

Wege zur normkonformen Implementierung von Metadaten



Dipl.-Ing. Alexander Berger
Arbeitsgemeinschaft GIS
Universität der Bundeswehr München

alexander.berger@unibw-muenchen.de

Agenda

- Motivation,
- Hintergrund – Anwendung ISO 19113 Quality principles,
- ISO 19115 Metadata / PDTS 19139 Metadata – XML schema implementation,
- Implementierung XML-basierte Metadatenhaltung auf Basis der PDTS 19139 – Metadateneditor,
- Fazit, Zusammenfassung

Alexander Berger



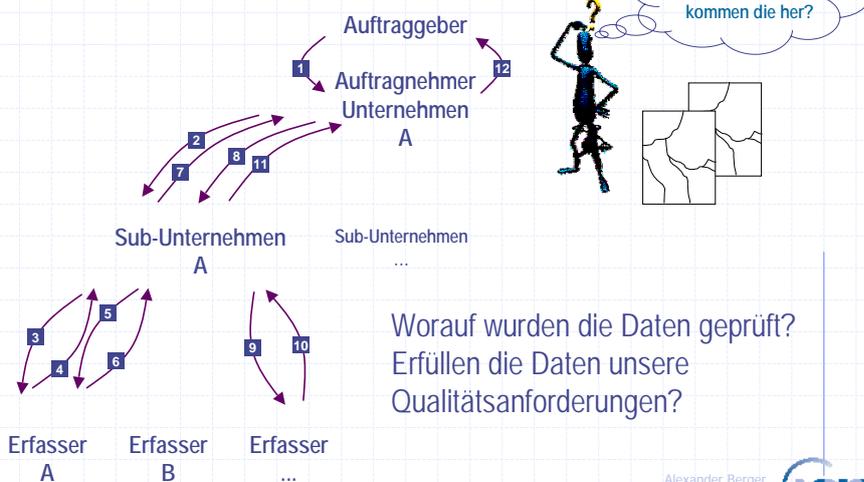
Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

Motivation

- Auftrag v. Amt für Geoinformationswesen der Bundeswehr
- internationales Projekt zur Erfassung von Vektordaten,
- viele Beteiligte,
- viele Ausgangsdaten,
- viele Zwischenprodukte,
- hohe Anforderungen an Datenqualität,
- Metadaten als Teil der Spezifikation gefordert

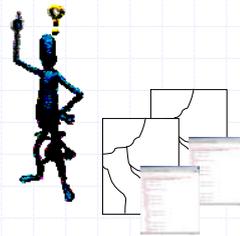
Motivation

- Szenario Auftrag Geodatenerfassung:



Motivation

- Erfassung großer Datenmengen inklusive einer parallelen Qualitätsprüfung und Metadatenerfassung „kein neues Thema“
aber:
- Vorgaben durch verschiedene Normen:
 - in Bezug auf Qualität und Metadaten
 - in Bezug auf Semantik und Syntax
- XML als „Informationsträger“
- entsprechende Tools zur Umsetzung notwendig



Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

Hintergrund – Anwendung ISO 19113

- Angaben zur Qualität der Daten - Qualitätsmodell
 - Festlegung von Kriterien und Methoden zur Beschreibung der Datenqualität
 - Qualitätsmetadaten
- Schwerpunkte:
 - Analyse von Nutzeranforderungen
 - Auswahl relevanter Qualitätskriterien (ISO19113)
 - Definition von Qualitätszielen
 - Festlegung von Qualitätsmaßen (DTS19138)
 - Entwicklung geeigneter Prüfverfahren
 - Schaffung einer Möglichkeit zur Dokumentation – Metadaten (ISO19115)

Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

Hintergrund – Anwendung ISO 19113

- Qualitätskriterien definiert in ISO 19113
- Nicht-quantitative und quantitative Qualitätskriterien (indirekt / direkt)
- zur Identifizierung und Unterscheidung verschiedenster Datenfehler

Qualitätselement	Qualitätssubelement
Zweck	-
Verwendung	-
Herkunft	Abstammung Verarbeitung
Vollständigkeit	Überschuss Mangel
Logische Konsistenz	Konzeptionelle Konsistenz Einhaltung von Wertebereichen Formalkonsistenz Topologische Konsistenz
Lagegenauigkeit	Absolute Genauigkeit Relative Genauigkeit Genauigkeit von Gitter- und Rasterdaten
Zeitliche Genauigkeit	Genauigkeit einer Zeitmessung Konsistenz zeitlicher Angaben Gültigkeit von Zeitangaben
Thematische Genauigkeit	Richtigkeit der Klassifizierung Richtigkeit von nicht-quantitativen Attributen Genauigkeit von quantitativen Attributen

ISO 19113: „identifying applicable data quality elements“

Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

Hintergrund – Anwendung ISO 19113

- Qualitätsmaße definiert in DTS 19138
- Liste von ca. 90 Qualitätsmaßen
- zur Quantifizierung von Aussagen zur Beschaffenheit der Daten auf Basis der Qualitätskriterien

Line	Component	Description
1	Name	Percentage of correct items
2	Alias	-
3	Data quality element	completeness
4	Data quality subelement	omission
5	Data quality basic measure type	correct items percentage
6	Definition	Correct items count divided by the number of items that should have been present in the dataset according to the data quality scope multiplied by 100
7	Description	percentage of items that are correctly in the dataset in relation to the number of items that should be in the dataset as defined by the data quality scope
...

ISO 19113: „provide a data quality measure“

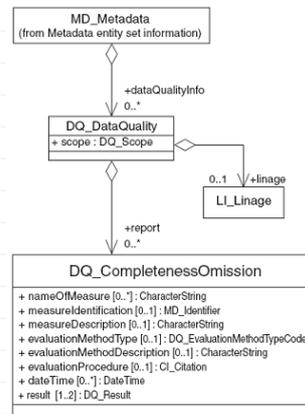
Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

Hintergrund – Anwendung ISO 19113

- Qualitätsmetadaten mit ISO 19115 vorgegeben
- für jedes Qualitätskriterium Reihe von Metadaten-elementen definiert
- zur Information über Daten-qualität



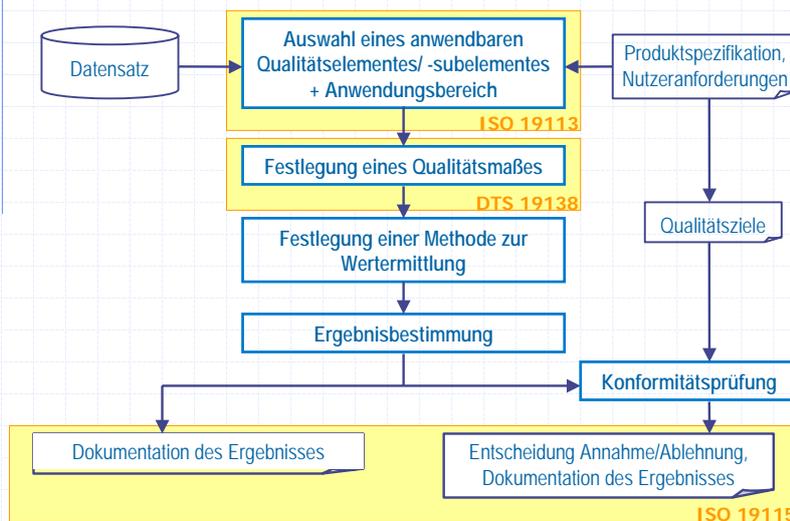
ISO 19113: „report quantitative quality information as metadata in conformance with the requirements of ISO 19115“

Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

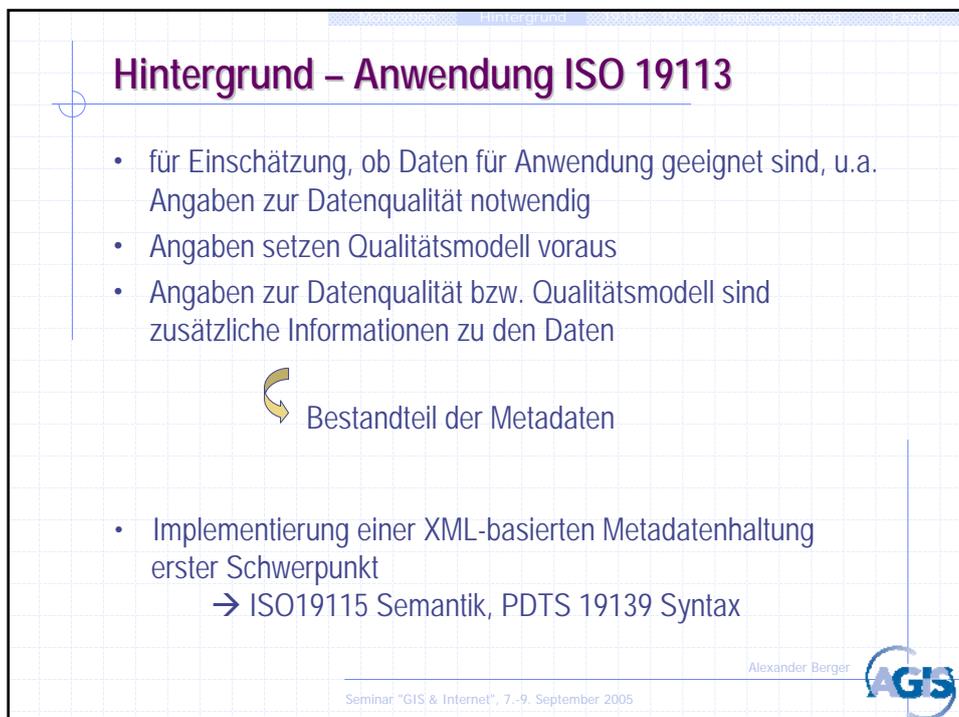
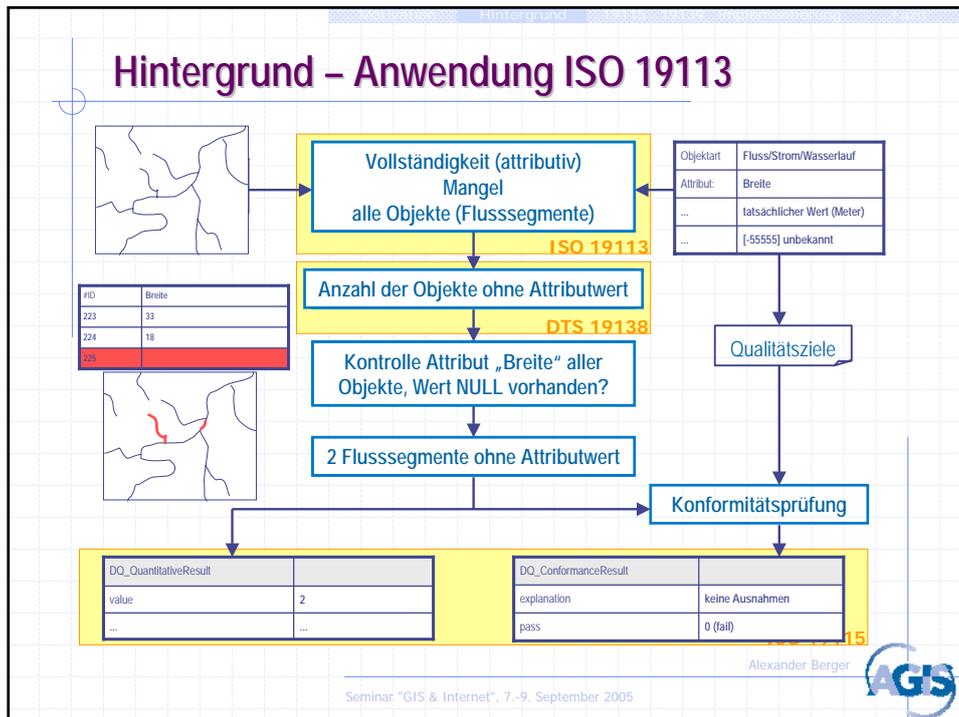
Hintergrund – Anwendung ISO 19113



Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005



ISO 19115 – PDTS 19139

ISO 19115 Metadata:

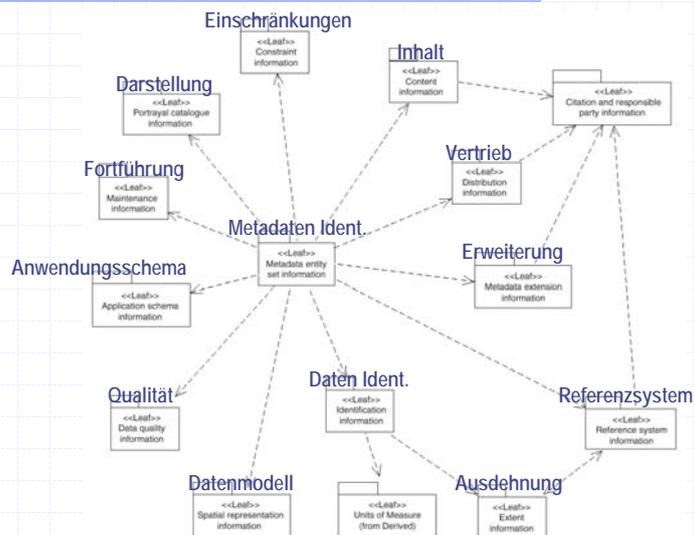
- definiert Metadatenelemente zur Beschreibung geographischer Daten
- einheitliche Metadatenterminologie, Zusammenhänge und Abhängigkeiten durch ein in UML beschriebenes konzeptionelles Modell
- ca. 100 Klassen, ca. 400 Metadatenelemente
- Mindestumfang definiert (*core metadata*)
- Einteilung Metadatenelemente in
 - verpflichtende,
 - bedingt verpflichtende,
 - optionale

Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

ISO 19115 – PDTS 19139



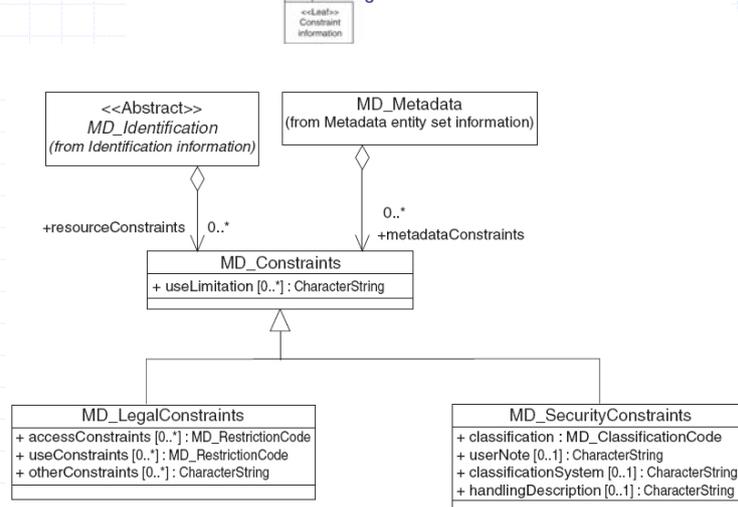
Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

ISO 19115 – PDTS 19139

Einschränkungen



Alexander Berger

Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005



ISO 19115 – PDTS 19139

PDTS 19139 Metadata – XML schema implementation:

- definiert spatial metadata XML (smXML) encoding
- Set von XML-Schemata zur Beschreibung, Prüfung und zum Austausch von Metadaten
- aus UML-Diagrammen der ISO 19115 abgeleitet
- ca. 20 XML-Schemata (*.xsd)

- Entwurfsstadium
- Grundlage für XML-basierte Metadatenhaltung!

Alexander Berger

Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005



ISO 19115 – PDTS 19139

- XML:
 - Standard zur Erstellung maschinen- und menschenlesbarer Dokumente in Form einer Baumstruktur

```
<Kontaktelement>
```

```
  <Name>Mustermann</Name>
```

```
</Kontaktelement >
```

- XML-Schema
 - zum definieren von XML-Dokumentstrukturen

```
<xs:complexType name="Kontaktelement">
```

```
  <xs:element name="Name" type="xs:string"/>
```

```
</xs:complexType>
```

Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

ISO 19115 – PDTS 19139

```
<<DataType>>  
CI_ResponsibleParty
```

```
+ individualName [0..1] : CharacterString  
+ organisationName [0..1] : CharacterString  
+ positionName [0..1] : CharacterString  
+ contactInfo [0..1] : CI_Contact  
+ role : CI_RoleCode
```

ISO19115 – UML Klasse

Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

ISO 19115 – PDTS 19139

```

- <xs:complexType name="CI_ResponsibleParty_Type">
- <xs:annotation>
  <xs:documentation>Identification of, and means of communication with, person(s) and organisations associated with the
  dataset</xs:documentation>
</xs:annotation>
- <xs:complexContent>
- <xs:extension base="scXML:_Object_Type">
  - <xs:sequence>
    <xs:element name="individualName" type="scXML:CharacterString_PropertyType" minOccurs="0" />
    <xs:element name="organisationName" type="scXML:CharacterString_PropertyType" minOccurs="0" />
    <xs:element name="positionName" type="scXML:CharacterString_PropertyType" minOccurs="0" />
    <xs:element name="contactInfo" type="smXML:CI_Contact_PropertyType" minOccurs="0" />
    <xs:element name="role" type="smXML:CI_RoleCode_PropertyType" />
  </xs:sequence>
  </xs:extension>
</xs:complexContent>
</xs:complexType>

```

PDTS19139 – XML Class Type

Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

ISO 19115 – PDTS 19139

- ISO 19115 referenziert auch Elemente die in anderen ISO-Standards dokumentiert sind

→ Schemata der PDTS 19139 in mehreren XML-namespaces



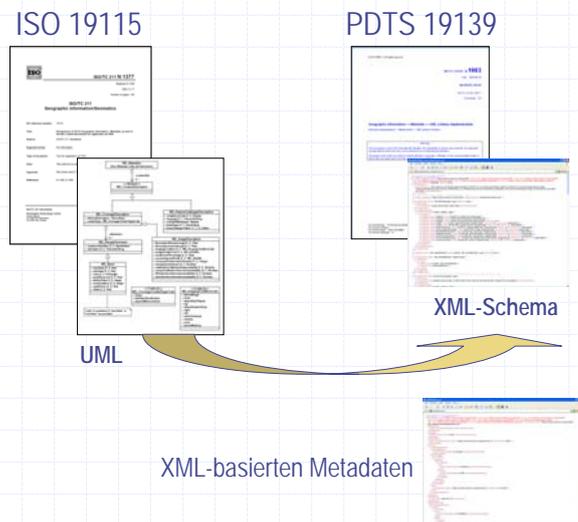
www.isotc211.org/smXML	spatial metadata XML	ISO 19115 Elemente
www.isotc211.org/scXML	spatial common XML	ISO 19103 Elemente und ISO 19118 Elemente
www.isotc211.org/ssXML	spatial spatial XML	ISO 19107 Elemente
www.isotc211.org/stXML	spatial temporal XML	ISO 19108 Elemente
www.isotc211.org/asXML	application schema XML	ISO 19109 Elemente

Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

ISO 19115 – PDTS 19139



Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

Implementierung PDTS 19139 – Metadateneditor

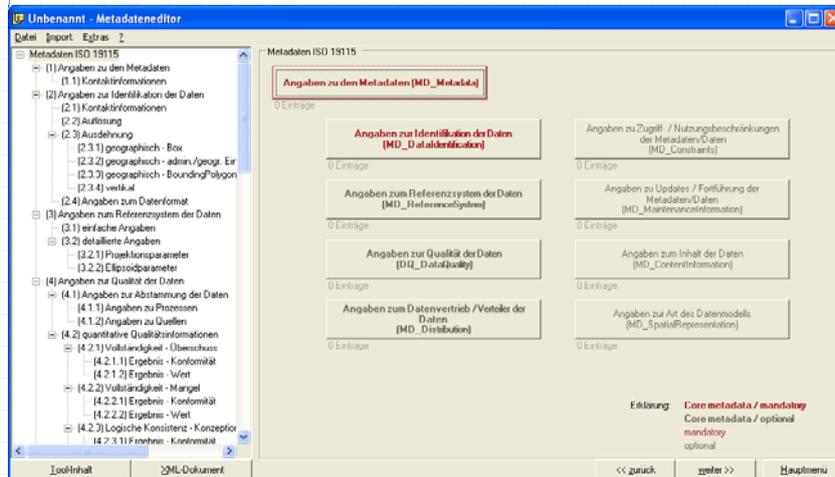
- Ziel:
 - Schaffung einer Möglichkeit zur XML-basierten normkonformen Metadatenhaltung
 - Prozessbegleitendes Tool
 - unabhängig von GIS-Systemen
 - u.a. zur Dokumentation von Maßnahmen der Qualitätsprüfung
 - inkl. Importfunktionen zur Aufbereitung von Metadaten der Ausgangsdaten
- Umsetzung:
 - MS Visual Basic .NET Entwicklungsumgebung 2003
 - XML Spy

Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

Implementierung PDTS 19139 – Metadateneditor

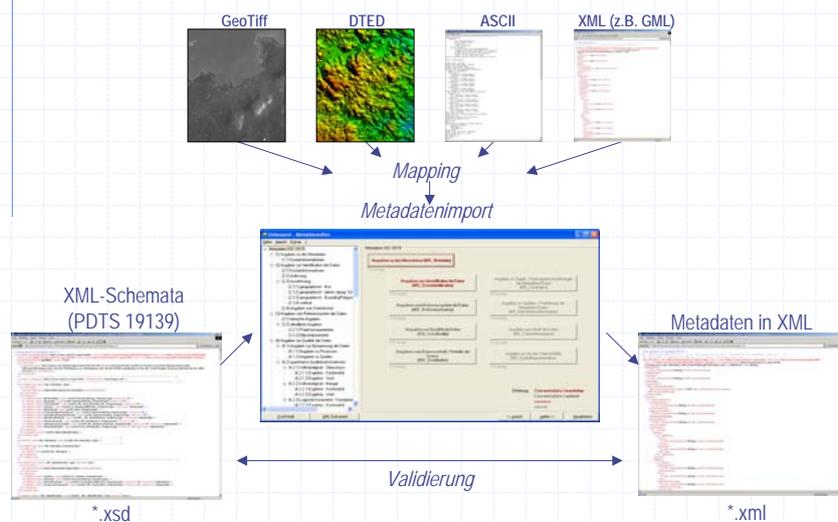


Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

Implementierung PDTS 19139 – Metadateneditor



Alexander Berger

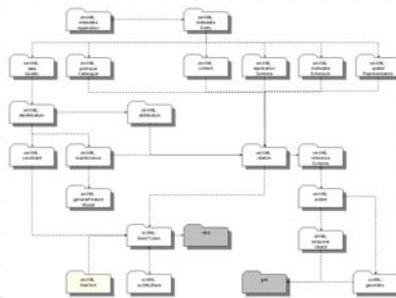


Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

Implementierung PDTS 19139 – Metadateneditor

Erfahrungen:

- PDTS 19139 XML-Schemata nicht ohne Aufbereitung implementierbar, z.B.:
 - Komplexe Struktur bzw. Abhängigkeiten der XML-Schemata



Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

Implementierung PDTS 19139 – Metadateneditor

Erfahrungen:

- vereinzelt Unstimmigkeiten zwischen ISO 19115 und PDTS 19139 vorhanden:
 - unterschiedliche Bezeichnungen für Elemente, z.B.:
mediumName – *mediumNote*
 - Korrektur von Schreibfehlern innerhalb der UML-Diagramme der ISO 19115, z.B.: *Adress* – *CI_Adress*
 - Beziehung bzw. Element *portrayalCatalogueInfo* nicht vorhanden

Alexander Berger

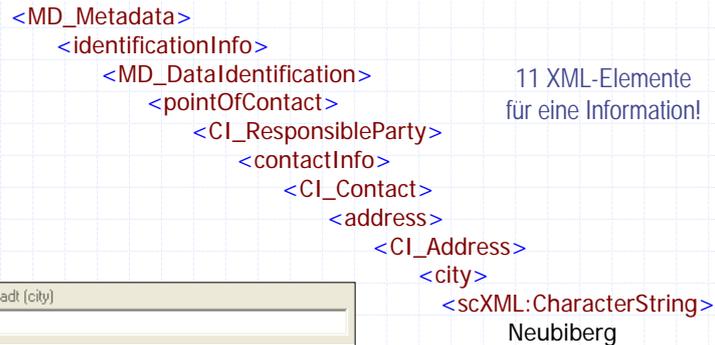


Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

Implementierung PDTS 19139 – Metadateneditor

Erfahrungen:

- inhaltliche Tiefe bzw. Abhängigkeiten der Metadatenelemente erfordern hohen Implementierungsaufwand



Stadt (city)

Alexander Berger



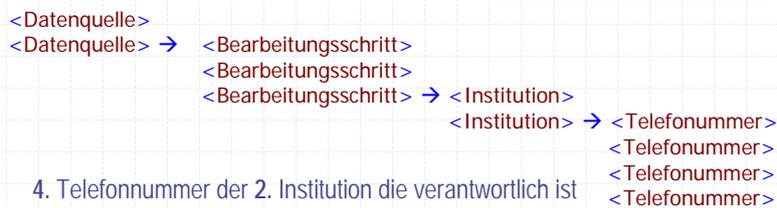
Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

Implementierung PDTS 19139 – Metadateneditor

Erfahrungen:

- erlaubte Kardinalität [0..*] (Element darf 0 bis unendlich mal auftreten) erfordert Einschränkung

LI_ProcessStep
+ description : CharacterString
+ rationale [0..1] : CharacterString
+ dateTime [0..1] : DateTime
+ processor [0..*] : CI_ResponsibleParty



Telefonnummer (voice)

Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

Implementierung PDTS 19139 – Metadateneditor

Erfahrungen:

- Code-Listen nicht Teil der XML-Schemata
- in PDTS 19139 Register-Prinzip:
→ URI der Code-Liste, Wert, Sprache
- Code-Listen als separates XML-Schema mit Werten der ISO19115 ergänzt

<<CodeList>> MD_ClassificationCode	
+	unclassified
+	restricted
+	confidential
+	secret
+	topSecret

```
<MD_ClassificationCode codeList="http://www.isotc211.org/ISO19115,
codeListValue="unclassified"/>
```

Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

Implementierung PDTS 19139 – Metadateneditor

Erfahrungen:

- Union-Klassen – Klasse mit Attributen von denen nur eins verwendet werden darf – erfordern Sonderlösung

<<Union>> MD_Resolution	
+	equivalentScale : MD_RepresentativeFraction
+	distance : Distance

```
<MD_Resolution>
  <equivalentScale>
    <MD_RepresentativeFraction>
      <denominator>
        <scXML:positiveInteger>10000
```

Alexander Berger

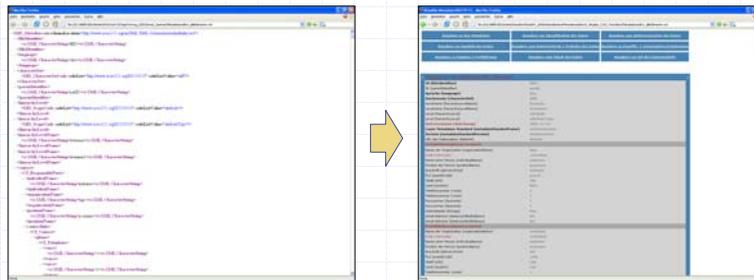


Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

Implementierung PDTS 19139 – Metadateneditor

Erfahrungen:

- XML-Dokument im Browser darstellbar
- XSL als Möglichkeit der nutzfrendlichen Darstellung



Alexander Berger

Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005



Fazit – Zusammenfassung

- XML-Schemata der PDTS 19139 Geographic information – Metadata – XML schema implementation Grundlage für einheitliche XML-basierte Metadatenhaltung
- Unstimmigkeiten – Entwurfstadium
- Implementierung erlaubt ausführliche Beschreibung von Geodaten, insbesondere in Bezug auf Qualitätsangaben
- Möglichkeit zur ISO-konformen Metadatenerstellung parallel zur Datenerfassung gegeben

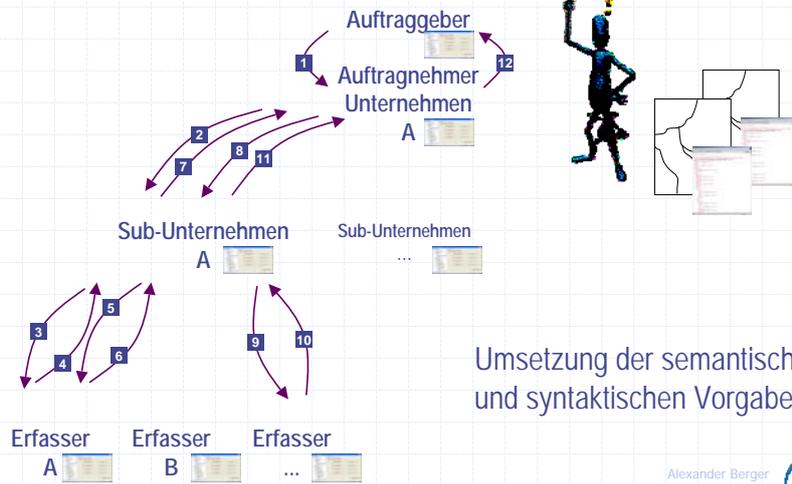
Alexander Berger

Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005



Fazit – Zusammenfassung

- Szenario Auftrag Geodatenerfassung:



Umsetzung der semantischen und syntaktischen Vorgaben

Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

Fazit – Zusammenfassung

The screenshot shows the 'Unbenannt - Metadateneditor' software interface. The left pane displays a tree view of metadata categories, including:

- (3.2) detaillierte Angaben
 - (3.2.1) Projektionsparameter
 - (3.2.2) Epsilonparameter
- (4) Angaben zur Qualität der Daten
 - (4.1) Angaben zur Abstammung der Daten
 - (4.1.1) Angaben zu Prozessen
 - (4.1.2) Angaben zu Quellen
 - (4.2) quantitative Qualitätsinformationen
 - (4.2.1) Vollständigkeit - Überschuss
 - (4.2.1.1) Ergebnis - Konformität
 - (4.2.1.2) Ergebnis - Wert
 - (4.2.2) Vollständigkeit - Mangel
 - (4.2.2.1) Ergebnis - Konformität
 - (4.2.2.2) Ergebnis - Wert
 - (4.2.3) Logische Konsistenz - Konzeptior
 - (4.2.3.1) Ergebnis - Konformität
 - (4.2.3.2) Ergebnis - Wert
 - (4.2.4) Logische Konsistenz - Erhaltung
 - (4.2.4.1) Ergebnis - Konformität
 - (4.2.4.2) Ergebnis - Wert
 - (4.2.5) Logische Konsistenz - Formalkon
 - (4.2.5.1) Ergebnis - Konformität
 - (4.2.5.2) Ergebnis - Wert
 - (4.2.6) Logische Konsistenz - Topologic
 - (4.2.6.1) Ergebnis - Konformität
 - (4.2.6.2) Ergebnis - Wert
 - (4.2.7) Lagegenauigkeit - Absolute Genau
 - (4.2.7.1) Ergebnis - Konformität
 - (4.2.7.2) Ergebnis - Wert

The right pane shows the 'Angaben zur Qualität der Daten (DQ_DataQuality)' form, which includes the following fields:

- Name des Qualitätsmaßes (nameOfMeasure)
- ID Qualitätsmaß (measureIdentification)
- Beschreibung Qualitätsmaß (measureDescription)
- Beschreibung der Methode (evaluationMethodDescription)
- Methodentyp (evaluationMethodType)
- Datum/Zeit (dateTime) (Bsp. 2001-12-17T09:30:00)

Buttons for 'Ergebnis - Konformität (result) >>' and 'Ergebnis - Wert (result) >>' are visible below the form fields.

Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

Fazit – Zusammenfassung

aber:

- enorme Produktion von Metadaten und Auflauf beim Auftraggeber
- Entsprechende Aufbereitung / Verwaltung notwendig
→ Datenbank
- Metadatenrecherche über Web Catalogue Service



Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.
Fragen, Anmerkungen?



ISO 19113, ISO 19115 / PDTS 19139 ?
XML / XML-Schema, XSL?

→ Vorführung, „learning by doing“ im Clubraum

Alexander Berger



Seminar "GIS & Internet", 7.-9. September 2005