



(Service-) Metadaten im Kontext des Aufbaus von Geodateninfrastrukturen

Armin Retterath
Kompetenz- und Geschäftsstelle GDI-RP

Zusammenfassung

Die Nutzung standardisierter Metadaten stellt den Schlüssel zum Aufbau von Geodateninfrastrukturen dar. Die Metadaten erfüllen dabei **unterschiedlichste Aufgaben**. Sie dienen der **Suche**, der **Identifikation** sowie der **Feststellung der Verwendbarkeit** der Daten zum gewünschten Zweck und sollen sowohl von Menschen, als auch von Programmen verwendet werden können.

Aufgrund der vielfältigen Anforderungen und der hierdurch resultierenden **komplexen Datenmodelle** und **Schnittstellen** kommt es bei der Realisierung häufig zu Problemen. Diese treten zum einen bei der technischen Implementierung auf, zum anderen sind sie jedoch systemimmanent und eine Lösung ist auch mittelfristig nicht in Sicht.

Im Vortrag werden kurz die Zusammenhänge erläutert, die zu den oben angesprochenen Problemen führen. Am Beispiel der Modellierung der Service-Metadaten - im Rahmen der Umsetzung der INSPIRE Richtlinie - wird praktisch gezeigt, wie sich die Implementierung einer SDI-EU auswirkt. Außerdem werden einige pragmatische Ansätze aus der GDI-RP vorgestellt, mit denen man versucht, ein konsistentes (Service-) Metadatenmanagement für das Land Rheinland-Pfalz zu realisieren.

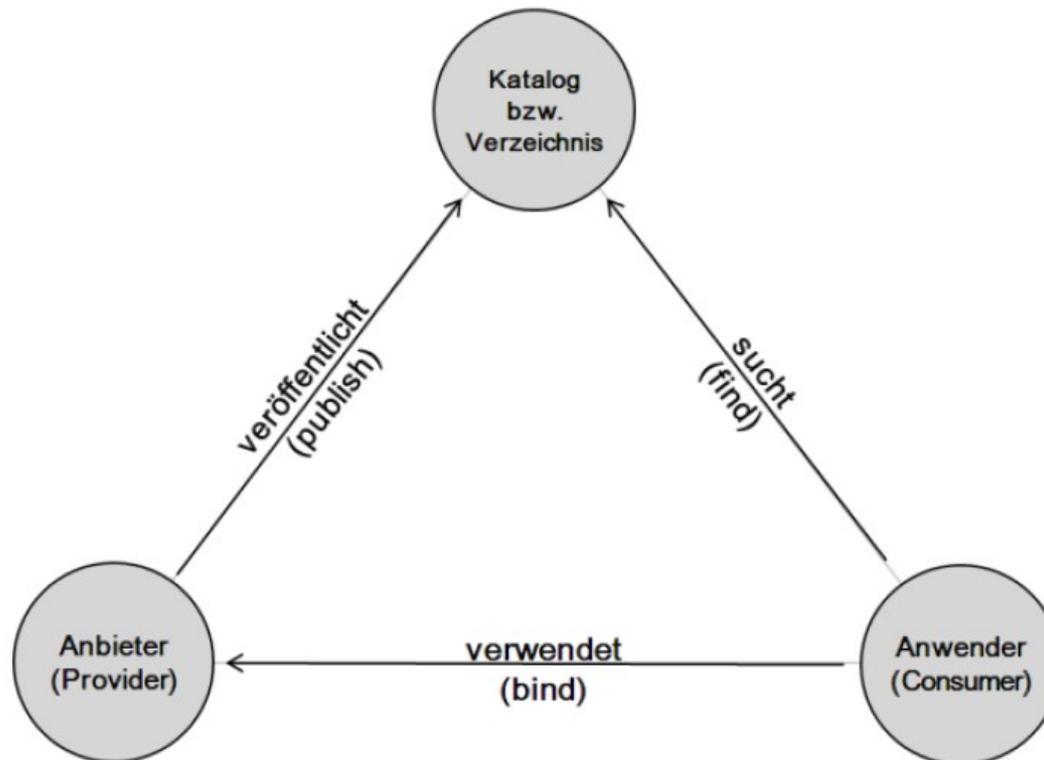
- 1) Aufbau von Geodateninfrastrukturen
- 2) Modellierung von Geo-Metadaten
- 3) Integration von Service-Metadaten
- 4) Capabilities von OWS
- 5) Erläuterung der auftretenden Probleme
- 6) Metadatenkopplung für INSPIRE
- 7) Service-Metadatenkonzept in Rheinland-Pfalz

Aufbau von Geodateninfrastrukturen

- **Ziel:**
 - Verbesserung der Verfügbarkeit von verteilt vorliegenden Geoinformationsressourcen
- **Mittel:**
 - Konsequente Verwendung von Standards
 - Nutzung moderner Kommunikationswege (Internet)
 - Architektur angelehnt an SOA Gedanken

Aufbau von Geodateninfrastrukturen

- SOA Prinzip:

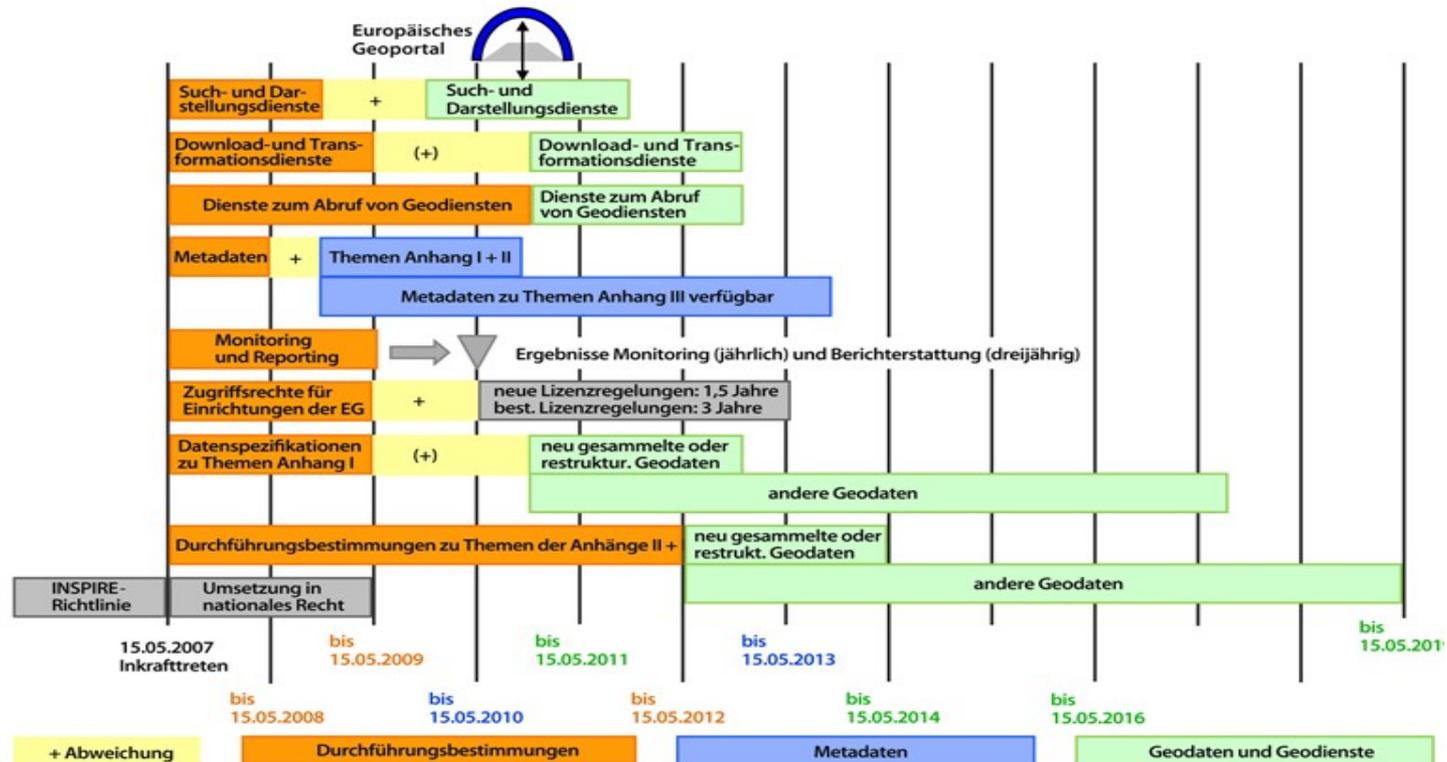


Aufbau von Geodateninfrastrukturen

- Allgemeiner Weg (zeitl. Reihenfolge kann variieren):
 - **Identifikation** der relevanten Daten
 - **Einheitliche Beschreibung** der Daten durch Metadaten
 - **Einheitliche Modellierung von heterogenen Datenbeständen** mit gleichen thematischen Inhalten
 - Schaffung des Zugangs zu Daten über **standardisierte Dienste**
 - Schaffung einer zentralen Infrastrukturkomponenten als Einstieg für **Recherche nach Daten und Diensten**

Aufbau von Geodateninfrastrukturen

- Konkretes Beispiel INSPIRE:



Aufbau von Geodateninfrastrukturen

- Zusammenfassung
 - Man benötigt Metadaten zu Daten und Diensten
 - Man benötigt einen Katalog um darin suchen zu können (Publish-Find-Bind)
 - Die Metadaten müssen einheitlich kodiert vorliegen
 - Es gibt eine Menge von Metadatenelementen, die mindestens vorliegen müssen um das Ziel zu erreichen

Modellierung von Geo-Metadaten

- **ISO19115:2003** (mit Cor.1:2006(E))
 1. Abstrakte Norm, die nur Aussagen zu einzelnen Elementen und deren Beziehungen untereinander trifft. Definiert kein Austauschformat.
 2. Umfasst ca. 450 Elemente, davon sind 22 Core Elemente.

- **ISO19115:2003** (mit Cor.1:2006(E))

3. Anwendungsbereich:

1 Scope

This International Standard defines the schema required for describing geographic information and services. It provides information about the identification, the extent, the quality, the spatial and temporal schema, spatial reference, and distribution of digital geographic data.

This International Standard is applicable to:

- the cataloguing of datasets, clearinghouse activities, and the full description of datasets;
- geographic datasets, dataset series and individual geographic features and feature properties.

Modellierung von Geo-Metadaten

- **ISO19115:2003 (mit Cor.1:2006(E))**
- **Core Elemente**

Table 3 — Core metadata for geographic datasets

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

Modellierung von Geo-Metadaten

- **ISO19115:2003 (mit Cor.1:2006(E))**

Verpflichtende (7) und bedingt verpflichtende (4) Elemente:

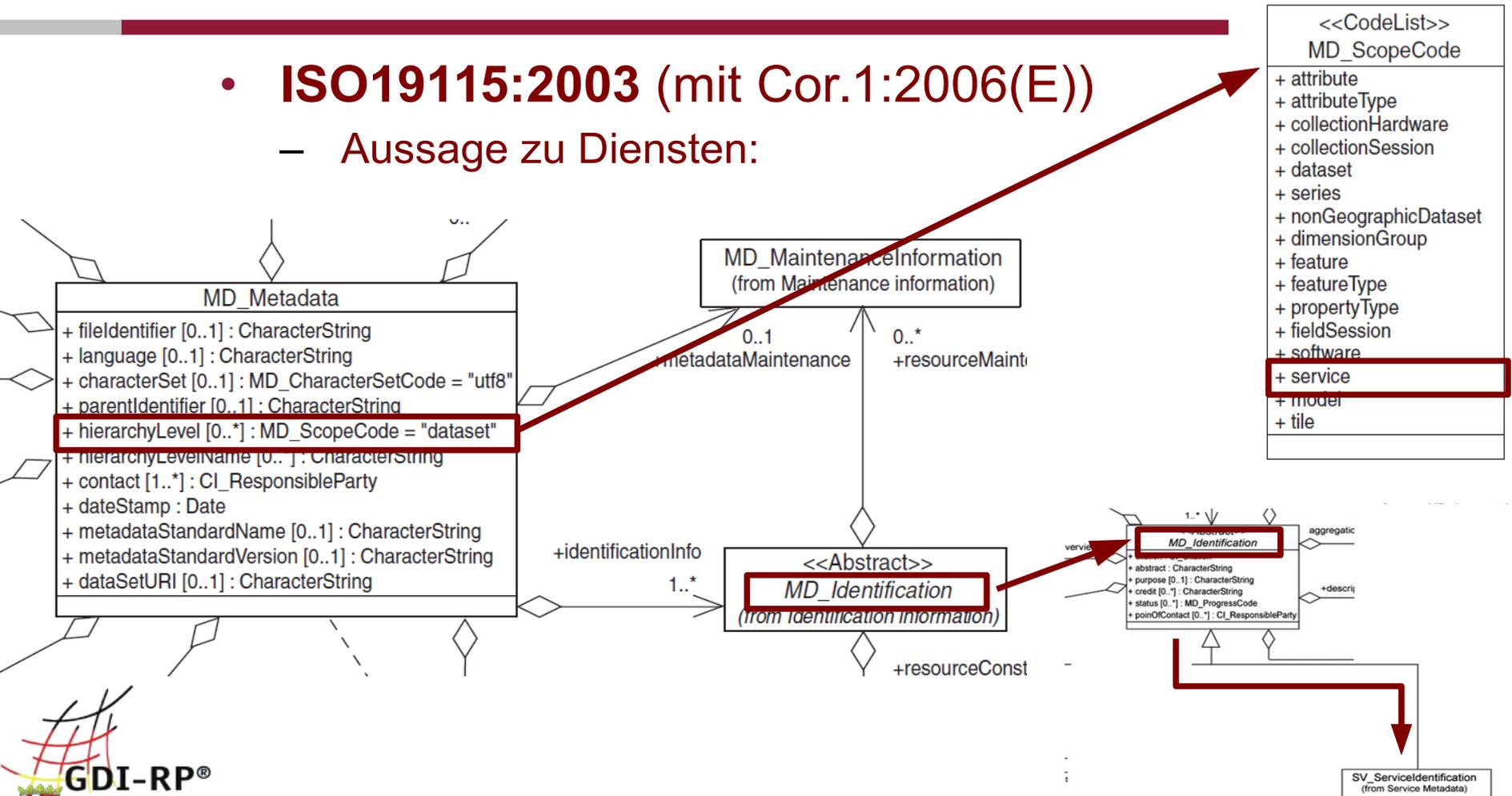
1. **Dataset Title**
2. **Dataset reference date**
3. Geographic location of the dataset
4. **Dataset language**
5. Dataset character set
6. **Dataset topic category**
7. **Abstract describing the dataset**
8. Metadata language
9. Metadata character set
10. **Metadata point of contact**
11. **Metadata date stamp**

Quelle: ISO19115

Integration von Service-Metadaten



- **ISO19115:2003 (mit Cor.1:2006(E))**
 - Aussage zu Diensten:



Integration von Service-Metadaten

- **ISO19115:2003** (mit Cor.1:2006(E))

Zusammenfassung der Aussagen zu Diensten:

- Die ISO19115 **dient nicht** zur Abbildung von Metadaten zu Diensten
- Ein Service-Metadatensatz läßt sich jedoch in ein ISO19115 Dokument einbetten
- Die weitere Modellierung ist an anderer Stelle definiert
 - **ISO19119**

Integration von Service-Metadaten

- **ISO19119** – Geographic Information – Services
 - Entstehung 2001
 - **Abstraktes** Framework mit dem Zweck der
 1. Koordinierung der Entwicklung von OWS
 2. Unterstützung der Entwicklung von Service-Katalogen
 3. Schaffung der Interoperabilität für Datendienste aufgrund der Standardisierung der Schnittstellen
 4. Schaffung einer Kopplungsmöglichkeit von Daten und Diensten unterschiedlicher Anbieter
 5. Klassifizierung von OWS
 - Keine Aussage über die Art der Implementierung – kann auf vielen Wegen erfolgen

Integration von Service-Metadaten

- **ISO19119** – Geographic Information – Services

Wichtige Aussagen:

- Es können Kataloge aufgebaut werden, die Service-Metadatensätze beinhalten
- Die Modellierung ist in Form von UML Diagrammen vorgegeben
- Es wird keine Angabe zum Encoding gemacht – nur Hinweise darauf, auf welche Weise es ggf. durchzuführen ist: UML → XSD

Integration von Service-Metadaten

- Zusammenfassung der Aussagen der beiden Normen **ISO19115** und **ISO19119**:
 - Es gibt einen Rahmen zur Modellierung von Geo-Metadatenansätzen zu Services und anderen Geodatenressourcen (Datensätze/Datenserien/Objektarten, ...)
 - Der Rahmen wird in **zwei verschiedenen** ISO Normen gesetzt
 - Aus der ISO19119 ergeben sich zwei Forderungen:
 1. Ein Client soll in der Lage sein mithilfe eines Service-Metadatenansatz den Service anzusprechen
 2. Wenn ein Service „**tightly coupled**“ ist – d.h. er auf einem speziellen Datensatz arbeitet und nur diesen zu Verfügung stellt – sollen sowohl die Metadaten des Datensatz selbst, als auch die Metadaten des Services im Service-Metadatenansatz beschrieben sein (ISO19119 - 7.4.1)



Capabilities von OWS

- Grundlegende Eigenschaften von OWS:
 - Die Dienste sind über eine URL verfügbar
 - Die Dienste haben eine durch die OGC definierte Struktur (OWS Common Spec)
 - Sie arbeiten über das http Protokoll
 - Es gibt eine Operation GetCapabilities, die es Clients erlaubt Metadaten in Form von Capabilities Dokumenten abzufragen
- Einbindung in Clients
 - Ein Client der einen Dienst einbindet wertet dazu zunächst das Ergebnis der **GetCapabilities** Anfrage aus – alle zur Integration des Dienstes notwendigen Informationen sind dort dokumentiert
 - Das Capabilities Dokument enthält zusätzliche Informationen zum Anbieter sowie zum Content den der Dienst ggf. zu Verfügung stellt (meist auch in der ISO19115 zu finden)

Erläuterung der auftretenden Probleme

- Es gibt zwei unterschiedliche Encodings von Service-Metadaten:
 - **A:** Encoding in Form von standardisierten **Service-Metadaten**, wie sie z.B. durch das CSW 2.0.2 AP ISO vorgegeben werden (ISO19115/ISO19119 Mischung)
 - **B:** Encoding gem. der in der OWS Common oder der jeweiligen Service Spezifikation (bspw.: WMS 1.1.1) definierten **Capabilities** Dokumente.

Erläuterung der auftretenden Probleme



- Beispiel:

```
-<gmd:MD_Metadata xsi:schemaLocation="http://www.isotc211.org/2005/gmd ./xsd/gmd/gmd.xsd://www.isotc211.org/2005/srv ./xsd/srv/srv.xsd">
  +<gmd:fileIdentifier></gmd:fileIdentifier>
  +<gmd:language></gmd:language>
  -<gmd:hierarchyLevel>
    <gmd:MD_ScopeCode codeList="http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/ISO_19139_Schemas/resources/Codelist/ML_gmxCodelists.xml#MD_ScopeCode" codeListValue="service" service/>
  -<gmd:hierarchyLevel>
  +<gmd:contact></gmd:contact>
  +<gmd:dateStamp></gmd:dateStamp>
  +<gmd:metadataStandardName></gmd:metadataStandardName>
  +<gmd:metadataStandardVersion>
  -<gmd:identificationInfo>
  -<srv:SV_ServiceIdentification>
    -<gmd:citation>
      -<gmd:CI_Citation>
        +<gmd:title></gmd:title>
        +<gmd:date></gmd:date>
        </gmd:CI_Citation>
      -<gmd:citation>
        +<gmd:abstract></gmd:abstract>
        +<gmd:pointOfContact></gmd:pointOfContact>
        +<gmd:descriptiveKeywords></gmd:descriptiveKeywords>
        +<gmd:resourceConstraints></gmd:resourceConstraints>
        +<gmd:resourceConstraints></gmd:resourceConstraints>
        +<srv:serviceType></srv:serviceType>
        +<srv:extent></srv:extent>
      -<srv:SV_ServiceIdentification>
    </gmd:identificationInfo>
  +<gmd:distributionInfo></gmd:distributionInfo>
  +<gmd:dataQualityInfo></gmd:dataQualityInfo>
</gmd:MD_Metadata>
```

```
-<WMT_MS_Capabilities updateSequence="1222380000" version="1.1.1">
  -<Service>
    <Name>OGC-WMS</Name>
    <Title>Rettungspunkte Forst RP 2006</Title>
    +<Abstract></Abstract>
    <OnlineResource xlink:href="http://www.geoportal.rlp.de/mapbender/x_geoportal/wms.php?layer_id=25420&PHPSESSID=22bd8d743fb509477089c8378be34432" xlink:type="simple"/>
  -<ContactInformation>
    +<ContactPersonPrimary></ContactPersonPrimary>
    <ContactPosition>Technischer Ansprechpartner</ContactPosition>
    +<ContactAddress></ContactAddress>
    <ContactVoiceTelephone>0261/492-466</ContactVoiceTelephone>
    <ContactFacsimileTelephone>0261/492-492</ContactFacsimileTelephone>
    <ContactElectronicMailAddress>armin.retterath@lverm.geo.
  -<ContactInformation>
    <Fees>NONE</Fees>
    <AccessConstraints>NONE</AccessConstraints>
  -</Service>
  -<Capability>
  -<Request>
    +<GetCapabilities></GetCapabilities>
    +<GetMap></GetMap>
    +<GetFeatureInfo></GetFeatureInfo>
  -</Request>
    +<Exception></Exception>
    +<Layer></Layer>
  -</Capability>
</WMT_MS_Capabilities>
```

gem. ISO19119



Quelle: ISO19115

Erläuterung der auftretenden Probleme

- Beispiel:

+<srv:coupledResource></srv:coupledResource>
+<srv:coupledResource></srv:coupledResource>
+<srv:couplingType></srv:couplingType>
→ +<srv:containsOperations></srv:containsOperations>
+<srv:containsOperations></srv:containsOperations>
+<srv:containsOperations></srv:containsOperations>
+<srv:containsOperations></srv:containsOperations>

Aufgeklappt und ausgedruckt 40 Seiten XML!

→ Methoden (GetCapabilities, GetMap, ...)

→ Layernamen

→ Parameterwerte (VERSION, SERVICE, ...)

→ Identifikatoren von verknüpften Daten-Metadaten

Erläuterung der auftretenden Probleme

- Konsequenzen aus der Modellierung der Service-Metadaten gem. ISO19119:



– **Nachteile:**

1. Es gibt eine neue Schnittstellenschicht, die derzeit nicht von Clients unterstützt wird
2. Diese Schicht ist weitaus umfangreicher als die bisherigen Informationen in den Capabilities Dokumenten
3. Die Service-Metadaten liegen redundant vor
4. Die Informationen in den Metadaten sind nicht so aktuell, wie die aus den Capabilities direkt entnommenen



– **Vorteil:**

1. Der Service-Metadatenatz enthält ein paar weitere Informationen zur Unterstützung der Suche. Diese müssen aber grundsätzlich im Katalog händisch angepasst werden.

Erläuterung der auftretenden Probleme

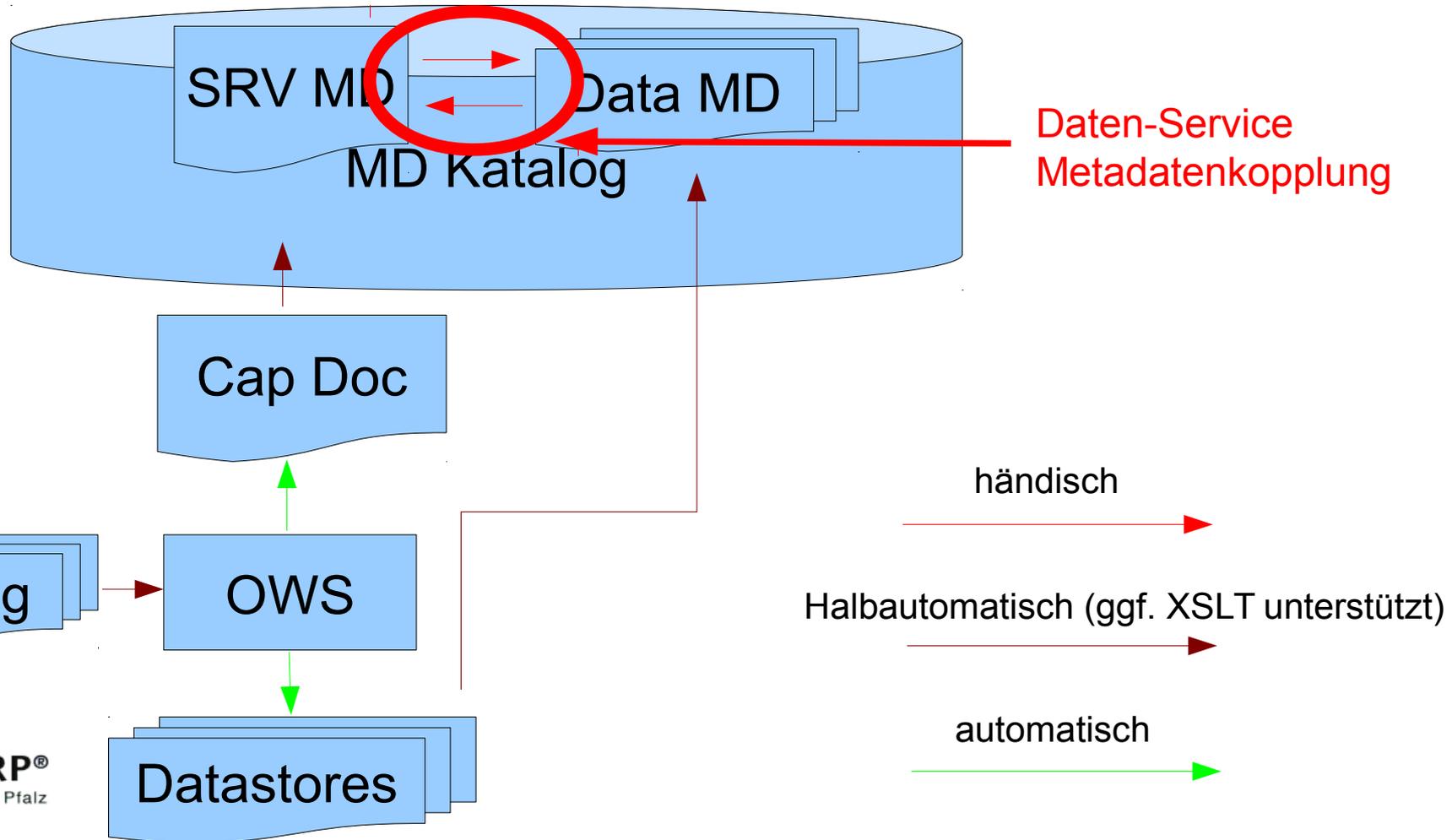


- **Kopplung** der Service-Metadaten mit den Daten-Metadaten
- Notwendig weil:
 - Ein Dienst beliebig viele Daten zu Verfügung stellen kann, und daher die Suche über Service-Metadaten nicht wirklich zum gewünschten Ergebnis führt (Beispiel: WMS mit mehreren hundert Layern – dann noch beliebig tief verschachtelt)
 - Ein Prinzip der Suche nach Diensten dem Normalnutzer nicht einfach klar zu machen ist
 - Einige suchrelevante Metadaten, wie z.B. zeitliche Ausdehnung (Aktualität) und Qualität typische Eigenschaften von Daten sind, die in den Service-Metadaten so nicht abgebildet werden

Erläuterung der auftretenden Probleme

- **Probleme** Daten-Service Metadatenkopplung
 - Sehr **komplex** und **unzureichend spezifiziert**
 - Es liegen kaum praktischen Erfahrungen vor
 - Es gibt verschiedene Alternativen die Kopplung zu implementieren
 - Die Kopplung kann nicht immer automatisiert abgeleitet werden – es ist zumindest teilweise eine **händische Pflege** von Links/oder Identifikatoren notwendig – damit ist nötige Konsistenz **kaum erreichbar**
- Grundsätzliche Anmerkungen zur Kopplung:
 - Ein Datensatz kann von **0 .. n** Diensten zu Verfügung gestellt werden
 - Ein Dienst kann **0 .. n** Datensätze (Layer/Featuretypes) zu Verfügung stellen

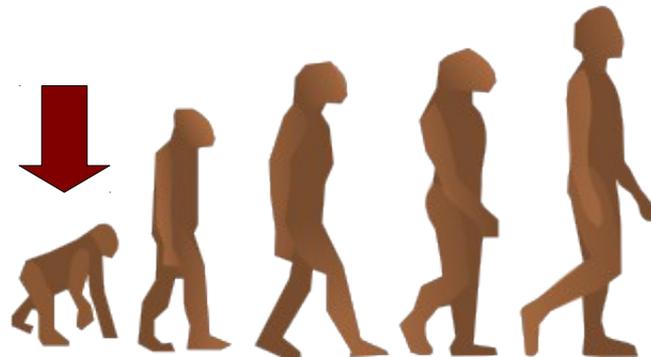
Erläuterung der auftretenden Probleme



Erläuterung der auftretenden Probleme

- **Hauptprobleme der Service-Daten Metadatenkopplung**
 - Erhalt der notwendigen Konsistenzen
 - Vorgehen bei Änderungen der Ressourcen nicht klar
 - Synchrone Aktualisierung von Ressourcen nicht gefordert
 - Wie sieht es aus bei katalogübergreifenden Referenzen?

Wir befinden uns auf dem Weg



Metadatenkopplung für INSPIRE



- **Vorgaben aus der Durchführungsbestimmung**
 - **Gekoppelte Ressource (coupled resource):**
Eindeutiger Ressourcenbezeichner auf Zieldatensätze (URI), in der Regel vom Dateneigentümer zugeordnet und mit einem Namensraum versehen
- Informationen aus dem Guidance Paper
 - Beispiel XML Fragment:

```
<srv:couplingType gco:nilReason="missing"/>  
<srv:containsOperations gco:nilReason="missing"/>  
<srv:operatesOn xlink:href="http://image2000.jrc.it#image2000_1_ni2_multi"/>  
</srv:SV_ServiceIdentification>  
</gmd:identificationInfo>
```

Service-Metadatenkonzept in Rheinland-Pfalz

- **Rahmenbedingungen**
 - Konzeption des Geoportal.rlp 2005
 - Prinzip der **Registrierung** von WMS und WFS Diensten in Mapbender Datenbank
 - Implementierung einer Suche auf dem relationalen Modell
 - Suche wird auf Layer- und Featuretype-Ebene heruntergebrochen um Contentbereich zu erschliessen
 - Anreicherung der „Metadaten“ durch Nutzer- und Gruppeninformationen aus Benutzerverwaltung des Portals
 - Zusätzliche Erfassung von Klassifikationen auf Layer- und Featuretype Ebene zur Unterstützung der Suche
 - Keine explizite Kopplung zwischen Daten und Diensten

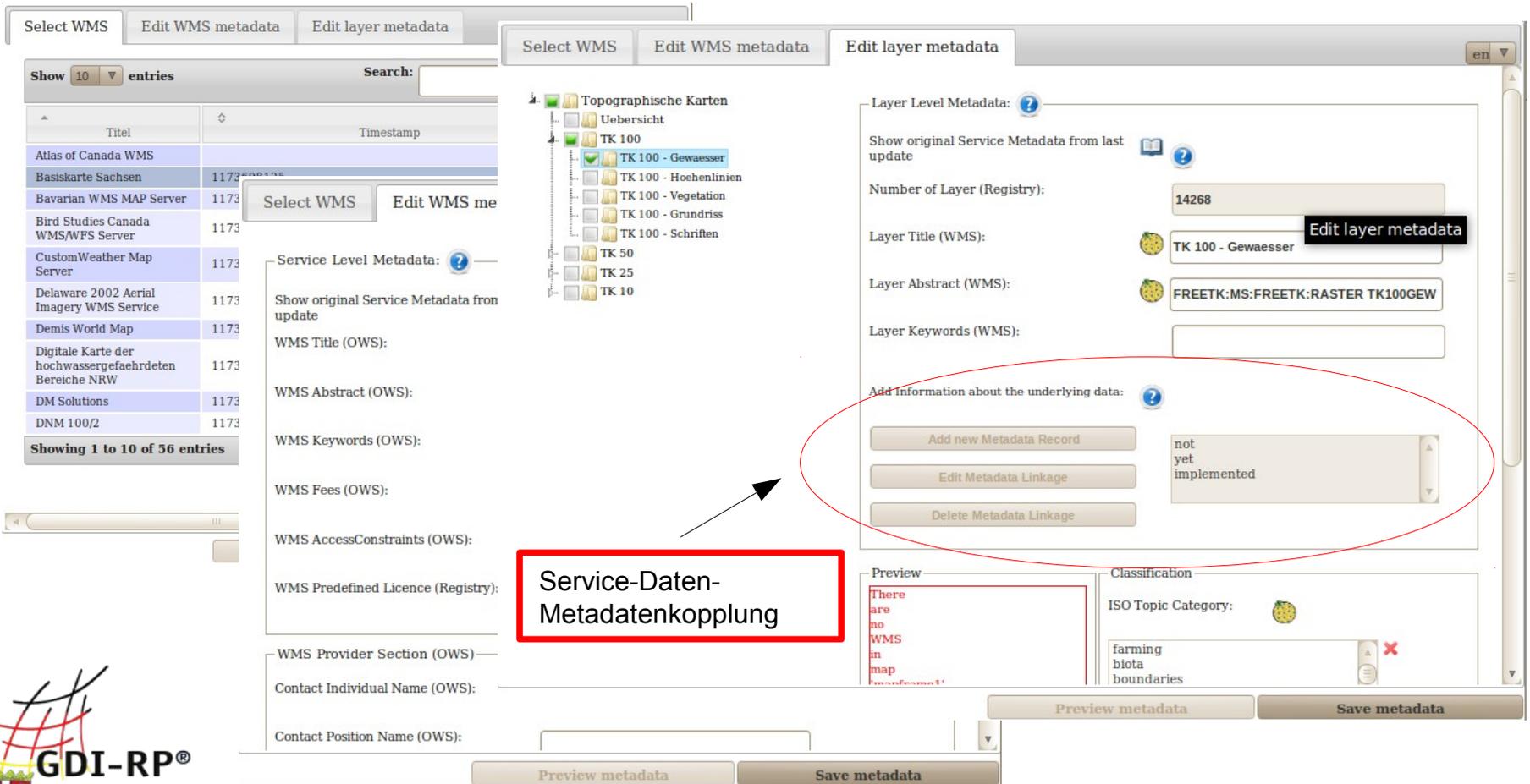
Service-Metadatenkonzept in Rheinland-Pfalz

- **Wichtigste Unterschiede zum Service-Metadatenansatz**
 - Ausschließliche Serviceorientierung - von Beginn an
 - Integriertes Monitoring und Benachrichtigungssystem
 - Integriertes Security Proxy System für zentrale und dezentrale Services
 - Auslieferung einheitlicher Capabilities vom zentralen Portal
- **Neue Anforderungen durch INSPIRE**
 - Schaffung einer Daten-Service Kopplung
 - Abgabe zusätzlicher Metadatenelemente für Service-Metadatenansätze
- **Chancen und Verbesserungspotential durch INSPIRE**
 - Recherche nach zeitlicher Ausdehnung wird möglich
 - Eigene Datenbestände / Services werden für externe, auf Metadatenkonzepten basierende GDI's, besser nutzbar

Service-Metadatenkonzept in Rheinland-Pfalz

- **Prinzipien des Konzeptes**
 - Weitestgehend **integrierte** Modellierung von Daten und Metadaten (Beispiel Bauleitpläne)
 - Wenn möglich Nutzung der **MetadataURL** und **DataURL** Tags bei den Content Elementen der Services (Layer und Featuretype Level)
 - **Einstieg** bei der **Editierung** von Metadaten im Portal immer **über den Service** und dessen Content
 - Nutzung aller vorhandenen Daten, wie z.B. Adressangaben aus der Benutzerverwaltung, um die zusätzlich von INSPIRE geforderten ISO19115 Felder automatisch zu befüllen
 - Möglichkeit der Anreicherung der Capabilities mit MetadataURL Links und zugehörigen Daten-Metadatenätzen auf Basis der Informationen aus den Layern/Featuretyps (Metador Template)

Service-Metadatenkonzept in Rheinland-Pfalz



The screenshot shows a web application for managing WMS metadata. It features a list of WMS services on the left, a tree view of layers in the center, and a detailed metadata editor on the right. A red box highlights the 'Service-Daten-Metadatenkopplung' section, and a red circle highlights the 'Add Information about the underlying data' section.

Service-Daten-Metadatenkopplung

Add Information about the underlying data:

- Add new Metadata Record
- Edit Metadata Linkage
- Delete Metadata Linkage

not yet implemented

Preview metadata Save metadata

- **Aktueller Entwicklungsstand**
 - Metadateneditoren für WMS / WFS und WMC sind grundlegend implementiert
 - Es fehlt die Kopplung zum Metador und das Harvesting und Verwalten der MetadataURL Einträge

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !