Auszug)	11
Tab.4: Zusammensetzung des Metadatenprofils RIPS_Meta	43
Tab.5: Beispiel der unterschiedlichen Zuordnung der ISO-Elemente zu den Aliasnamen der Profile	44

6.5 Abbildungsverzeichnis

Abb.1: Umweltinformationssystem auf einen Blick	3
Abb.2: Aufbau des WAABIS- Datenverbundes vor 2005	4
Abb.3: Umweltdatenkatalog im Intranet	13
Abb.4: UDK-Objekte und ihre Entstehung	14
Abb.5: automatisch erzeugte Metadaten im ArcCatalog von ESRI	16
Abb.6: UML-Klassendiagramm mit Hauptklassen und Hauptpaket MD_Metadata	25
Abb.7: Core-Elemente der geographischen Metadaten in 22 Core-Bereichen	28
Abb.8: Definition von Erweiterungen und Profilen	30
Abb.9: Metadatenherkunft	43
Abb.10: Erstellung von Klassen und Elementen der ISO-Norm 19115	46
Abb.11: Design des XML-Schemas	47
Abb.12: Darstellung als XML-Code	48
Abb.13: Beispiel eines generierten Objektmodells	50
Abb.14: Beispiel eines generierten objektrelationalen Metadatenbankschemas in ORACLE	51
Abb.15: Erfassungseditor der Demo-Version von Preludio	53
Abb.16: Generierung des XML-Codes	54
Abb.17: Darstellung der gleichen Metadateninhalte in einer HTML-Seite	55
Abb.18: Zusammenspiel der GIS-Anwendungen, Preludio, der Metadatenquellen sowie RIPS_Meta	56
Abb.19: Drop-Down-Menü zur Themenauswahl basierend auf PHP-Funktionen	59
Abb.20: Erstellung eines neuen Web-Services „WSG“ über ArcIMS-Administrator	60
Abb.21: Dateien für HTML-Klient	61
Abb.22: Legende mit Verweis zum UDK	62
Abb.23: Internet-Mapping-Service „aktuelle Anzahl der erfassten Wasserschutzgebiete pro Kreis“	63

6.6 Anhang- und Beilagenverzeichnis

Anhang zum Geo-Schema:

Anhang A: Aufbau des Geo-Schemas des UIS-Schemas (Auszug) und berücksichtigte DB-Felder für die Normung

Anhang und zu den Excel-Tabellen:

Anhang B1: Gegenüberstellung der Datenquellen und daraus erstelltes Profil RIPS_Meta (Zwischenergebnis) (Auszug) [Profil RIPS_Meta.xls, Tabelle: Zwischenergebnis]

Anhang B2: Das Metadatenprofil RIPS_Meta (Endergebnis) (Auszug) [Profil RIPS_Meta.xls, Tabelle: Metadatenprofil RIPS_Meta]

Anhang B3: Metadata Extensions (ISO-Erweiterungen) (Auszug) [Metadata Extensions.doc]

Anhang und Beilagen zu XML:

Beilage C: Profil RIPS_Meta.xsd

Anhang C: XML-Schema RIPS_Meta (Auszug) [XML_Schema RIPS_Meta.doc]

Anhang zum Web-Service (Auszug):

Anhang D1: AXL-Datei [WSG.axl]

Anhang D2: Javascript-Datei als Ausgangsdatei für weitere Javascript-Dateien [ArcIMSparam.js]

Anhang D3: Legende [legende.htm]

Anhang D4: Dbf-Datei für die aktuelle Anzahl der erfassten WSG-Objekte pro Kreis
[krei25_akt.dbf]

Anhang D5: Darstellung des Web-Services im Web-Browser [viewer.htm]

ANMERKUNG: Die beigefügte CD-ROM enthält alle Dateien zur Normung und zum Internet-Mapping-Service sowie die Ausarbeitung der Diplomarbeit als WORD-Dokument

Anhang A

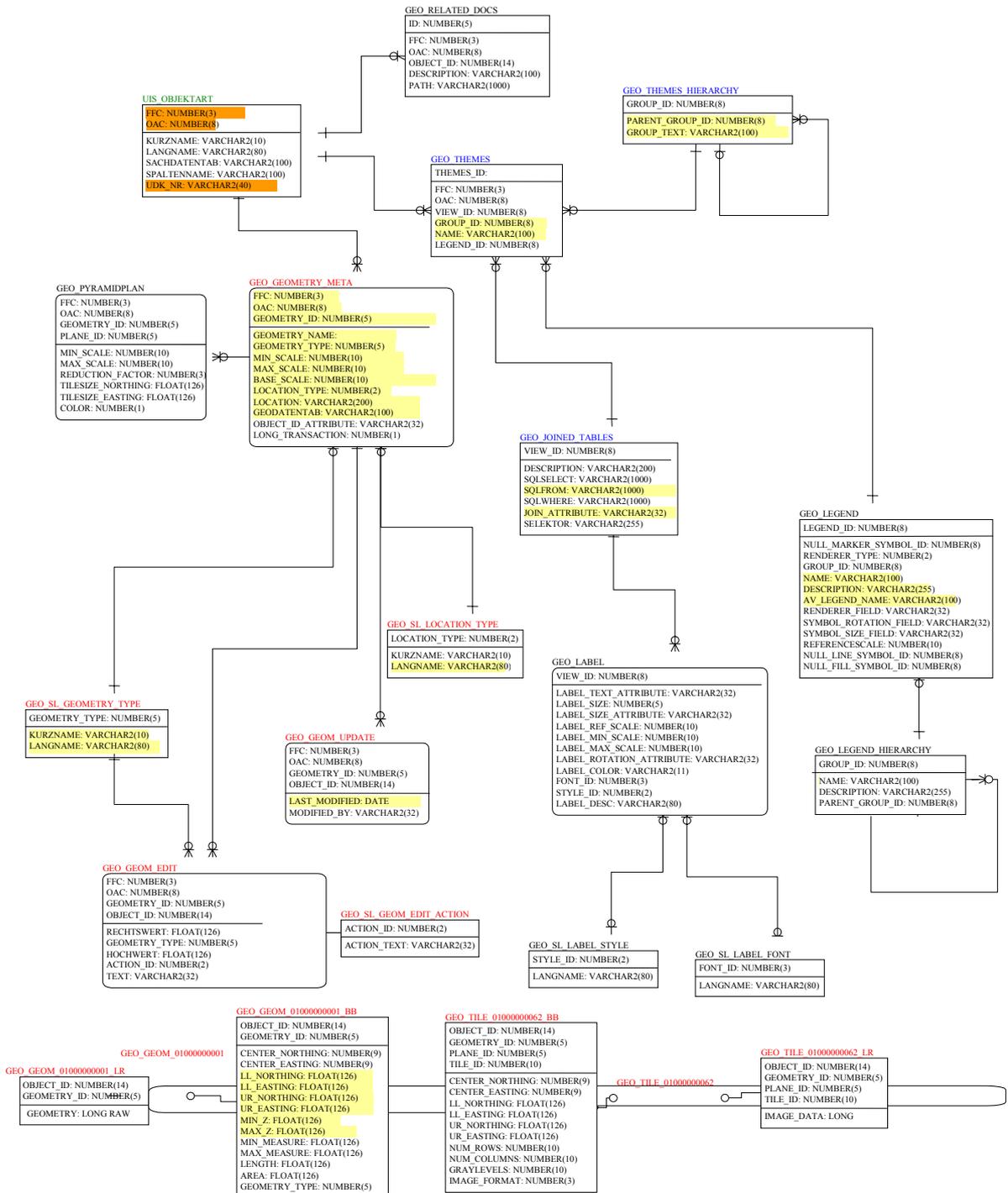
Metadatenmodell Geodienst

Datum: 26.03.2001

Bearbeiter: H. Lennartz, W.Schillinger

Überarbeitet: Julia Kurz (farbige Hervorhebung der Metadatenfelder für die ISO-Anpassung)

- für die Anpassung berücksichtigte Felder
- Felder für die Verknüpfung mit UDK



Anhang B1

Gegenüberstellung der Datenquellen und daraus erstelltes Profil RIPS_Meta (Zwischenergebnis)

Felder zur Identifizierung des Metadatensatzes des Informationsobjektes (siehe auch Ausnahmen in der Tabellenspalte *Bedeutung*)

Felder der Informationen zur Objektart =(informationsobjektübergreifend, ist unabhängig von Datenbehältern (REfDB,SDE)); Informationen, die nicht in RIPS_Meta erscheinen werden

Felder der Informationen des Informationsobjektes (=informationsobjektspezifisch,bezieht sich direkt auf die Erfassung im jeweiligen Datenbehälter); Informationen sollen in RIPS_Meta erscheinen

weiße Felder: ISO-Elemente, auf die die ISO-Elemente der Informationen zu Informationsobjekten sowie zu Objektarten verweisen

thematische Trennung der Feld

Entscheidung zur Datenherkunft/ISO-Elementen für das Profil RIPS_Meta:

1. Feldeinträge aus dem UDK-Schema, ISO-Feld aus UDK-Schnittstelle
2. Feldeinträge aus dem Geo-Schema (wenn Feld vorhanden) bzw. Standardeinträge oder automatische Einträge, ISO-Feld in RIPS-Meta
3. Feldeinträge aus dem Geo-Schema (wenn Feld vorhanden) bzw. Standardeinträge oder automatische Einträge, erweitertes ISO-Feld in RIPS_Meta

Bemerkungen:

"ein Feld X wird exportiert" bedeutet, dass zwei Feldnamen zum selben ISO-Feld zugeordnet werden. Das ist nur sinnvoll, wenn den Feldern mit thematisch ähnlichen Inhalten kein passendes ISO-Feld zugeordnet werden kann.

Obligation:

m=mandatory, Pflicht
o=optional
c=conditional, unter bestimmten Bedingungen Pflicht
fett= core, Kern

Beispiele:

o(m) : optionales Kernbereich mit dem Mandatory-Attribut der Elementenabfolge
o: kein Kernbereich, optionales Attribut der Elementenabfolge

Datenherkunft		Feldname (=Alias)			ISO 19115-Feld/ ISO-Nr.			Obligation der ISO-Elemente im Profil RIPS_Meta(Core=fett)	ENTSCHEIDUNG zu Datenherkunft/ISO-Elementen für das Profil RIPS_Meta	Bsp. WSG (M1,Zora-DB)
Geo-Schema (ZoraDB)	UDK-Schema	Geo-Schema	UDK-Schema	MiWas	RIPS-Meta	MiWAS	UDK			
Informationen über Metadaten										
	T01_objekt.metadata_standard_version		Metadaten-Standard-Version	Metadaten-Standard-Version		metadataStandardVersion (11)	metadataStandardVersion (11)	o		1 (1.0 UDK)
				Schutz der Metadaten		metadataConstraints.useLimitation (20>68)		o		2 für ALB, Altlasten, autom. Liegenschaftsbuch; unbeschränkt nutzbar, beschränkt nutzbar, geheim; Werteliste;
Informationen über Datensatz										
Objektart-Definition										
uis_objektart.fcc+oac		Objektart-Nr;		Objektart-Nr; (siehe Name des Datensatzes)		wird in Abstract exportiert			streichen	10+40; 15206461-5257-11D4-BB64-006008649C7A
	T012_obj_obj.object_from_id	Elternobjekt/Verweis(siehe ISO-Nr. 5)				wird in Abstract exportiert oder identificationInfo.aggregationInfo.AggregateDataSetIdentifier.code	parentIdentifier (5)	m	streichen	Räumliches Informationssystem (RIPS)
uis_objektart.langname	T01_object.obj_name	Objektart -Name	Objektname	Objektart -Name		wird in Abstract exportiert	identificationInfo.citation.title (15>24>360)	m		1 Wasserschutzgebiete
uis_objektart.kurzname	T01_object.data_set_alternative_name	Objektart-Kurzname	Kurzbezeichnung	Zweitname	wird in Abstract exportiert;	identificationInfo.citation.alternativeTitle (15>24>361)	identificationInfo.citation.alternativeTitle (15>24>361)	o		1 WSG

geo_sl_location_type.lan gname	T0112_media _option.medium _note	Speicherortbe- zeichnung für Geometrien	Speicherort (für Objektart)	Daten- quelle (gehört nicht da- zu!)	identificationIn- fo.Environment Description (15>44)	identificationIn- fo.Environment Description (15>44)	distributionIn- fo.transferOptio ns.offLine.mediu mNote (17>273>278>2 97)	o	2	lokale Datenbank
geo_geom_meta.geodat entab		Speicherorts- name für Ge- ometrien als Geodaten-tabelle			identificationIn- fo.savePosition. DBTableName- OfGeoData (15>36>413>414 >415)			c	3	GEO.GEO_GEOM_010 00000040
geo_geom_meta.locatio n		Speicherorts- name für Ge- ometrien als externer Spei- cherort			identificationIn- fo.savePosition. SavePositionEx- tern (15>36>413>41 4>417)			o	3	kein Eintrag
uis_objekart.sachda- tentab ???		Speicherorts- name für Ob- jektart als Sach- datentabelle			identificationIn- fo.savePosition. DBTableName- OfActualData (15>36>413>41 4>416)			c		streichen
geo_joined_tables.sqlfro m +sqlwhere+join_attribute		Speicherorts- name für Ob- jektart als Sach- datentabelle			identificationIn- fo.savePosition. DBTableName- OfActualData (15>36>413>41 4>416)			c	3	GEWIS.GEW_WASSER SCHUTZGEBIET_V
Vertriebsformat										
			Datenformat				distributionIn- fo.distributionFo rmat (17>271)	o(c)		
	T0110_avail_f ormat.name		Name	Format des Da- tensatzes		distributionIn- fo.distributionFo rmat.name (17>271>285)	distributionIn- fo.distributionFo rmat.name (17>271>285)	o(m)	1	shape-files,ALK-GIAP

Anhang B2

Das Metadatenprofil RIPS_Meta (Endergebnis)

Felder zur Identifizierung des Metadatensatzes des Informationsobjektes (siehe auch Ausnahmen in der Tabellenspalte *Bedeutung*)

Felder der Informationen zur Objektart =(informationsobjektübergreifend, ist unabhängig von Datenbehältern (REIDB,SDE)); Informationen, die nicht in RIPS_Meta erscheinen werden

Felder der Informationen des Informationsobjektes (=informationsobjektspezifisch,bezieht sich direkt auf die Erfassung im jeweiligen Datenbehälter); Informationen sollen in RIPS_Meta erscheinen

weiße Felder: ISO-Elemente, auf die die ISO-Elemente der Informationen zu Informationsobjekten sowie zu Objektarten verweisen

thematische Trennung der Felder

Anmerkungen:

Erweiterungen=rot

Felder der Informationen zur Objektart sind aus UDK und schon an die ISO 19115 (frühere Version) angepasst; Die ISO-Elemente dazu sind nur zur Vollständigkeit aufgeführt und aus einer Dokumentation entnommen.

ISO-Elemente in RIPS-Meta wurden an die ISO 19115 (2003) angepasst.

Grüne Core-Felder gelten für die MD über MD der Informationsobjekte.

Felder der thematischen Trennung *Attribute* sind Metadaten zu den Sachdaten und werden für die Standardisierung mit ISO 19115 nicht berücksichtigt

Feldname (=Alias)		Datenherkunft	Entsprechung in der ISO			Art des Inhalts	Metadatenkategorie	Verknüpfungstyp	Bsp. WSG (M1,Zora-DB)
Name	Bedeutung		ISO-Feld (Erweiterung=rot)	Obligation (Core=fett)	Bedeutung				
Informationen über Metadaten									
Hierarchie-Ebenen-Name	Hierarchie-Ebenen-Name der MD des Informationsobjektes	RIPS_Meta	hierarchyLevel Name (7)	c	Name der hierarchische Ebene, auf die sich die Metadaten beziehen, z.B. Name einer Serie,etc.	vorbelegt mit Defaultwerten	fachlich	eindeutig	Objektart
geändert am	Änderungsdatum der fachlichen Metadaten zum Informationsobjekt	RIPS_Meta	dateStamp (9)	m	Datum der Erzeugung der Metadaten	Date, automatisch	abgeleitet,dynamisch	eindeutig	(20000705113536; 20020716120643 UDK)
MetadatenStandard-Name	Name der verwendeten Metadatennorm inklusive des Profils RIPS-Meta	UDK.T01_objekt.metadataname	metadataStandardName (10)	o	Name der verwendeten Metadatennorm inklusive des Profils	vorbelegt mit Defaultwerten	fachlich	eindeutig	ISO 19115
Metadaten-Standard-Version	MD-Standard-Version der MD des Informationsobjektes	UDK.T01_objekt.metadataname	metadataStandardVersion (11)	o	Version des Metadatenstandards	vorbelegt mit Defaultwerten	fachlich	eindeutig	(1.0 UDK)
Schutz der Metadaten	Sicherheitseinschränkungen für Metadaten des Informationsobjektes, Öffentlichkeit, Geschäftsbereich, LfU-Verwaltung	RIPS_Meta	metadata-Constraints.useLimitation (20>68)	o	Begrenzungen bezogen auf die Eignung der Nutzungseinschränkung der Resource oder der Metadaten.	Werteliste, Schutzstufen	fachlich	mehrdeutig	für ALB, Altlasten, autom. Liegenschaftsbuch; unbeschränkt nutzbar, beschränkt nutzbar, geheim;
Informationen über Datensatz									
Objektart-Definition									
Objektname	Name der Objektart	UDK.T01_objekt.obj_name	identification-fo.citation.title (15>24>360)	m	Quellenangabe der mit Metadaten beschriebenen Resource	free Text	fachlich	eindeutig	Wasserschutzgebiete
Kurzbezeichnung	Kurzbezeichnung der Objektart	UDK.T01_objekt.dataset_alternative_name	identification-fo.citation.alternativeTitle (15>24>361)	o	Kurzbezeichnung als Quellenangabe der mit Metadaten beschriebenen Resource	free Text	fachlich	eindeutig	WSG

Speicherortbezeichnung	Speicherzustand bzw. Ortstyp z.B. lokale DB, lok.Verzeichn., etc.	GEO.geo_sl_location_type.langname	identificationInfo.environment Description (15>44)	o	Beschreibung der Bearbeitungsumgebung, in welcher der Datenbestand erstellt wird: Software, Betriebssystem, Dateinamen, Dateigröße	free Text	fachlich	eindeutig	lokale Datenbank
Speicherortsname als Geodatentabelle	Name der Geodatentabelle, in der Geodaten der Geometrien gespeichert sind.	GEO.geo_geom_meta.geodatentab	identificationInfo>MD_DataIdentification.savePosition>MD_SavePosition.DBTableNameOfGeoData (15>36>413>414>415)	c	Name der Geodatentabelle, in der Geodaten der Geometrien gespeichert sind.	free Text	fachlich	eindeutig	GEO.GEO_GEOM_0100000040
Speicherortsname als Sachdatentabelle	Name der Sachdatentabelle, in der Sachdaten der Geometrien gespeichert sind.	GEO.geo_joined_tables.sqlfrom+sqlwhere+join_tribute	identificationInfo>MD_DataIdentification.savePosition>MD_SavePosition.DBTableNameOfActualData (15>36>413>414>416)	c	Name der Sachdatentabelle, in der Sachdaten der Geometrien gespeichert sind.	free Text	fachlich	eindeutig	GEWIS.GEW_WASSERSCHUTZGEBIET_V
Speicherortsname als externer Speicherort	Angabe des externen Speicherortes z.B. eines Verzeichnisses, wenn die Datenbestände nicht in Tabellen des Geo_Schemas gespeichert sind. Kein Eintrag, wenn Speicherortsname eingetragen	GEO.geo_geom_meta.location	identificationInfo.savePosition.>MD_SavePosition.SavePositionExtern (15>36>413>414>417)	o	Angabe des externen Speicherortes z.B. eines Verzeichnisses, wenn die Datenbestände nicht in Tabellen des Geo_Schemas gespeichert sind.	free Text	fachlich	eindeutig	kein Eintrag
Vertriebsformat									
Datenformat			distributionInfo.distributionFormat (17>271)	o(c)					
Name	DV-Format der Daten	UDK.T0110_availability_format.name	distributionInfo.distributionFormat.name (17>271>285)	o(m)	Name des Vertriebsformaten	free Text	fachlich	mehrdeutig	shape-files,ALK-GIAP

Anhang B3

Bemerkungen:

- **Erweiterte Elemente= rot**
- **Bereits vorhandene Elemente=schwarz ;**
- Einige in der ISO_Norm vorhandene Klassen sind nicht in Tabellen aufgeführt, jedoch als Oberklasse der jeweiligen Klasse oberhalb der Tabelle erwähnt, z.B. MD_SpatialRepresentation des Paketes B 2.6.1 General als Oberklasse der neuen Klasse MD_GeoSchemaRepresentation.

B.2.1.1 General

	Name	shortName	Domain Code	Definition	Obligation	Condition	Data Type	Maximum Occurance	Domain Value	Parent Entity	Rule	Rationale	Source	Regel
36	MD_DataIdentifikation													
413	savePosition	svPos	-	Indication of position, (table of database or file), where data of geometries will be saved.	C	M, if line 44 is not empty	class	N	?	MD_DataIdentifikation	MD_SavePosition (B.2.2.8)	savePosition is not equal for content to environmentDescription	Ref53	C2.5

B.2.2.8 MD_SavePosition

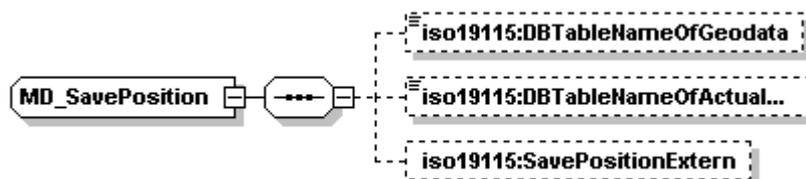
(MD_DataIdentifikation> MD_SavePosition)

	Name	shortName	Domain Code	Definition	Obligation	Condition	Data Type	Maximum Occurance	Domain Value	Parent Entity	Rule	Rationale	Source	Regel
414	MD-SavePosition	mdSvPos	-	Indication of SavePosition of geo data and actual data	Use obligation of referencing object	-	Aggregated Class (MD_Identification)	Use maximum occurrence of referencing object	?	MD_DataIdentifikation	Lines 414-417	Includes different kinds of savePositions	Ref53	C.2.5
415	DBTableNameOfGeoData	DBtabNameGD		Name of table and Database-Schema, where geo data will be saved	C	M, if line 417 is not filled	characterString	1		MD-SavePosition	Is related to savePosition (413)	For geo data	Ref53	C.2.4
416	DBTableNameOfActualData	DBtabNameAD		Name of table and Database-Schema, where actual data will be saved	C	M, if line 417 is not filled	characterString	1		MD-SavePosition	Is related to savePosition (413)	For actual data	Ref53	C.2.4
417	SavePositionExtern	savPosExt		Indication of external savePosition,(file, directory)	O	-	characterString	0		MD-SavePosition	Is related to savePosition (413)	For another savePositions	Ref53	C.2.4

Anhang C

complexType MD_SavePosition

diagram



namespace <http://www.fzi.de/dbs/tests/iso19115>

children [iso19115:DBTableNameOfGeodata](#) [iso19115:DBTableNameOfActualData](#)
[iso19115:SavePositionExtern](#)

used by element [MD_Identification/savePosition](#)

```
source <xs:complexType name="MD_SavePosition">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="DBTableNameOfGeodata" type="xs:string" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="DBTableNameOfActualData" type="xs:string" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="SavePositionExtern" minOccurs="0"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

element MD_SavePosition/DBTableNameOfGeodata

diagram



namespace <http://www.fzi.de/dbs/tests/iso19115>

type **xs:string**

properties isRef 0
content simple

```
source <xs:element name="DBTableNameOfGeodata" type="xs:string" minOccurs="0"/>
```

element MD_SavePosition/DBTableNameOfActualData

diagram



namespace <http://www.fzi.de/dbs/tests/iso19115>

type **xs:string**

properties isRef 0
content simple

```
source <xs:element name="DBTableNameOfActualData" type="xs:string" minOccurs="0"/>
```

element MD_SavePosition/SavePositionExtern

diagram



namespace <http://www.fzi.de/dbs/tests/iso19115>

properties isRef 0

```
source <xs:element name="SavePositionExtern" minOccurs="0"/>
```

Anhang D1

```

<!-- Zugriff des WSG-Services auf WSG.axl -->
<!--Grundlage zur Erzeugung der Karte mit ArcIMS -->
<!-- Definition der Layer und deren Zugriff auf die Shape-Dateien -->

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<ARCXML version="1.1">
<CONFIG>

<ENVIRONMENT>
<LOCALE country="DE" language="de" variant="" />
<UIFONT color="0,0,0" name="SansSerif" size="12" style="regular" />
<SCREEN dpi="96" />
</ENVIRONMENT>
<MAP>
<PROPERTIES>
<ENVELOPE minx="3386249,48" miny="5261671,18" maxx="3611826,94"
maxy="5519378,85" name="Initial_Extent" />
<MAPUNITS units="meters" />
<FEATURECOORDSYS id="31467" />
<FILTERCOORDSYS id="31467" />
<BACKGROUND color="255,255,255" transcolor="255,255,255"/>
</PROPERTIES>

<WORKSPACES>
  <SHAPEWORKSPACE directory="d:\website\shapes\WSG" name="shp_ws-0"
/>
  <SHAPEWORKSPACE directory="d:\website\shapes\bw_uebersicht"
name="shp_ws-1" />
  <SDEWORKSPACE name="sde_ws-0" server="ripssde" instance="port:5151"
database="" user="lfu_webview" encrypted="true" password="GEOPGWDQCUNWX"
/>

</WORKSPACES>

<!-- Topkarten aus SDE -->
  <LAYER type="image" name="Topographische Karte 1:25.000 (farbig)"
visible="true" id="0" minscale="1:1000" maxscale="1:10000">
    <DATASET name="ADMIN.UIS_0100000005800001.RASTER" work-
space="sde_ws-0"/>
    <IMAGEPROPERTIES transparency="0,7" />
    <COORDSYS id="31467" />
  </LAYER>

  <LAYER type="image" name="Topographische Karte 1:50.000 (farbig)"
visible="true" id="1" minscale="1:10000" maxscale="1:30000">
    <DATASET name="ADMIN.UIS_0100000005900001.RASTER" work-
space="sde_ws-0"/>
    <IMAGEPROPERTIES transparency="0,7" />
    <COORDSYS id="31467" />
  </LAYER>

  <LAYER type="image" name="Topographische Karte 1:100.000 (farbig)"
visible="true" id="2" minscale="1:30000" maxscale="1:50000">
    <DATASET name="ADMIN.UIS_0100000006000001.RASTER" work-
space="sde_ws-0"/>
    <IMAGEPROPERTIES transparency="0,7" />
    <COORDSYS id="31467" />

```

```

</LAYER>

  <LAYER type="image" name="Topographische Karte 1:200.000 (farbig)"
  visible="true" id="3" minscale="1:50000" maxscale="1:150000">
    <DATASET name="ADMIN.UIS_0100000006100001.RASTER" work-
  space="sde_ws-0"/>
    <IMAGEPROPERTIES transparency="0,7" />
    <COORDSYS id="31467" />
  </LAYER>

  <LAYER type="image" name="Topographische Karte 1:500.000 (farbig)"
  visible="true" id="4" minscale="1:150000" maxscale="1:400000">
    <DATASET name="ADMIN.UIS_0100000006200001.RASTER" work-
  space="sde_ws-0"/>
    <IMAGEPROPERTIES transparency="0,7" />
    <COORDSYS id="31467" />
  </LAYER>

<!-- WSG -->

<LAYER name="aktuell erfasste WSG-Objekte" id="kreise25_1"
type="featureclass" visible="true" minscale="1:100000" max-
scale="1:5000000">
  <DATASET workspace="shp_ws-0" name="krei25_akt"
type="polygon"/>

<VALUEMAPRENDERER lookupfield="erfprakt">
  <RANGE lower="80" upper="101" label="80 - 101">
    <SIMPLEPOLYGONSYMBOL boundarytransparency="1,0" filltranspar-
  ency="1,0" fillcolor="255,247,0" boundarycaptype="round" />
  </RANGE>
  <RANGE lower="60" upper="80" label="60 - 80">
    <SIMPLEPOLYGONSYMBOL boundarytransparency="1,0" filltranspar-
  ency="1,0" fillcolor="255,213,0" boundarycaptype="round" />
  </RANGE>
  <RANGE lower="40" upper="60" label="40 - 60">
    <SIMPLEPOLYGONSYMBOL boundarytransparency="1,0" filltranspar-
  ency="1,0" fillcolor="255,174,0" boundarycaptype="round" />
  </RANGE>
  <RANGE lower="20" upper="40" label="20 - 40">
    <SIMPLEPOLYGONSYMBOL boundarytransparency="1,0" filltranspar-
  ency="1,0" fillcolor="255,132,0" boundarycaptype="round" />
  </RANGE>
  <RANGE lower="0" upper="20" label="less then 20">
    <SIMPLEPOLYGONSYMBOL boundarytransparency="1,0" filltranspar-
  ency="1,0" fillcolor="255,97,0" boundarycaptype="round" />
  </RANGE>

</VALUEMAPRENDERER>
  <COORDSYS id="31467" />
</LAYER>

<LAYER name="Kreisgrenzen" id="kreise25" type="featureclass" visi-
ble="true" minscale="1:100000" maxscale="1:5000000">
  <DATASET workspace="shp_ws-0" name="krei25" type="polygon"/>
  <SIMPLERENDERER>
    <SIMPLELINESYMBOL filltransparency="0,0" boundary-
  width="1" boundarycolor="110,110,110" captype="round"/>
  </SIMPLERENDERER>

```

```
<COORDSYS id="31467" />
</LAYER>

<!-- bw_uebersicht -->
<!-- Bodensee -->

    <LAYER name="Bodensee" id="bodensee_gen" type="featureclass" visi-
ble="true" minscale="1:100000" maxscale="1:5000000">
        <DATASET workspace="shp_ws-1" name="bodensee_gen"
type="polygon"/>
        <SIMPLERENDERER>
            <SIMPLEPOLYGONSYMBOL transparency="1,0" bound-
ary="false" boundarytransparency="1,0" fillcolor="153,204,255" filltrans-
parency="1,0" boundarycaptype="round"/>
        </SIMPLERENDERER>
        <COORDSYS id="31467" />
    </LAYER>

<!-- Beschriftung aller Verwaltungssitze -->

    <LAYER name="Verwaltungssitz" type="featureclass" visible="true"
id="verwaltung" minscale="1:400000" maxscale="1:5000000">
        <DATASET name="verwaltung" type="point" workspace="shp_ws-1" />

        <GROUPRENDERER>
            <SIMPLERENDERER>
                <SIMPLEMARKERSYMBOL antialiasing="true" color="255,0,0"
type="circle" width="6" outline="0,0,0" />
            </SIMPLERENDERER>

            <SIMPLELABELRENDERER field="GN">
                <TEXTSYMBOL antialiasing="true" font="Arial" font-
style="bold" fontsize="10" fontcolor="40,40,40" outline="255,255,255"
interval="8" />
            </SIMPLELABELRENDERER>
        </GROUPRENDERER>
    <COORDSYS id="31467" />
</LAYER>

<LAYER name="scalebar" type="acetate" visible="true" id="scalebar">
    <OBJECT units="pixel">
        <SCALEBAR fontcolor="0,0,0" coords="10 8" bar-
color="255,255,255" bartransparency="1,0" fontsize="12"
screenlength="100" barwidth="5" mapunits="meters" antialiasing="true"
scaleunits="meters" outline="255,255,255" />
    </OBJECT>
    <COORDSYS id="31467" />
</LAYER>

</MAP>

</CONFIG>
</ARXML
```

Anhang D2

```
//WSG-Service wird aufgerufen; Definition und Auswahl der Layer; Zoom-  
funktionen;
```

```
var hostName = document.location.host;  
var esriBlurb = "/servlet/com.esri.esrimap.Esrimap?ServiceName=";  
// var esriBlurb = "/arcims/ims?ServiceName=";  
var serverURL = "http://" + hostName + esriBlurb;  
var imsURL =  
'http://oratest/servlet/com.esri.esrimap.Esrimap?ServiceName=WSG';  
var imsOVURL =  
'http://oratest/servlet/com.esri.esrimap.Esrimap?ServiceName=Overview';  
var imsQueryURL = '';
```

```
// initial map extent  
var startLeft = 3380000.0;  
var startRight = 3620000.0;  
var startTop = 5530000.0;  
var startBottom = 5250000.0;  
// maximum map extent  
var limitLeft = 3380000.0;  
var limitRight = 3620000.0;  
var limitTop = 5530000.0;  
var limitBottom = 5250000.0;
```

```
// if true visible in toolbar  
var usePrint=false;  
var useZoomIn=true;  
var useZoomOut=true;  
var usePan=true;  
var useFullExtent=true;  
var useZoomLast=true;  
var useObjZoom=true;  
var useIdentify=true;  
var useHyperLink=false;
```

```
var MapUnits = "Meters";  
var ScaleBarUnits = "Meters";
```

```
var setDebug=true;
```

```
var mapBackColor = "";
var ovBoxColor = "#ff0000";
var ovBoxSize = 3;
var zoomBoxColor = "#ff0000";

var hasOVMap = true;
var hasTOC = true;

// variables for map pixel offset from upper left corner of frame
var hspc = 0;
var vspc = 0;
// variables for ovmap offset
var ovHspc = 0;
var ovVspc = 0;

//panning factor for arrow buttons
var panFactor = 85/100;
//zoom factors for v.3
var zoomFactor = 2

// show the scale factor
var showScalePercent=true;
// display coords in status line
var showXYs=true;

// Have ArcXML responses URL encoded? Will not work with multi-byte characters
var doURLencode = false;

var drawScaleBar = false;
var ScaleBarFontColor = "0,0,0";
var ScaleBarColor = "255,255,255";
var ScaleBarFont = "";
var ScaleBarStyle = "Regular";
var ScaleBarRound = "2";
var ScaleBarSize = "10";
var ScaleBarWidth = "5";
var ScaleBarPrecision = "0";
var numDecimals = ScaleBarPrecision;

var ovImageVar;
```

```
var ovBorderWidth = 2;
var ovExtentBoxSize = 2;

// setup test for Nav 4.0
var isIE = false;
var isNav = (navigator.appName.indexOf("Netscape")>=0);
var isNav4 = false;
var isIE4 = false;
var is5up = false;
if (isNav) {
    if (parseFloat(navigator.appVersion)<5) {
        isNav4=true;
    } else {
        is5up = true;
    }
} else {
    isIE4=true;
    isIE=true;
    if ((navigator.appVersion.indexOf("MSIE 5")>0) || (naviga-
tor.appVersion.indexOf("MSIE 6")>0)) {
        isIE4 = false;
        is5up = true;
    }
}

// index of initial active layer. . . if more than or equal to layer
count top layer used
var ActiveLayerIndex=4;
// LayerList visible at service load
var showTOC=true;

// set layer visibility according to LayerList or by custom programming
var toggleVisible = true;
// set layer visibility of OVMap according to LayerList or by custom pro-
gramming
var toggleOVVisible = false;
// does the overview map a layer on top of map?...
var ovMapIsLayer=true;

// will the LayerList show all layers, not just those available at cur-
rent scale
var listAllLayers = false;
```

```
// toggle the check of non-listing of layers in TOC
var hideLayersFromList=false;
// layers that will be listed in the TOC
var noListLayer = new Array();
// toggle the check of non-listing of layers in Legend
var hideLayersFromLegend=false;
// layers that will be listed in the Legend
var noLegendLayer = new Array();

var legTitle="Legende";

var webParams = "";
if (parent.MapFrame!=null) {
    webParams = parent.document.location.search;
} else {
    webParams = document.location.search;
}

// search tolerance in pixels around click
var pixelTolerance=3;

// fields to be returned in identify/selection/query request. . .
#ALL#=all fields

var selectFields= "Nr Name ANZAHL_WSG ERFAKT ERFPRAKT";
// swap out the list of returned fields?
var swapSelectFields=false;
// array for each layer's returned fields if swapSelectFields=true
var selFieldList = new Array();

// use the field alias in the data display?
var useFieldAlias=true;
// array for aliases for each layer's returned fields if useFieldA-
lias=true
var fieldAliasList = new Array();

fieldAliasList[2]="NR:Nr|NAME:Kreis";
fieldAlias-
List[3]="NR:Nr|NAME:Kreis|ANZAHL_WSG:Anzahl|ERFAKT:Erfassung|ERFPRAKT:Erf-
assung in Prozent";
//fieldAliasList[4]="NR:Nr|NAME:Kreis|ANZAHL_WSG:Anzahl|ERFVORMON:Erfassu-
ng|ERFPRVORMO:Erfassung in Prozent";
```

```
var hideIDFieldData = true;
var hideShapeFieldData = true;

// parameters for setting up hyperlinks in data display
var hyperLinkLayers = new Array();
var hyperLinkFields = new Array();
var hyperLinkPrefix = new Array();
var hyperLinkSuffix = new Array();

// maximum number of features returned from query
var maxFeaturesReturned=20;

// the starting point. . . it all starts here on loading
function checkParams() {
    appDir = getPath(document.location.pathname);
    // global for overview map. . . change if not on same frame as
Map
    ovImageVar = document.ovImage;
    debugOn = 0;
    if (ovImageVar===null) hasOVMap = false;
    if (parent.TOCFrame===null) hasTOC = false;
    if (isIE) {
        if (hasLayer("theTop")) document.all.theTop.style.cursor =
"crosshair";
        if (hasOVMap) ovImageVar.style.cursor = "hand";
    }
    if (hasOVMap) {
        // size of ov map image
        i2Width = parseInt(ovImageVar.width);
        i2Height = parseInt(ovImageVar.height);
        forceNewOVMap = false;
    }
    if (webParams!="") {
        getCommandLineParams(webParams);
    }
    // if starting extents zero'd then flag to get start from maps-
ervice
    if ((startLeft!=0) && (startRight!=0)) getStartingExtent=false;
    // if limit extents zero'd then flag to get max from mapservice
    if ((limitLeft!=0) && (limitRight!=0)) {
        getLimitExtent=false;
    }
}
```

```
        enforceFullExtent=true;
    }
    if (ovBoxColor=="") ovBoxColor = "255,0,0";
    if (aimsNavigationPresent) {
        // Set up event capture for mouse movement
        if (isNav4) {
            document.captureEvents(Event.MOUSEMOVE);
            document.captureEvents(Event.MOUSEDOWN);
            document.captureEvents(Event.MOUSEUP);
            //document.captureEvents(Event.MOUSEOUT);
        }
        document.onmousemove = getMouse;
        //document.onmousedown = chkMouseDown;
        document.onmousedown = mapTool;
        document.onmouseup = chkMouseUp;
        //document.onmouseout = chkMouseOut;
    } else {
        usePan=false;
        useZoomIn=false;
        useZoomOut=false
    }
    if (!aimsIdentifyPresent) {
        canQuery=false;
        useIdentify=false;
        useHyperLink=false;
    }
    if (!aimsPrintPresent) {
        usePrint=false;
    }
    if ((aimsXMLPresent) && (aimsMapPresent)) {
        if (aimsClickPresent) clickFunction("zoomin");
        if (parent.ToolFrame!=null) parent.ToolFrame.document.location="toolbar.htm";
        writeBottomFrame('');
        startMap();
    } else {
        alert(msgList[0]);
    }
}
```

Anhang D3

```
/* Darstellung der Legende zu den einzelnen Layern; Integration der Rasterbilder im Gif-Format */
```

```
<html>
```

```
<head>
```

```
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-1252">
```

```
<title>Legende</title>
```

```
</head>
```

```
<body>
```

```
<table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" width="248">
```

```
<tr>
```

```
<td width="18" valign="top" align="left"></td>
```

```
<td width="226"><br>
```

```
</td>
```

```
</tr>
```

```
<tr>
```

```
<td width="18" valign="top" align="left"></td>
```

```
<td width="226"><br>
```

```
</td>
```

```
</tr>
```

```
<tr>
```

```
<td width="18" align="left" valign="top"></td>
```

```
<td width="226">
```

```
<hr>
```

```
</td>
```

```
</tr>
```

```
<tr>
```


Anhang D4

ANZAHL_WSG= gesamte Anzahl der WSG-Objekte in der Natur pro Kreis

ERFAKT= aktuell erfasste, bekannte Anzahl der WSG-Objekte pro Kreis (Stand Mai 2005)

ERFPRAKT= Anteil der erfassten WSG-Objekte pro Kreis in Prozent (= ERFAKT*100/ANZAHL_WSG)

(Stand Mai 2005)

NR	NAME	ANZAHL_WSG	ERFAKT	ERFPRAKT
111	Stuttgart	4	0	0
115	Böblingen	28	0	0
116	Esslingen	48	30	63
117	Göppingen	47	0	0
118	Ludwigsburg	52	0	0
119	Rems-Murr-Kreis	230	188	82
121	Heilbronn, Stadt	10	0	0
125	Heilbronn	132	106	80
126	Hohenlohekreis	85	0	0
127	Schwäbisch Hall	121	90	74
128	Main-Tauber-Kreis	60	56	93
135	Heidenheim	18	18	100
136	Ostalbkreis	104	28	27
211	Baden-Baden	9	0	0
212	Karlsruhe, Stadt	3	0	0
215	Karlsruhe	43	0	0
216	Rastatt	59	58	98
221	Heidelberg, Stadt	9	0	0
222	Mannheim	2	0	0
225	Neckar-Odenwald-Kreis	38	0	0
226	Rhein-Neckar-Kreis	64	9	14
231	Pforzheim, Stadt	2	1	50
235	Calw	61	0	0
236	Enzkreis	50	0	0
237	Freudenstadt	47	38	81
311	Freiburg im Breisgau, Stadt	8	0	0
315	Breisgau-Hochschwarzwald	147	0	0
316	Emmendingen	93	0	0
317	Ortenaukreis	160	146	91
325	Rottweil	42	0	0
326	Schwarzwald-Baar-Kreis	127	48	38
327	Tuttlingen	72	17	24
335	Konstanz	108	0	0
336	Lörrach	148	0	0
337	Waldshut	240	0	0
415	Reutlingen	42	0	0
416	Tübingen	18	10	56
417	Zollernalbkreis	38	11	29
100	Ulm	2	0	0
425	Alb-Donau-Kreis	40	0	0
426	Biberach	51	1	2
435	Bodenseekreis	57	35	61
436	Ravensburg	88	77	88
437	Sigmaringen	64	13	20

Anhang D5

```

/* Darstellung im Internet-Browser;Angabe:
http://oratest/website/WSG/viewer.htm */

<HTML>
<HEAD>
    <SCRIPT TYPE="text/javascript" LANGUAGE="JavaScript">

        var theTitle = "Anzahl der erfassten Wasserschutzgebiete
pro Kreis ";

        var cmdString = document.location.search;
        var webParams = cmdString;
        var reloadTimer=0;
        var formURL = "jsForm.htm";

        document.writeln('<TITLE>' + theTitle + '</TITLE>');

        function doIt() {
            MapFrame.useJava=false;
            MapFrame.checkParams();
        }
        function reloadApp() {
            //document.location = "default.htm";
            window.clearTimeout(reloadTimer);
            reloadTimer = win-
dow.setTimeout("document.location = 'viewer.htm' + cmdString",1000);
        }

        document.writeln('</HEAD>');
        document.writeln('<FRAMESET ROWS="0,* ,0,0"
FRAMEBORDER="0" FRAMESPACING="0" BORDER="0" onload="doIt()" onre-
size="reloadApp()">');
            document.writeln('                <FRAME NAME="TopFrame"
SRC="top.htm" MARGINWIDTH="5" MARGINHEIGHT="0" SCROLLING="No"
FRAMEBORDER="0" NORESIZE>');
            document.writeln('                <FRAMESET COLS="5,* ,315"
FRAMEBORDER="0" FRAMESPACING="0" BORDER="0">');
                document.writeln('                    <FRAME SRC="blank.htm"
MARGINWIDTH="0" MARGINHEIGHT="0" SCROLLING="No" FRAMEBORDER="0"
NORESIZE>');

```

```
document.writeln('                                <FRAMESET
ROWS="5,25,*,7" FRAMEBORDER="0" FRAMESPACING="0" BORDER="0">');
document.writeln('                                <FRAME
SRC="blank.htm" MARGINWIDTH="0" MARGINHEIGHT="0" SCROLLING="No"
FRAMEBORDER="0" NORESIZE>');
document.writeln('                                <FRAME
NAME="ToolFrame" SRC="blank.htm" MARGINWIDTH="0" MARGINHEIGHT="0"
SCROLLING="No" FRAMEBORDER="0" NORESIZE>');
//document.writeln('                                <FRAME
SRC="blank.htm" MARGINWIDTH="0" MARGINHEIGHT="0" SCROLLING="No"
FRAMEBORDER="0" NORESIZE>');
document.writeln('                                <FRAME
NAME="MapFrame" SRC="MapFrame.htm" MARGINWIDTH="0" MARGINHEIGHT="0"
SCROLLING="No" FRAMEBORDER="no" NORESIZE>');
document.writeln('                                <FRAME
SRC="blank.htm" MARGINWIDTH="0" MARGINHEIGHT="0" SCROLLING="No"
FRAMEBORDER="No" NORESIZE>');
document.writeln('                                </FRAMESET>');
document.writeln('                                <FRAMESET
ROWS="5,200,10,*" FRAMEBORDER="0" FRAMESPACING="0" BORDER="0">');
document.writeln('                                <FRAME SRC="blank.htm"
MARGINWIDTH="0" MARGINHEIGHT="0" SCROLLING="No" FRAMEBORDER="0"
NORESIZE>');
document.writeln('                                <FRAMESET
COLS="5,300" FRAMEBORDER="0" FRAMESPACING="0" BORDER="0">');
document.writeln('                                <FRAME
SRC="blank.htm" MARGINWIDTH="0" MARGINHEIGHT="0" SCROLLING="No"
FRAMEBORDER="0" NORESIZE>');
document.writeln('                                <FRAME
NAME="TOCFrame" SRC="blank.htm" MARGINWIDTH="0" MARGINHEIGHT="0"
SCROLLING="yes" FRAMEBORDER="0" NORESIZE>');
document.writeln('                                </FRAMESET>');
document.writeln('                                <FRAME
SRC="blank.htm" MARGINWIDTH="0" MARGINHEIGHT="0" SCROLLING="No"
FRAMEBORDER="0" NORESIZE>');
document.writeln('                                <FRAMESET
COLS="5,300" FRAMEBORDER="0" FRAMESPACING="0" BORDER="0">');
document.writeln('                                <FRAME
SRC="blank.htm" MARGINWIDTH="0" MARGINHEIGHT="0" SCROLLING="No"
FRAMEBORDER="0" NORESIZE>');
document.writeln('                                <FRAMESET
ROWS="*,10,100" FRAMEBORDER="0" FRAMESPACING="0" BORDER="0">');
```

```
document.writeln('                                <FRAME
NAME="AttFrame" SRC="blank.htm" MARGINWIDTH="0" MARGINHEIGHT="0"
SCROLLING="Auto" FRAMEBORDER="0" NORESIZE>');
document.writeln('                                <FRAME
SRC="blank.htm" MARGINWIDTH="0" MARGINHEIGHT="0" SCROLLING="No"
FRAMEBORDER="0" NORESIZE>');
document.writeln('                                <FRAME
NAME="TextFrame"
SRC="../dienste/navigation.php?themes=1,2,3,4,6,11,13&comboBoxWidth=190&c
ss_link=../standard.css" MARGINWIDTH="0" MARGINHEIGHT="0"
SCROLLING="auto" FRAMEBORDER="No" NORESIZE>');
document.writeln('                                </FRAMESET>');
document.writeln('                                </FRAMESET>');
document.writeln('                                </FRAMESET>');
document.writeln('                                </FRAMESET>');
document.writeln('                                <FRAME NAME="BottomFrame"
SRC="blank.htm" MARGINWIDTH="0" MARGINHEIGHT="0" SCROLLING="No"
FRAMEBORDER="No" NORESIZE>');
document.writeln('                                <FRAME NAME="PostFrame" SRC="'
+ formURL + '" MARGINWIDTH="0" MARGINHEIGHT="0" SCROLLING="No"
FRAMEBORDER="0" NORESIZE>');
document.writeln('</FRAMESET>');

</SCRIPT>

<BODY>
<NOFRAMES>
<P>Dieses Projekt verwendet Frames. Bei Ihnen werden keine Frames ange-
zeigt.</P>
</NOFRAMES>
</BODY>
</HTML>
```