

Datenmanagement von Sentinel-2-Daten zur Baumartenklassifikation in der Forsteinrichtung (Rheinland-Pfalz)

Dr. Christoph Averdung
CPA ReDev GmbH
<http://www.cpa-redev.de>

Jürgen Dietz
Landesforsten Rheinland-Pfalz
<https://www.wald-rlp.de>

GeoForum Mecklenburg-Vorpommern / Rostock-Warnemünde / 09.-10.04.2018

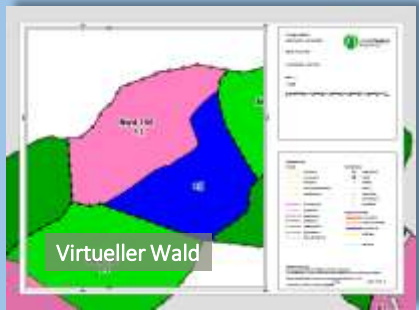


Unternehmen:

- Gegründet: 2013 (aus der CPA Geo-Information heraus)
- Mitarbeiter(innen): Informatiker, Geodäten, Geographen
- Standort: Siegburg, Nordrhein-Westfalen

Innovative und wettbewerbsfähige Software:

- Objektrelationale 4D-Datenbanksysteme und Service-Architekturen
- 4D-Geodatenmodelle (Dokumentation, Visualisierung u. Simulation)
- Mehrdimensionale Basissysteme für Forschungsprojekte
- Anwendungen für die Forstwirtschaft, die Verteidigungsindustrie, die weltraumnahen Forschung und das amtliche Liegenschaftskataster
- Thematische Kartographie und Statistik
- Simulation und Training



Technologische Kompetenz:

- ISO/OGC-konforme Normen und Standards
- Mehrdimensionale, generische objektorientierte Datenbanktechnologie (4D+)
- Service-Architekturen für das Management umfangreicher Geo-Datenbestände



- UML / XMI
- ISO 19100
- GML / XML
- ISO 18023
- High Level Architecture

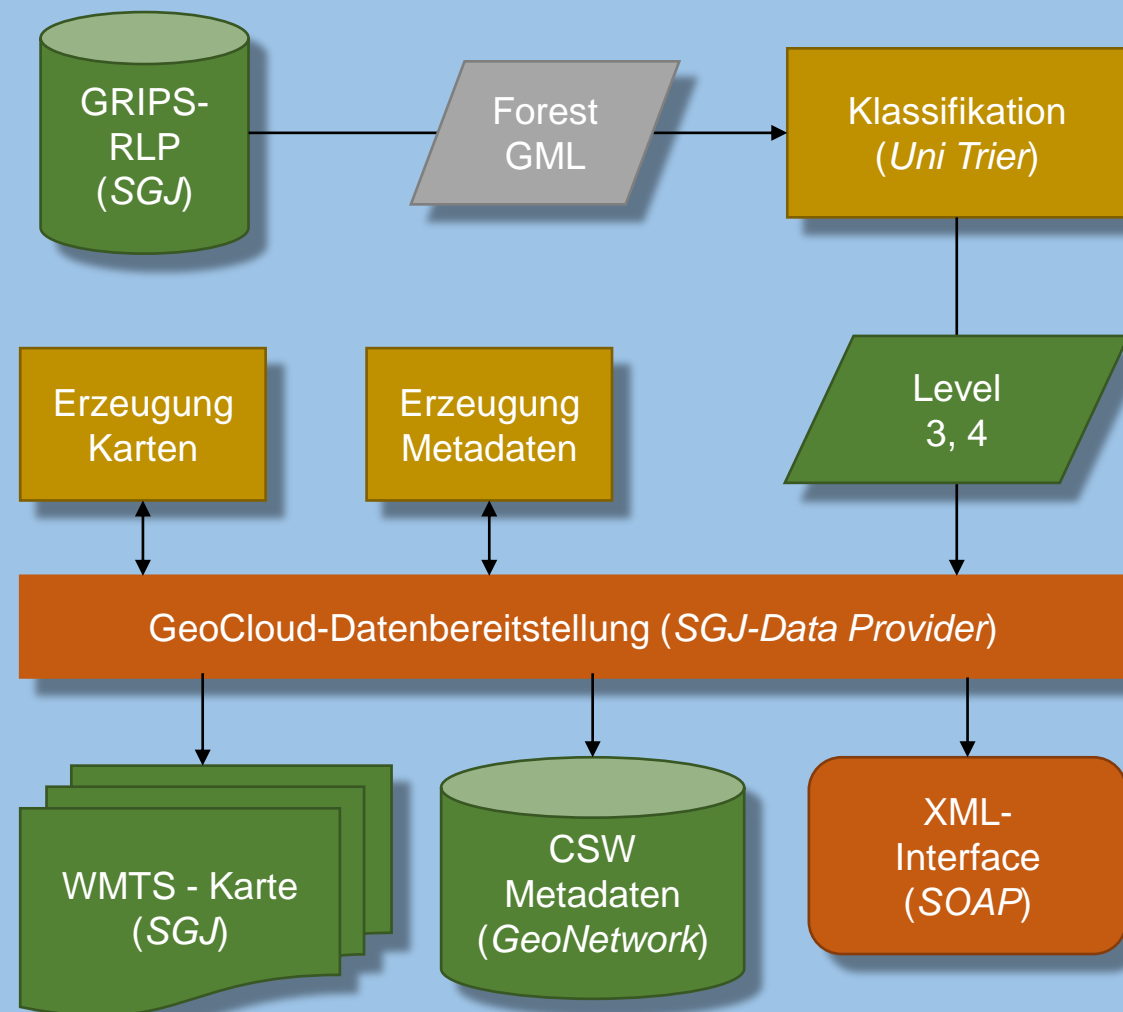
- ALKIS / ATKIS / AFIS
- CityGML
- XPLANUNG
- SEDRIS

- Liegenschaftskataster
- Bodenordnung
- 3D-Stadtmodelle
- Geostatistik
- Forsteinrichtung
- Simulation & eRobotik

- Geo-Datenbasen
- Hosting
- Beratung
- Softwareentwicklung
- Forschung
- Ausbildung

Anforderungen:

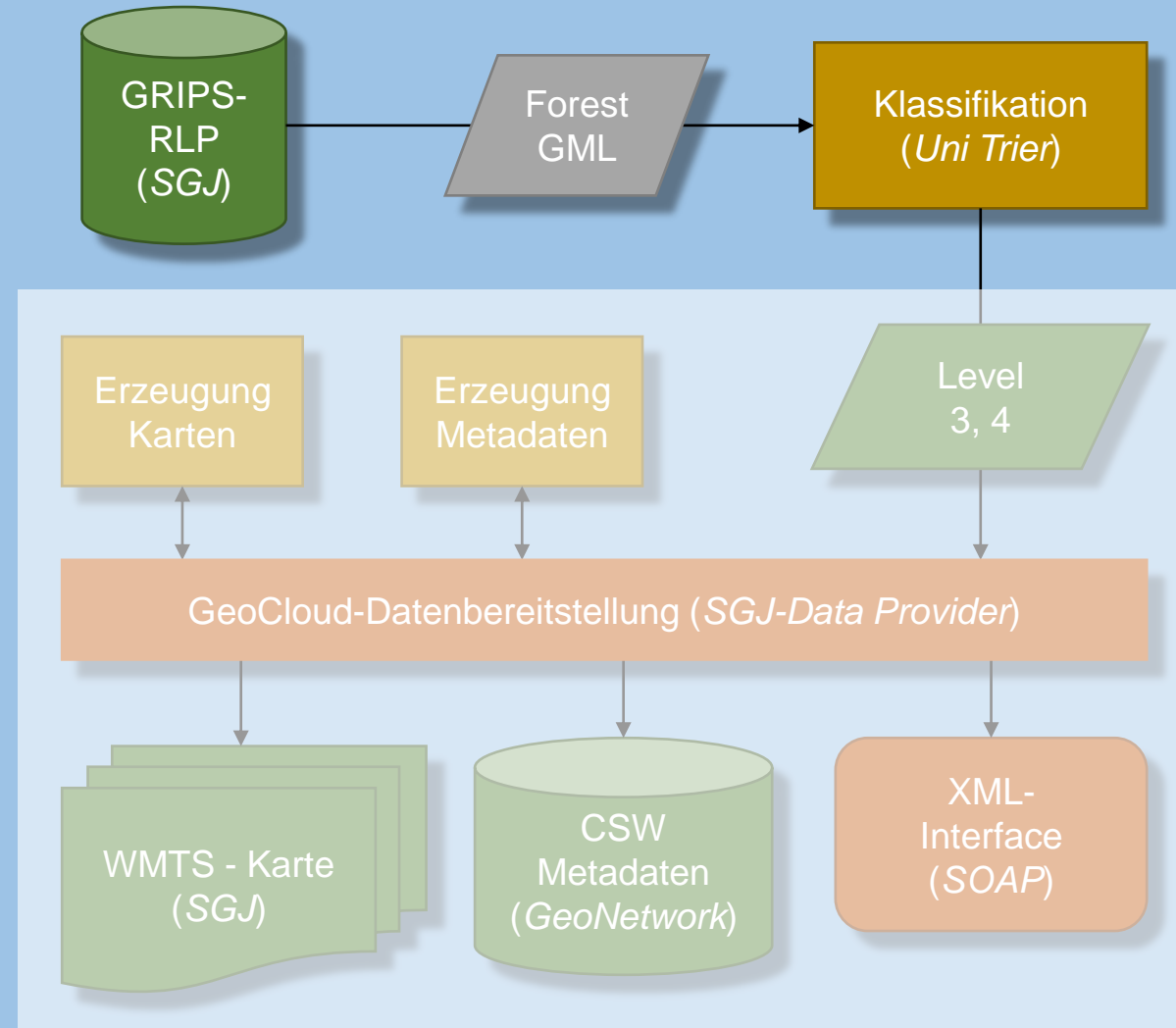
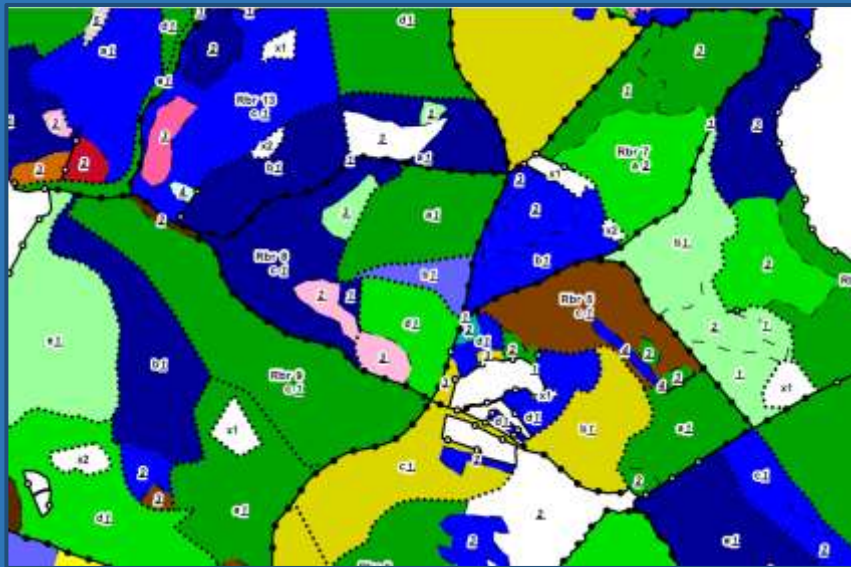
1. Versorgung der Klassifikationsalgorithmen mit Vorinformationen aus den Forsteinrichtungsdaten des Vorhabens GRIPS-RLP.
2. Datenmanagement von aus Sentinel-2-Daten abgeleiteten Produkte:
 - ⇒ Level 3 – Reflexionskomposite (best of ...)
 - ⇒ Level 4 – Baumartenklassifikation (Klasse, QM)
3. Ableiten von Kartendarstellungen aus den Level 4-Daten, mindestens
 - ⇒ Baumartenklassifikation
 - ⇒ Qualitätsmerkmale
 - ⇒ ...
4. Bereitstellen der Daten (Level 3 u. 4) und Karten über OGC-konforme Services in Kombination mit einem ISO 19139-konformen Metadatenservice.
5. Erweiterung des ForestGML-Fachdatenschemas (GRIPS-RLP) um Qualitätsinformationen im Sinne von lokalen Stichproben zur kontinuierlichen Stützung der Klassifikationsalgorithmen.



• Datenbereitstellung:

1. Ausgangssituation:
 - ⇒ SGJ-nD-Datenhaltung (GRIPS-RLP)
2. Interfaces:
 - ⇒ OGC-konformer WFS-T (mit Zeitbezug)
 - ⇒ JAVA-Programmierschnittstelle

Forstkarte (Grundlage: ForestGML)



Übernahme der Baumartenklassifikation

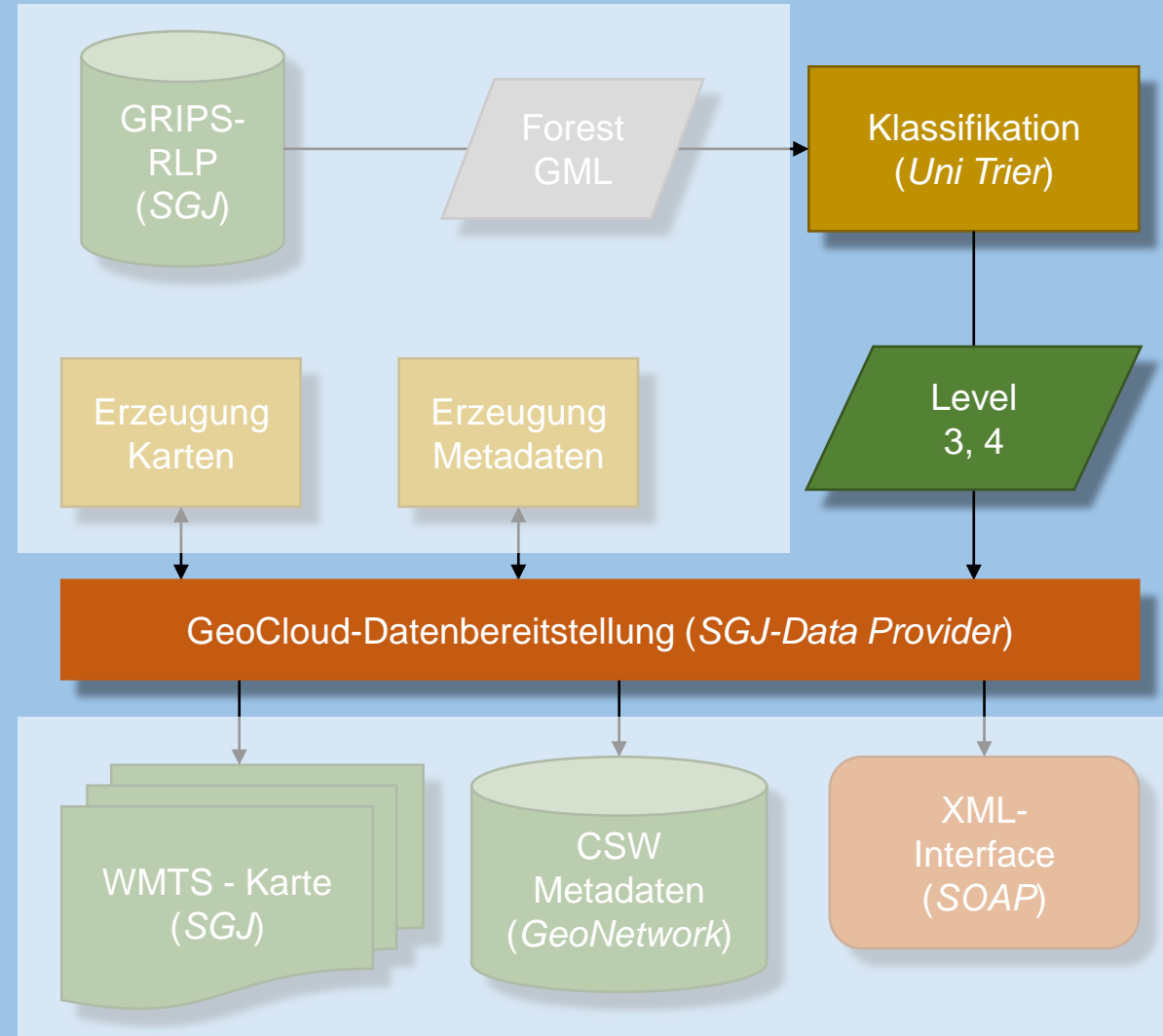
Datenübernahme:

1. Dateitransfer:
 - ⇒ Transfer der Level 3, 4-Daten (kachelweise) in ein Stammverzeichnis

Dateiverzeichnis (hier: Level 3-Daten / 4 Produkte

Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
20160415_LEVEL3_MULTI_AVG.dat	18.08.2017 09:24	DAT-Datei	175.782 KB
20160415_LEVEL3_MULTI_AVG.hdr	18.08.2017 09:21	HDR-Datei	1 KB
20160415_LEVEL3_MULTI_BAP.dat	18.08.2017 09:24	DAT-Datei	175.782 KB
20160415_LEVEL3_MULTI_BAP.hdr	18.08.2017 09:23	HDR-Datei	1 KB
20160415_LEVEL3_MULTI_INF.dat	18.08.2017 09:23	DAT-Datei	105.469 KB
20160415_LEVEL3_MULTI_INF.hdr	18.08.2017 09:23	HDR-Datei	1 KB
20160415_LEVEL3_MULTI_STD.dat	18.08.2017 09:23	DAT-Datei	175.782 KB
20160415_LEVEL3_MULTI_STD.hdr	18.08.2017 09:23	HDR-Datei	1 KB
20160601_LEVEL3_MULTI_AVG.dat	18.08.2017 09:24	DAT-Datei	175.782 KB
20160601_LEVEL3_MULTI_AVG.hdr	18.08.2017 09:24	HDR-Datei	1 KB
20160601_LEVEL3_MULTI_BAP.dat	18.08.2017 09:23	DAT-Datei	175.782 KB
20160601_LEVEL3_MULTI_BAP.hdr	18.08.2017 09:23	HDR-Datei	1 KB
20160601_LEVEL3_MULTI_INF.dat	18.08.2017 09:25	DAT-Datei	105.469 KB
20160601_LEVEL3_MULTI_INF.hdr	18.08.2017 09:23	HDR-Datei	1 KB
20160601_LEVEL3_MULTI_STD.dat	18.08.2017 09:24	DAT-Datei	175.782 KB
20160601_LEVEL3_MULTI_STD.hdr	18.08.2017 09:21	HDR-Datei	1 KB
20160801_LEVEL3_MULTI_AVG.dat	18.08.2017 09:26	DAT-Datei	175.782 KB
20160801_LEVEL3_MULTI_AVG.hdr	18.08.2017 09:21	HDR-Datei	1 KB
20160801_LEVEL3_MULTI_BAP.dat	18.08.2017 09:24	DAT-Datei	175.782 KB
20160801_LEVEL3_MULTI_BAP.hdr	18.08.2017 09:21	HDR-Datei	1 KB
20160801_LEVEL3_MULTI_INF.dat	18.08.2017 09:23	DAT-Datei	105.469 KB
20160801_LEVEL3_MULTI_INF.hdr	18.08.2017 09:23	HDR-Datei	1 KB
20160801_LEVEL3_MULTI_STD.dat	18.08.2017 09:23	DAT-Datei	175.782 KB
20160801_LEVEL3_MULTI_STD.hdr	18.08.2017 09:21	HDR-Datei	1 KB

BAP: Best Available Pixel composite
 INF: Compositing Information
 AVG: Temporal Average
 STD: Temporal Standard Deviation

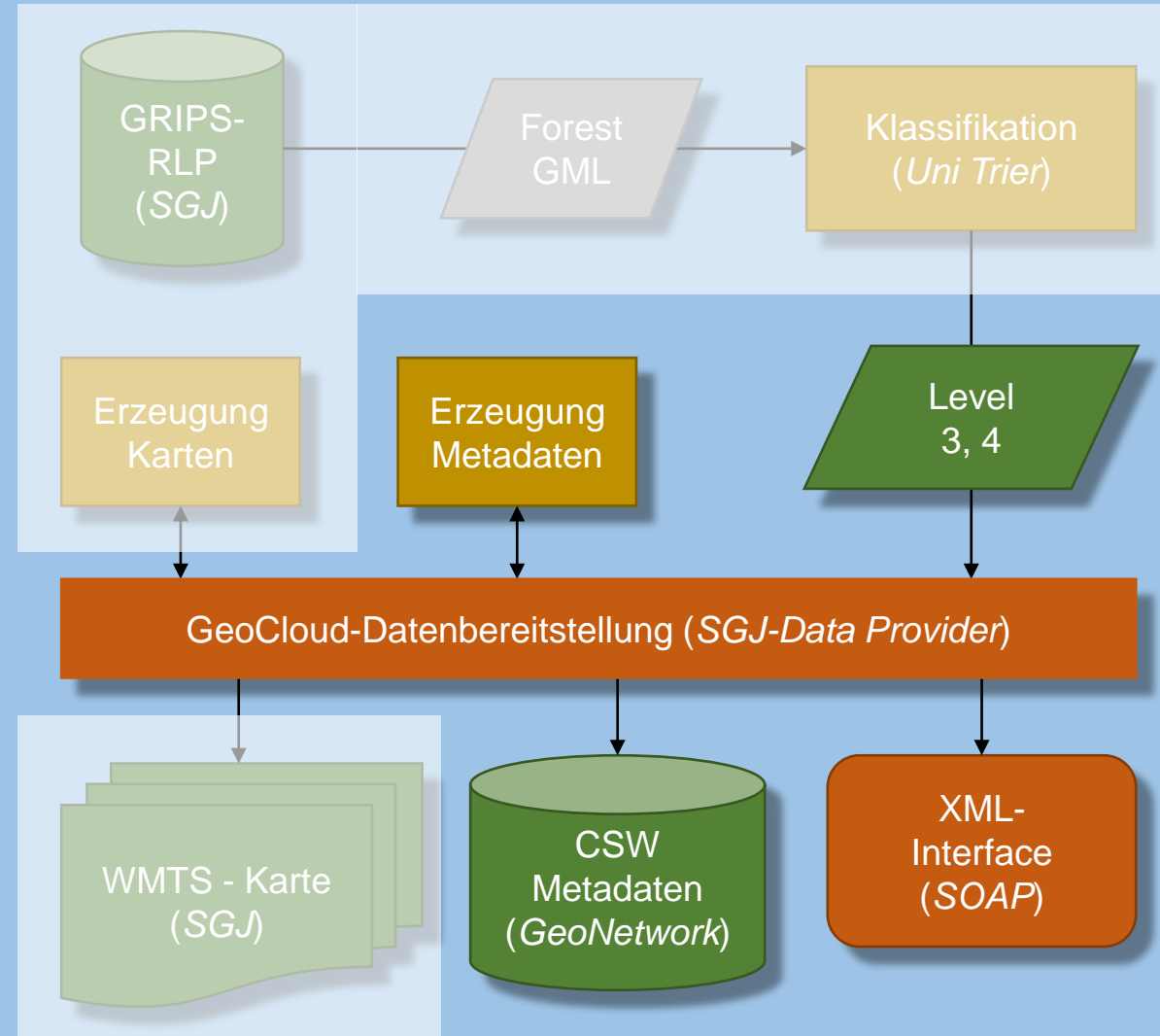
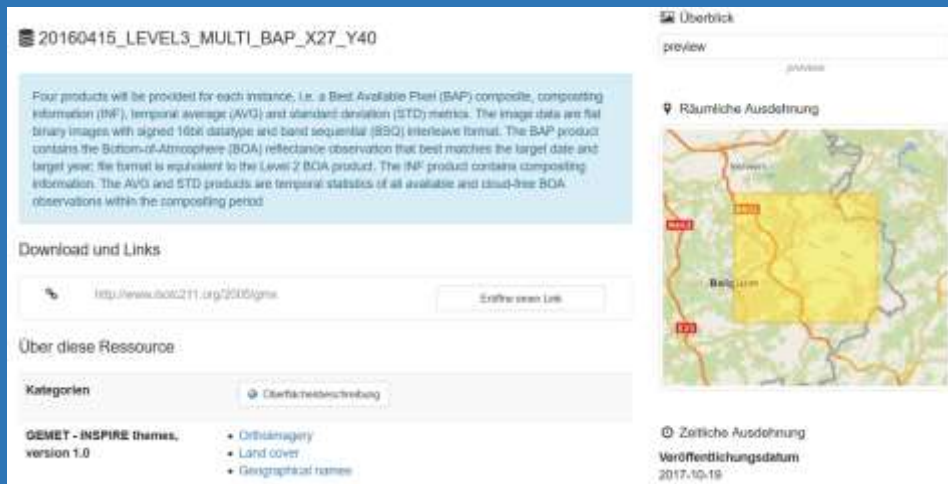


Erzeugung der Metadaten

ISO 19139 - Metadaten:

1. Analyse der Compositing Information (.INF).
2. Erstellen eines Metadatenprofils.
3. Ableiten der Metadaten (per SOAP) für
 - ⇒ Zeitstempel (z.B. 2016-04-15, 2016-06-01, 2016-08-01)
 - ⇒ Produkte (BAP, INF, AVG, STD)
4. Import der Metadaten in einen OGC-konforme CSW (hier: *GeoNetwork*).

Metadatenatz (hier: Produkt BAP)

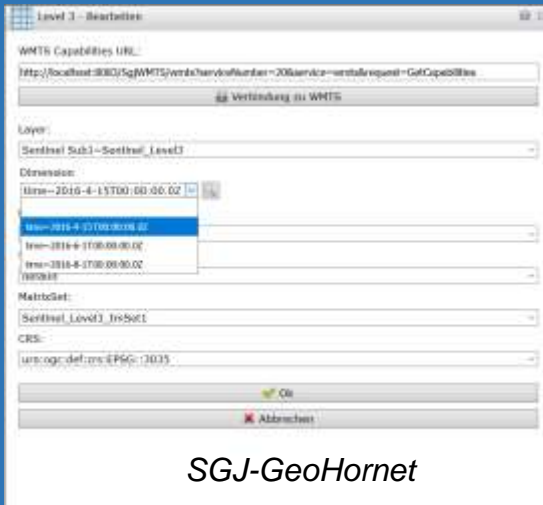


Erzeugung der Karten

- Rasterkarte aus Level 3, 4-Daten:

1. Berechnen einer Preview (bezogen auf den Zeitstempel) aus den Level 3, 4-Daten (per SOAP):
 - ⇒ Auswertung der BAP (Best Available Pixel composite) (Level 3)
 - ⇒ Auswertung der Klassifikation (Klasse u. Qualitätsmerkmal(e))
2. Aufbau eines OGC-konformen WMTS mit den Zeitdimensionen (per SOAP).

Parameter des WMTS



Level 3 - Bearbeiten

WMTS Capabilities URL:
http://localhost:3000/Sg/WMTS/wmtscharvo/kunden=206/service=entsteherequest=GetCapabilities

Verbindung zu WMTS

Layer:
Sensibel_Sub3-Sensibel_Level3

Dimension:
time=2010-4-15T00:00:00.00Z

time=2010-4-22T00:00:00.00Z
time=2010-4-29T00:00:00.00Z
time=2010-5-6T00:00:00.00Z
time=2010-5-13T00:00:00.00Z

MatrixSet:
Sensibel_Level3_1rsSott

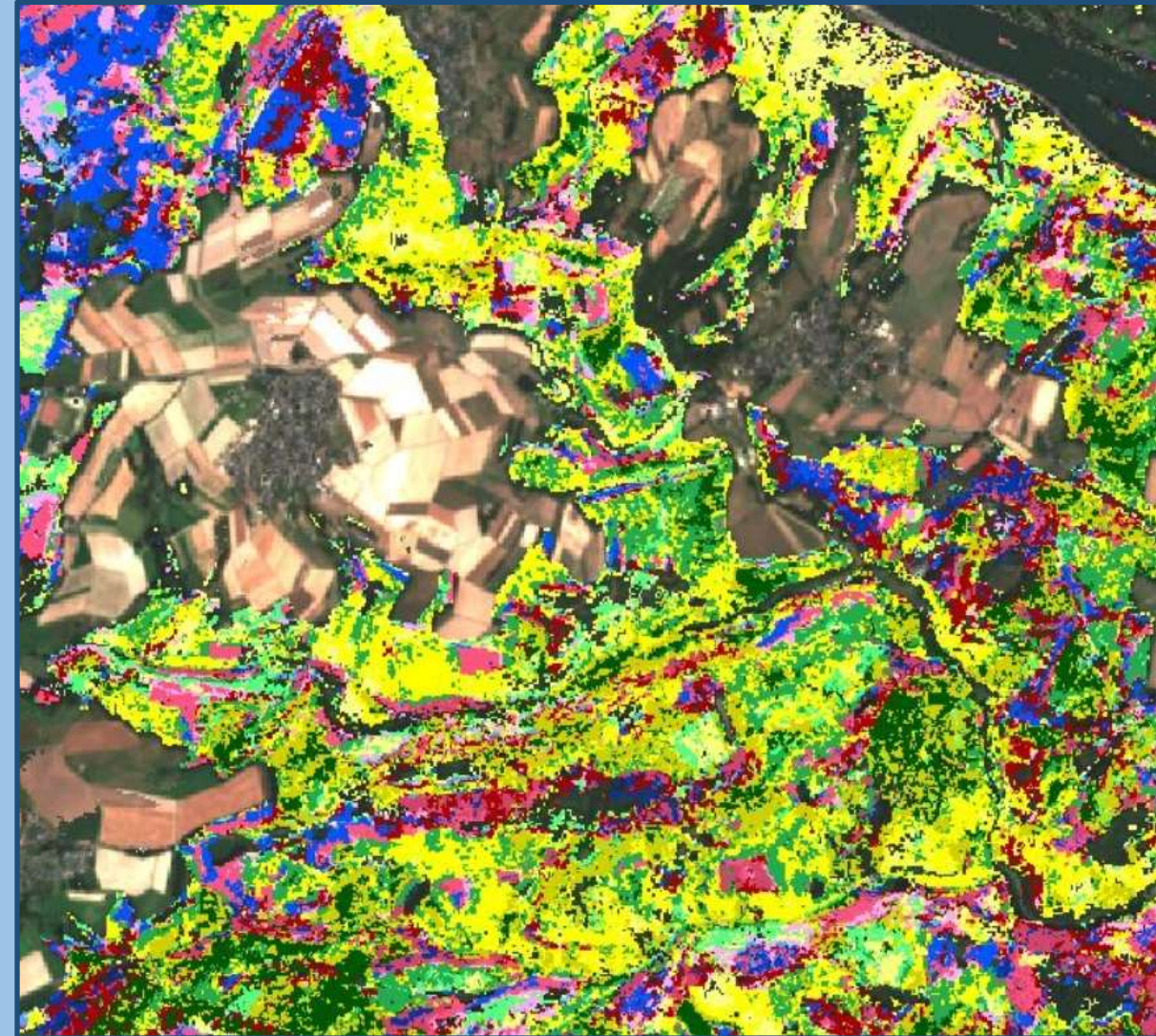
CRS:
urn:ogc:def:crs:EPSG:3005

OK
Abbrechen

SGJ-GeoHornet

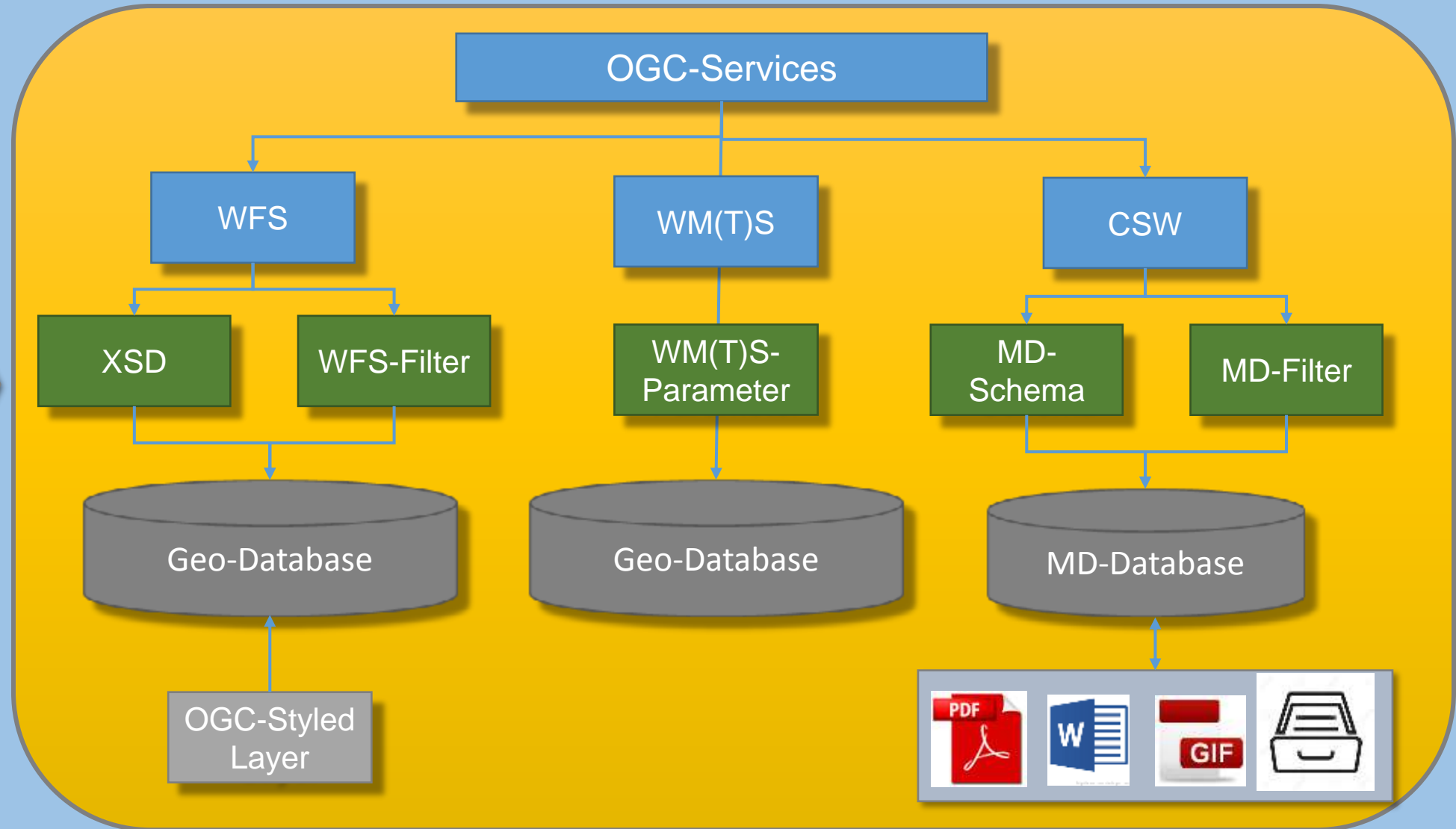


Kartendarstellung per WMTS
(hier: Level 3-Daten)



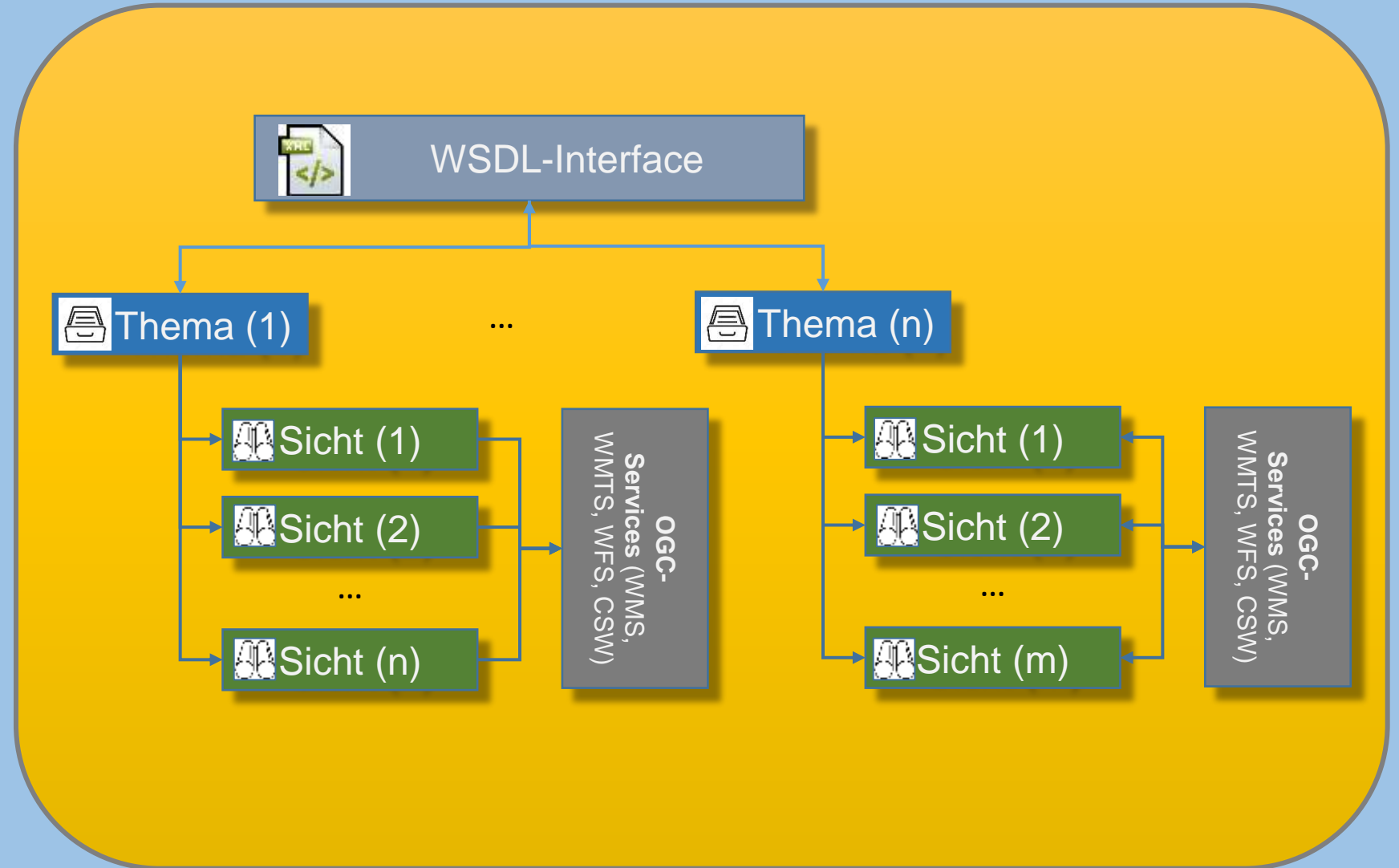
Architektur: Nutzung von OGC-Services

OGC-
Konformität



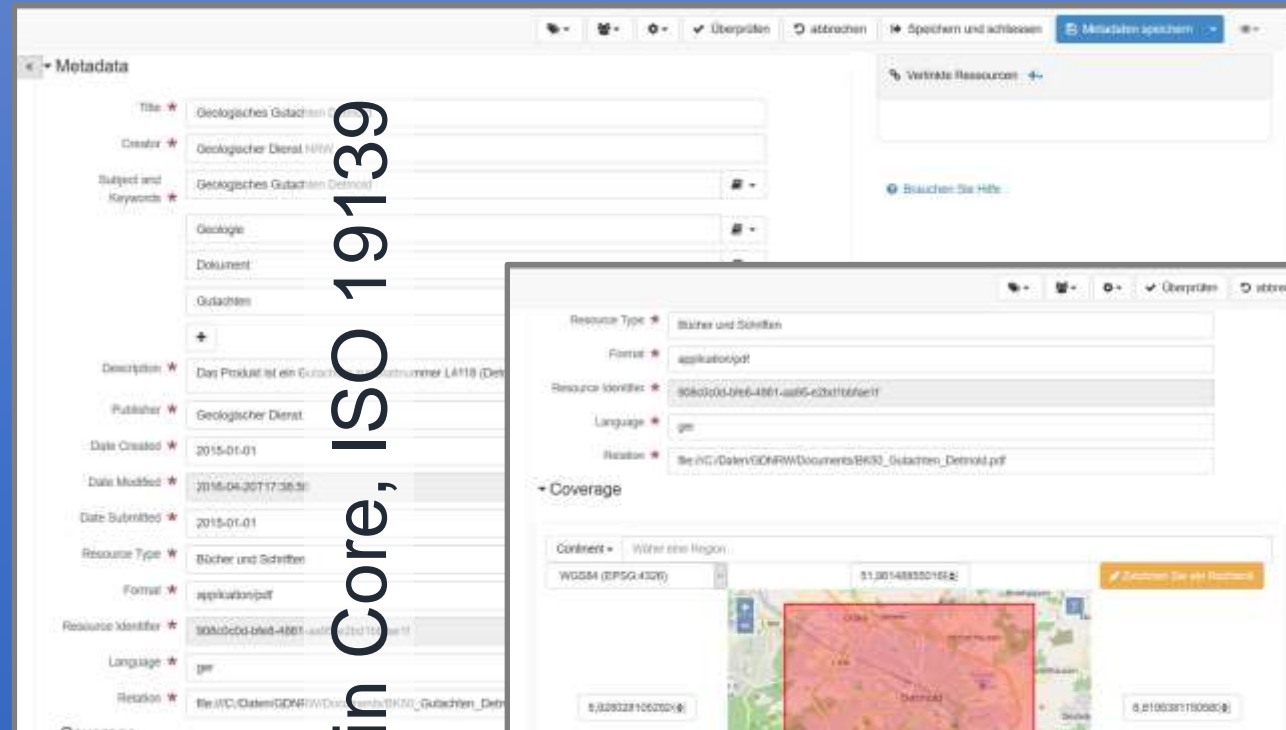
Ordnungsmerkmale über Sichten & Themen

Zugriffe



Suchen & Finden: ISO-konforme Beschreibung

Metadaten



Metadata

Title * Geologisches Gutachten

Creator * Geologischer Dienst NRW

Subject and Keywords * Geologisches Gutachten Detmold

Geologie

Dokument

Gutachten

Description * Das Produkt ist ein Gutachten mit dem Nummer LA118 (Detmold)

Publisher * Geologischer Dienst

Date Created * 2015-01-01

Date Modified * 2015-04-20T17:36:51

Date Submitted * 2015-01-01

Resource Type * Bücher und Schriften

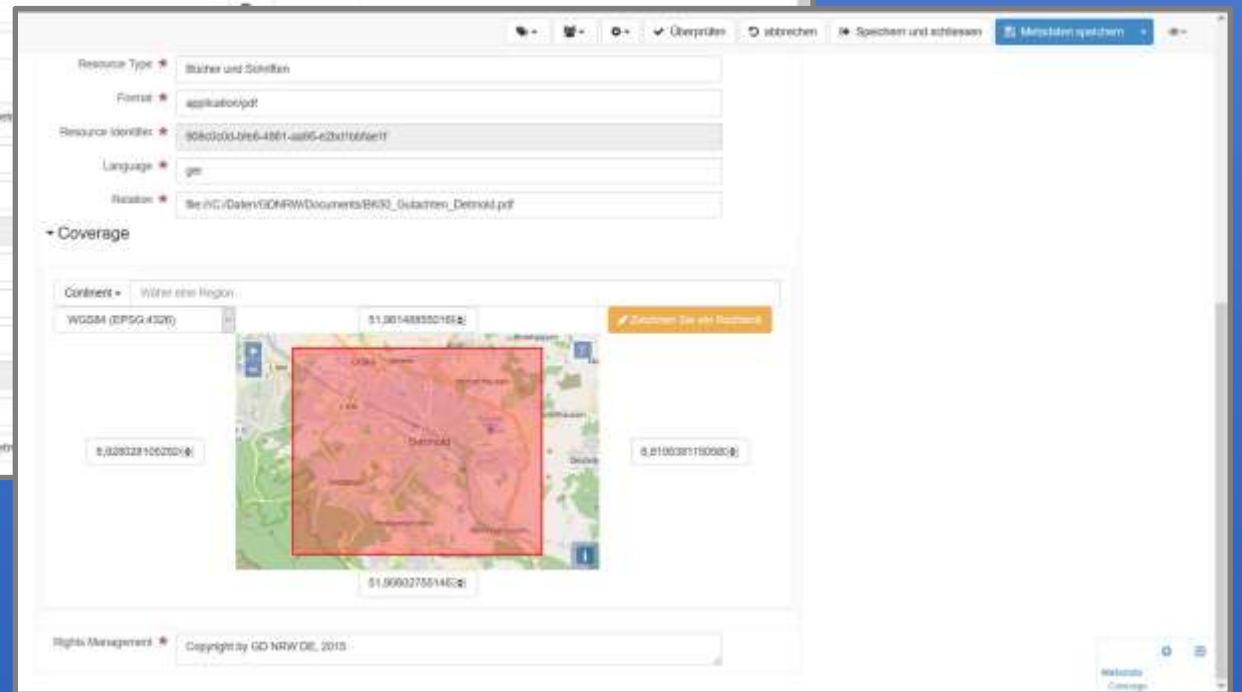
Format * application/pdf

Resource Identifier * 9082004-966-4861-aaf6-e2b116f6e1f

Language * ger

Relation * Be:/G:/Daten/GDNR/WD/Docu/Geo/BK30_Gutachten_Detmold.pdf

Dublin Core, ISO 19139



Resource Type * Bücher und Schriften

Format * application/pdf

Resource Identifier * 9082004-966-4861-aaf6-e2b116f6e1f

Language * ger

Relation * Be:/G:/Daten/GDNR/WD/Docu/Geo/BK30_Gutachten_Detmold.pdf

Coverage

Continent * Wähle eine Region:

WGSM (EPSG:4326)

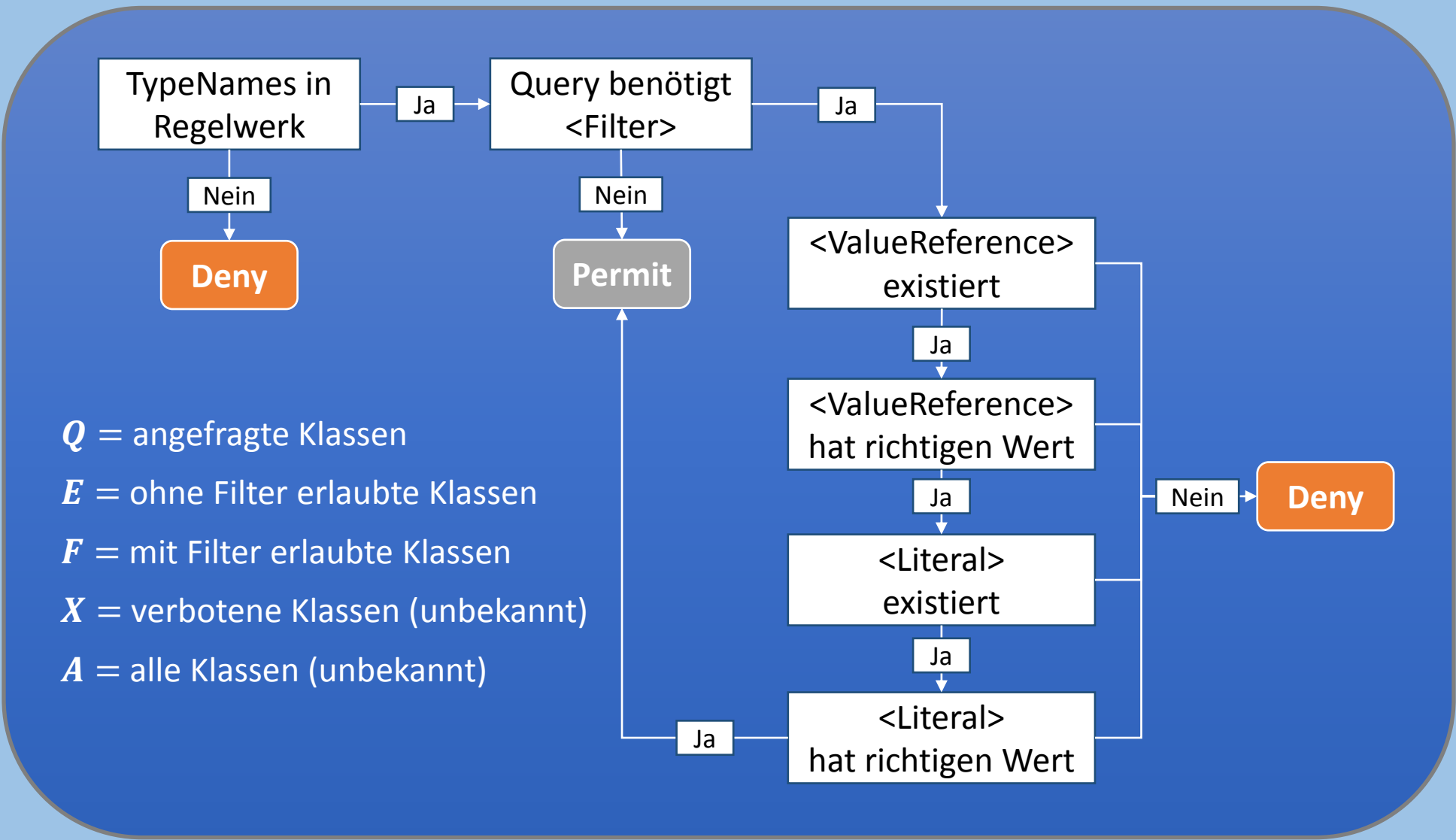
5,02932810620204

5,1003071809806

5,0990275514608

Rights Management * Copyright by GD NRW, 2015

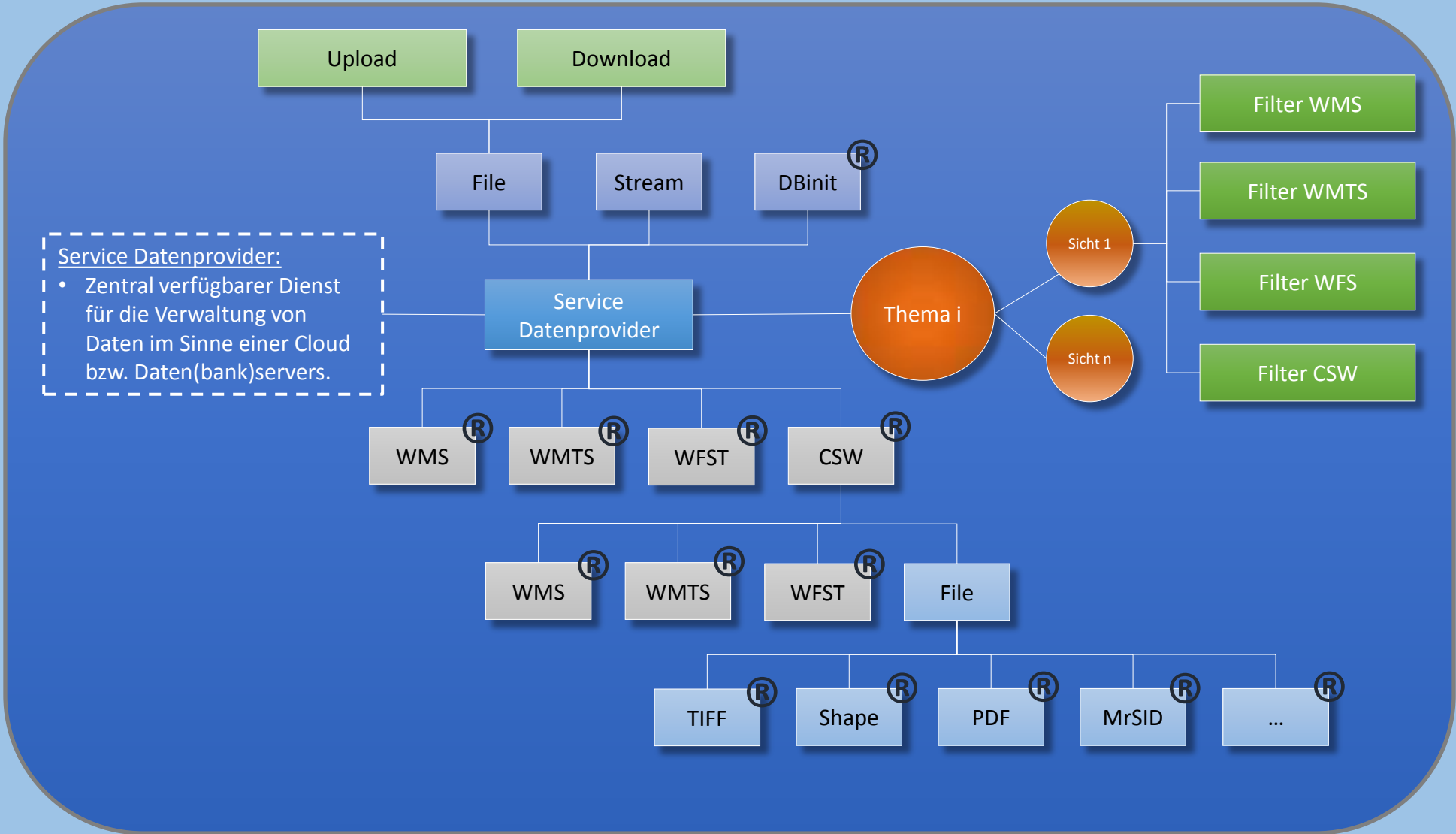
Schutz der Cloud vor unberechtigtem Zugriff



Ergebnis: Serviceorientierte (Geo)datendrehscheibe

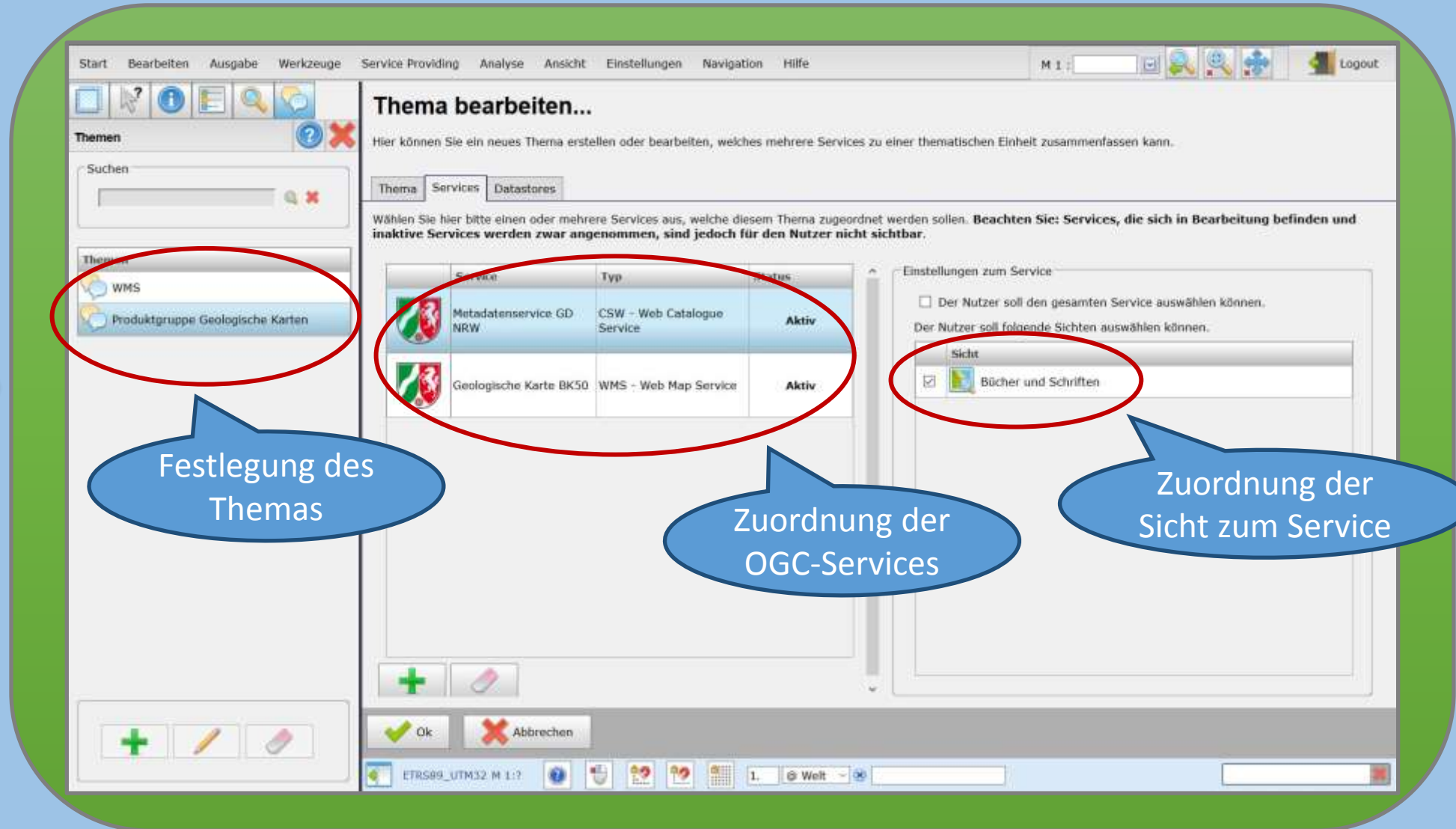
Die „GeoCloud“

Service Datenprovider:
 • Zentral verfügbarer Dienst für die Verwaltung von Daten im Sinne einer Cloud bzw. Daten(bank)servers.



Download: Konfiguration des „Themas“

Themen

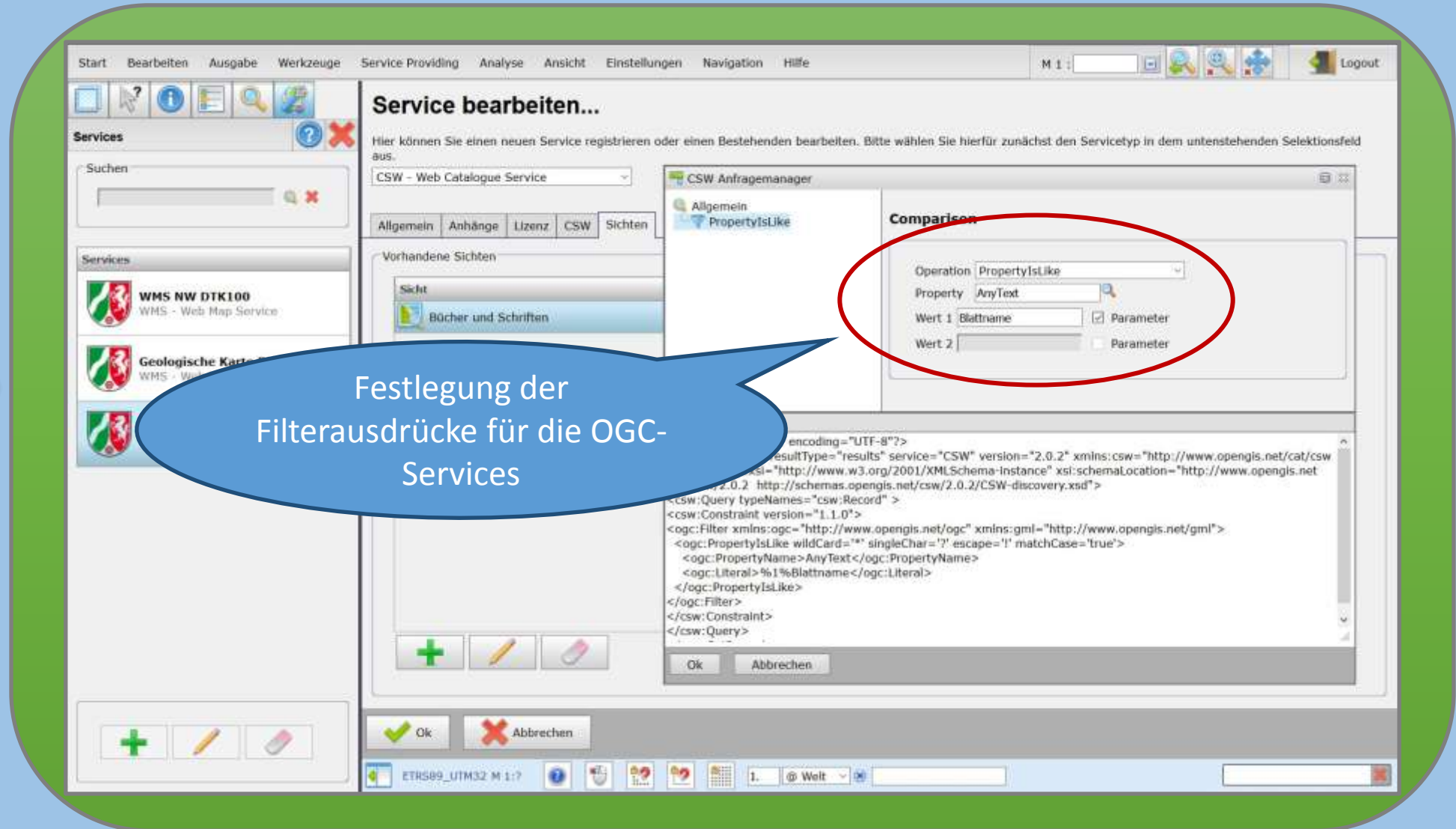


The screenshot shows the 'Thema bearbeiten...' interface with the following elements and annotations:

- Left Panel (Themen):** A list of themes including 'WMS' and 'Produktgruppe Geologische Karten'. A red circle highlights the 'Produktgruppe Geologische Karten' entry, with a blue callout bubble stating 'Festlegung des Themas'.
- Table (Services):** A table listing services to be assigned to the theme. A red circle highlights the first two rows: 'Metadatenservice GD NRW' (CSW - Web Catalogue Service) and 'Geologische Karte BK50' (WMS - Web Map Service), both with 'Aktiv' status. A blue callout bubble states 'Zuordnung der OGC-Services'.
- Right Panel (Einstellungen zum Service):** A section for service settings. A red circle highlights the 'Sicht' (View) selection area, where 'Bücher und Schriften' is selected. A blue callout bubble states 'Zuordnung der Sicht zum Service'.

Download: Konfiguration der „Sichten“

Sichten



Service bearbeiten...

Hier können Sie einen neuen Service registrieren oder einen Bestehenden bearbeiten. Bitte wählen Sie hierfür zunächst den Servicetyp in dem untenstehenden Selektionsfeld aus.

Suchen

Services

WMS NW DTK100
WMS - Web Map Service

Geologische Karte
WMS - Web Map Service

CSW - Web Catalogue Service

Allgemein Anhänge Lizenz CSW Sichten

Vorhandene Sichten

Sicht

Bücher und Schriften

Comparison

Operation: PropertyIsLike

Property: AnyText

Wert 1: Blattname Parameter

Wert 2: Parameter

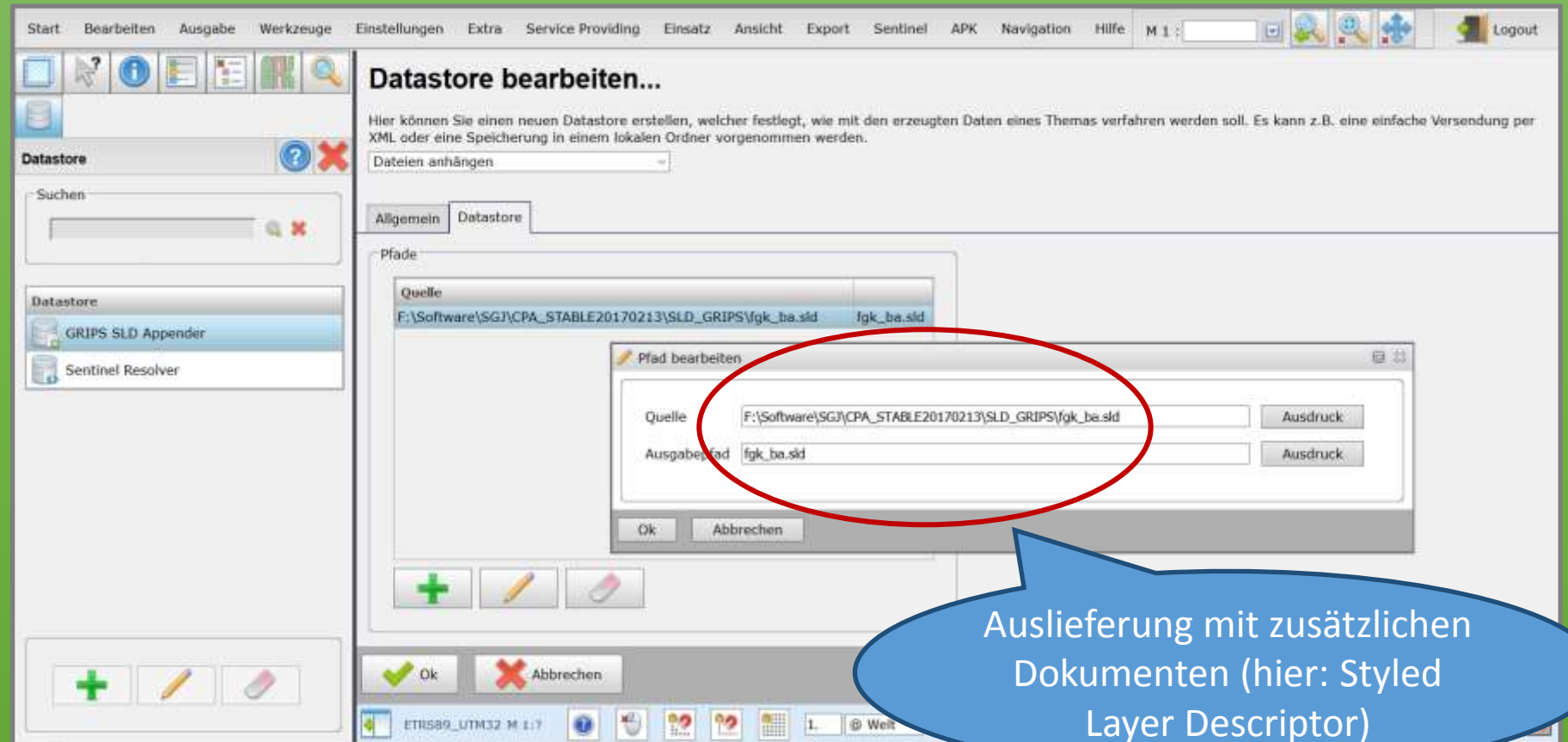
```
<ogc:Filter xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml">
  <ogc:PropertyIsLike wildCard="*" singleChar="?" escape="!" matchCase="true">
    <ogc:PropertyName>AnyText</ogc:PropertyName>
    <ogc:Literal>%1Blattname</ogc:Literal>
  </ogc:PropertyIsLike>
</ogc:Filter>
</csw:Constraint>
</csw:Query>
```

Ok Abbrechen

Festlegung der
Filterausdrücke für die OGC-
Services

Download: Konfiguration des Datenpakets

Datastore



Start Bearbeiten Ausgabe Werkzeuge Einstellungen Extras Service Providing Einsatz Ansicht Export Sentinel APK Navigation Hilfe M 1 Logout

Datastore bearbeiten...

Hier können Sie einen neuen Datastore erstellen, welcher festlegt, wie mit den erzeugten Daten eines Themas verfahren werden soll. Es kann z.B. eine einfache Versendung per XML oder eine Speicherung in einem lokalen Ordner vorgenommen werden.

Dateien anhängen

Allgemein Datastore

Suchen

Datastore

- GRIPS SLD Appender
- Sentinel Resolver

Pfade

Quelle	
F:\Software\SGJ\CPA_STABLE20170213\SLD_GRIPS\fgk_ba.sld	fgk_ba.sld

Pfad bearbeiten

Quelle: F:\Software\SGJ\CPA_STABLE20170213\SLD_GRIPS\fgk_ba.sld Ausdruck

Ausgabepfad: fgk_ba.sld Ausdruck

Ok Abbrechen

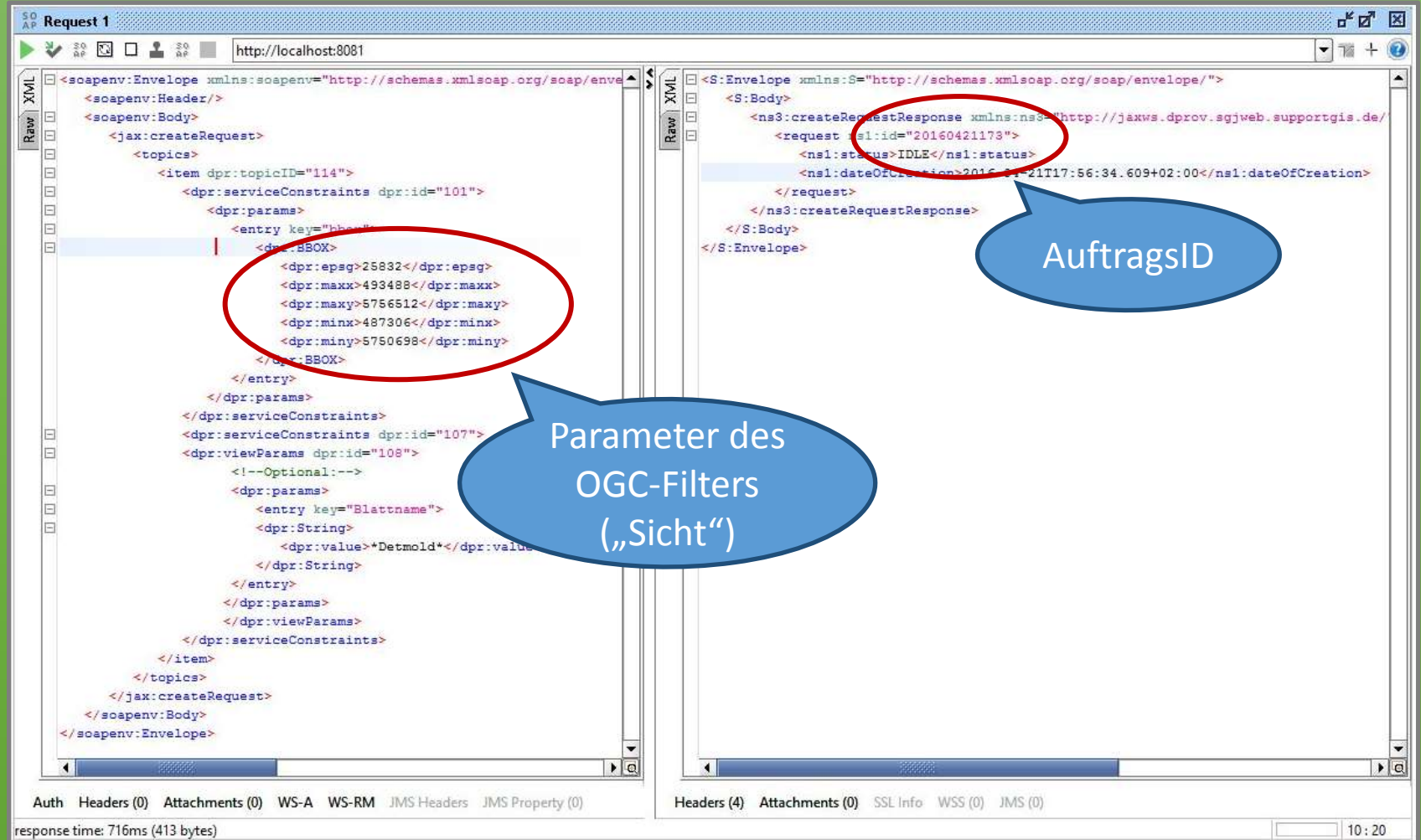
Ok Abbrechen

ETR589_UTM32 M 1:7

Auslieferung mit zusätzlichen Dokumenten (hier: Styled Layer Descriptor)

Download/Upload per SOAP-Interface

Aufträge &
Anfragen



```
Request 1
http://localhost:8081

Raw XML
<soapenv:Envelope xmlns:soapenv="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <soapenv:Header/>
  <soapenv:Body>
    <jax:createRequest>
      <topics>
        <item dpr:topicID="114">
          <dpr:serviceConstraints dpr:id="101">
            <dpr:params>
              <entry key="hbaid">
                <dpr:BBOX>
                  <dpr:epsg>25832</dpr:epsg>
                  <dpr:maxx>493488</dpr:maxx>
                  <dpr:maxy>5756512</dpr:maxy>
                  <dpr:minx>487306</dpr:minx>
                  <dpr:miny>5750698</dpr:miny>
                </dpr:BBOX>
              </entry>
            </dpr:params>
          </dpr:serviceConstraints>
          <dpr:serviceConstraints dpr:id="107">
            <dpr:viewParams dpr:id="108">
              <!--Optional:-->
              <dpr:params>
                <entry key="Blattname">
                  <dpr:String>
                    <dpr:value>*Detmold*</dpr:value>
                  </dpr:String>
                </entry>
              </dpr:params>
            </dpr:viewParams>
          </dpr:serviceConstraints>
        </item>
      </topics>
    </jax:createRequest>
  </soapenv:Body>
</soapenv:Envelope>

Raw XML
<S:Envelope xmlns:S="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <S:Body>
    <ns3:createRequestResponse xmlns:ns3="http://jaxws.dprov.sgjweb.supportgis.de/">
      <request ns1:id="20160421173">
        <ns1:status>IDLE</ns1:status>
        <ns1:dateOfCreation>2016-04-21T17:56:34.609+02:00</ns1:dateOfCreation>
      </request>
    </ns3:createRequestResponse>
  </S:Body>
</S:Envelope>
```

Parameter des OGC-Filters („Sicht“)

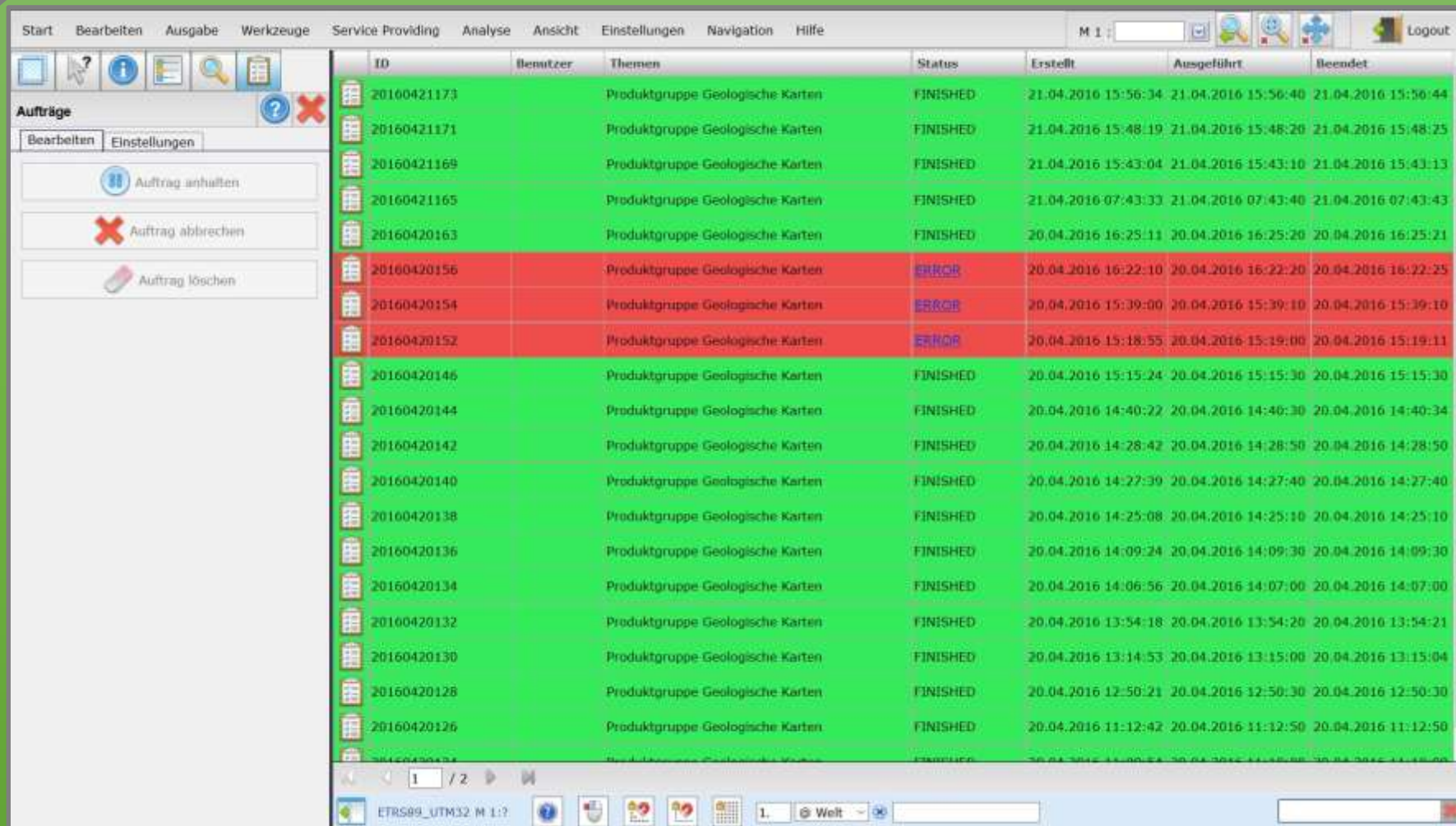
AuftragsID

Auth Headers (0) Attachments (0) WS-A WS-RM JMS Headers JMS Property (0)
response time: 716ms (413 bytes)

Headers (4) Attachments (0) SSL Info WSS (0) JMS (0)
10:20

Fähigkeit zum asynchronen Datenmanagement

Protokolle



ID	Benutzer	Themen	Status	Erstellt	Ausgeführt	Beendet
20100421173		Produktgruppe Geologische Karten	FINISHED	21.04.2016 15:56:34	21.04.2016 15:56:40	21.04.2016 15:56:44
20160421171		Produktgruppe Geologische Karten	FINISHED	21.04.2016 15:48:19	21.04.2016 15:48:20	21.04.2016 15:48:25
20160421169		Produktgruppe Geologische Karten	FINISHED	21.04.2016 15:43:04	21.04.2016 15:43:10	21.04.2016 15:43:13
20160421165		Produktgruppe Geologische Karten	FINISHED	21.04.2016 07:43:33	21.04.2016 07:43:40	21.04.2016 07:43:43
20160420163		Produktgruppe Geologische Karten	FINISHED	20.04.2016 16:25:11	20.04.2016 16:25:20	20.04.2016 16:25:21
20160420156		Produktgruppe Geologische Karten	ERROR	20.04.2016 16:22:10	20.04.2016 16:22:20	20.04.2016 16:22:25
20160420154		Produktgruppe Geologische Karten	ERROR	20.04.2016 15:39:00	20.04.2016 15:39:10	20.04.2016 15:39:10
20160420152		Produktgruppe Geologische Karten	ERROR	20.04.2016 15:18:55	20.04.2016 15:19:00	20.04.2016 15:19:11
20160420146		Produktgruppe Geologische Karten	FINISHED	20.04.2016 15:15:24	20.04.2016 15:15:30	20.04.2016 15:15:30
20160420144		Produktgruppe Geologische Karten	FINISHED	20.04.2016 14:40:22	20.04.2016 14:40:30	20.04.2016 14:40:34
20160420142		Produktgruppe Geologische Karten	FINISHED	20.04.2016 14:28:42	20.04.2016 14:28:50	20.04.2016 14:28:50
20160420140		Produktgruppe Geologische Karten	FINISHED	20.04.2016 14:27:39	20.04.2016 14:27:40	20.04.2016 14:27:40
20160420138		Produktgruppe Geologische Karten	FINISHED	20.04.2016 14:25:08	20.04.2016 14:25:10	20.04.2016 14:25:10
20160420136		Produktgruppe Geologische Karten	FINISHED	20.04.2016 14:09:24	20.04.2016 14:09:30	20.04.2016 14:09:30
20160420134		Produktgruppe Geologische Karten	FINISHED	20.04.2016 14:06:56	20.04.2016 14:07:00	20.04.2016 14:07:00
20160420132		Produktgruppe Geologische Karten	FINISHED	20.04.2016 13:54:18	20.04.2016 13:54:20	20.04.2016 13:54:21
20160420130		Produktgruppe Geologische Karten	FINISHED	20.04.2016 13:14:53	20.04.2016 13:15:00	20.04.2016 13:15:04
20160420128		Produktgruppe Geologische Karten	FINISHED	20.04.2016 12:50:21	20.04.2016 12:50:30	20.04.2016 12:50:30
20160420126		Produktgruppe Geologische Karten	FINISHED	20.04.2016 11:12:42	20.04.2016 11:12:50	20.04.2016 11:12:50

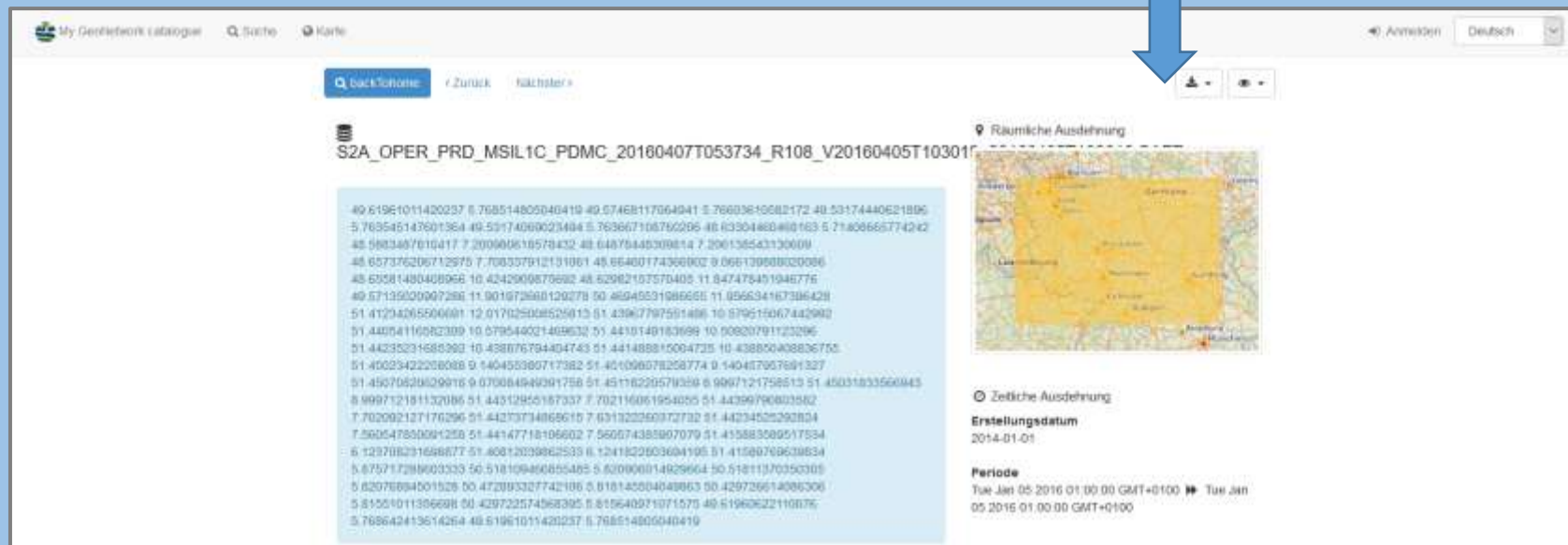
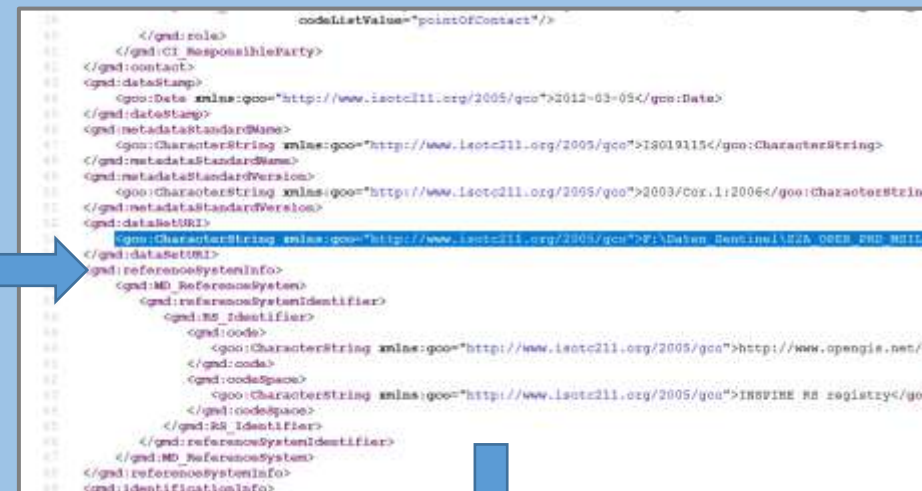
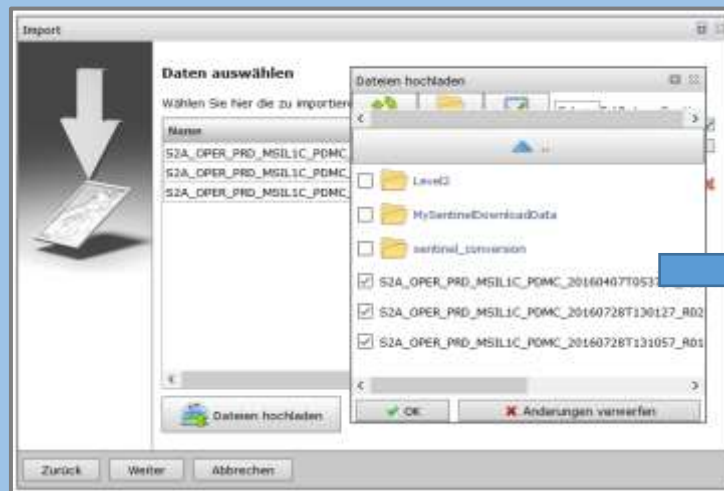
Upload: Management der Sentinel-2-Daten (CSW)

Step 1: File Copy (optional)

Step 2: Analyse ESA-Metadaten

Step 3: Metadatenatz erzeugen

Step 4: Upload Metadatenatz



Step 1: Datenbank initialisieren

Step 2: ISO/OGC-Schema importieren

Step 3: WFS(i) initialisieren

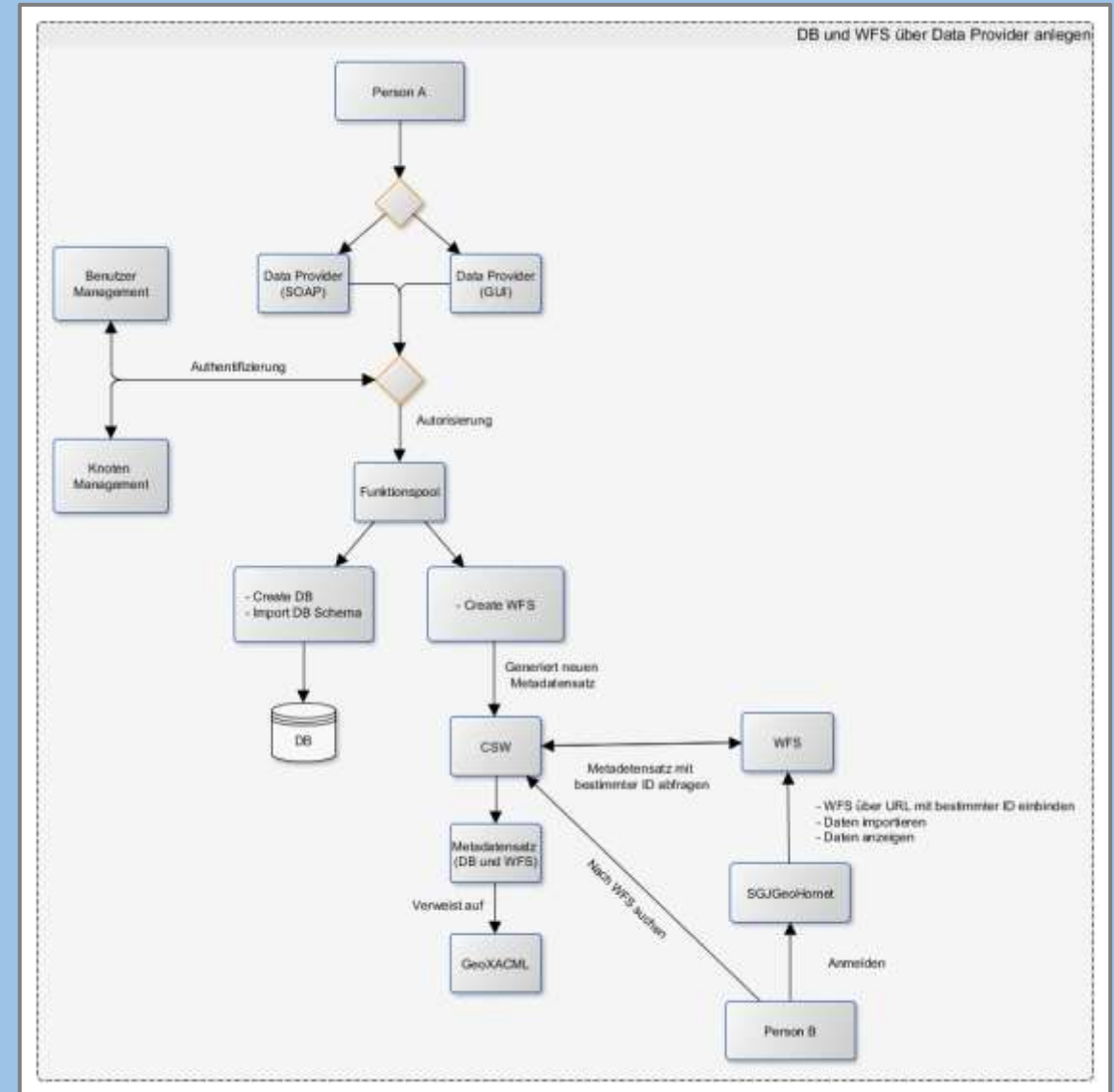
Step 4: Metadatenatz erzeugen

Step 5: Autorisierung eintragen

Step 6: Upload Metadatenatz

Step 7: WFS-T(i)-getCapabilities

Step 8: Upload GML-Datensätze



Step 1: File Copy (optional)

Step 2: Vorschaubilder berechnen

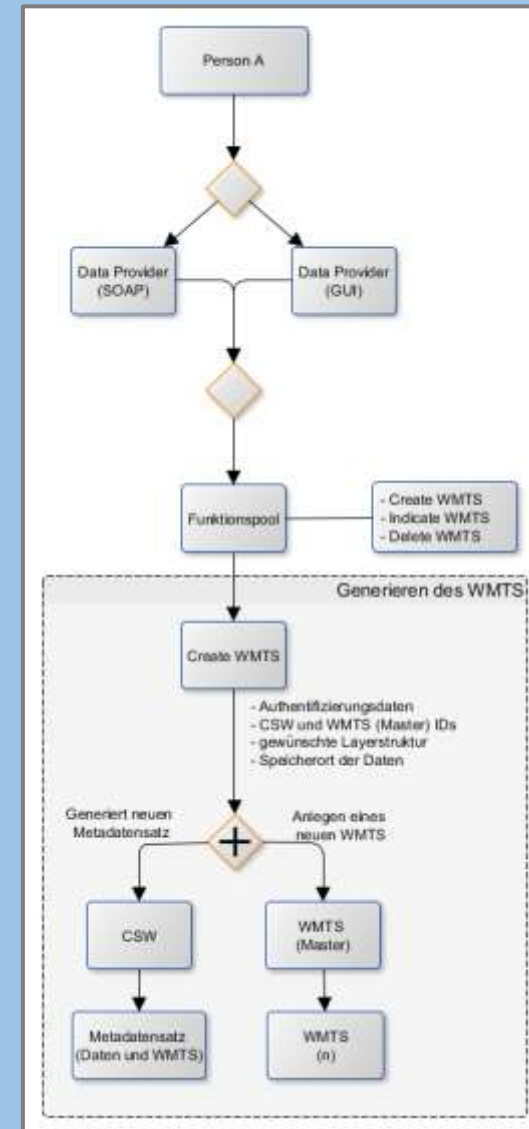
Step 3: WMTS(i) initialisieren

Step 4: Metadatensatz einlesen

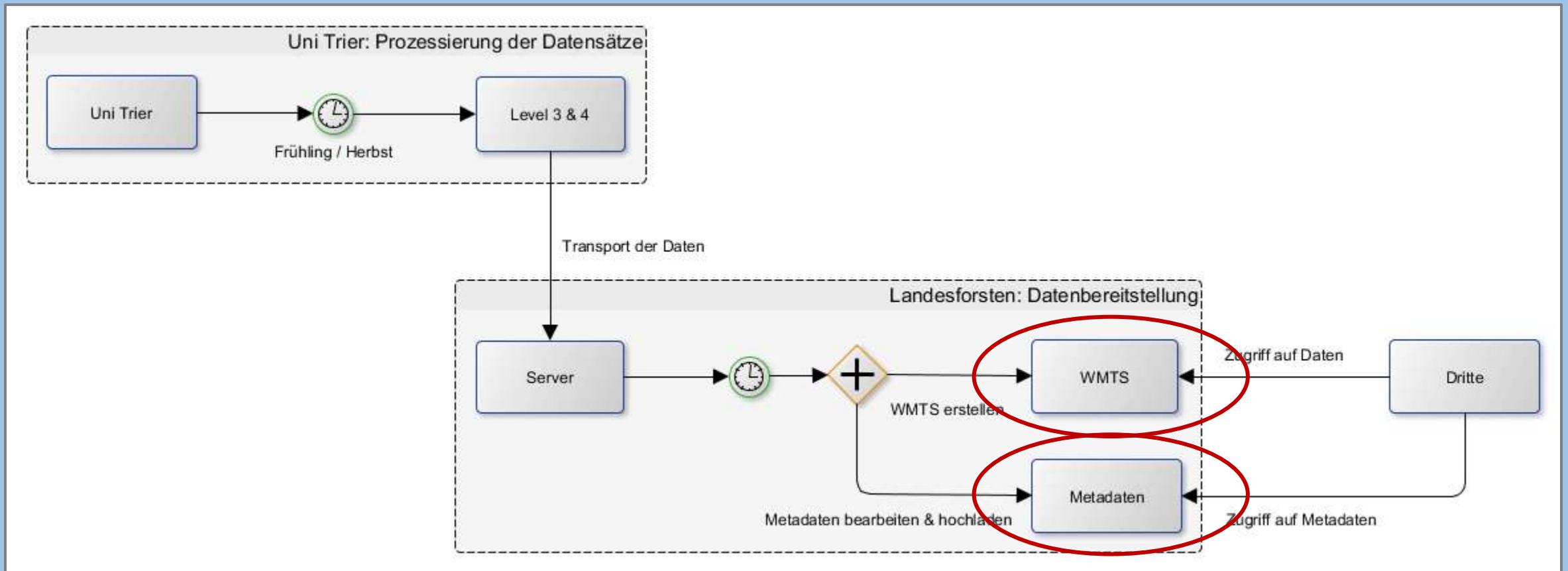
Step 5: Autorisierung eintragen

Step 6: Upload Metadatensatz

Step 7: WMTS(i)-getCapabilities bereitstellen

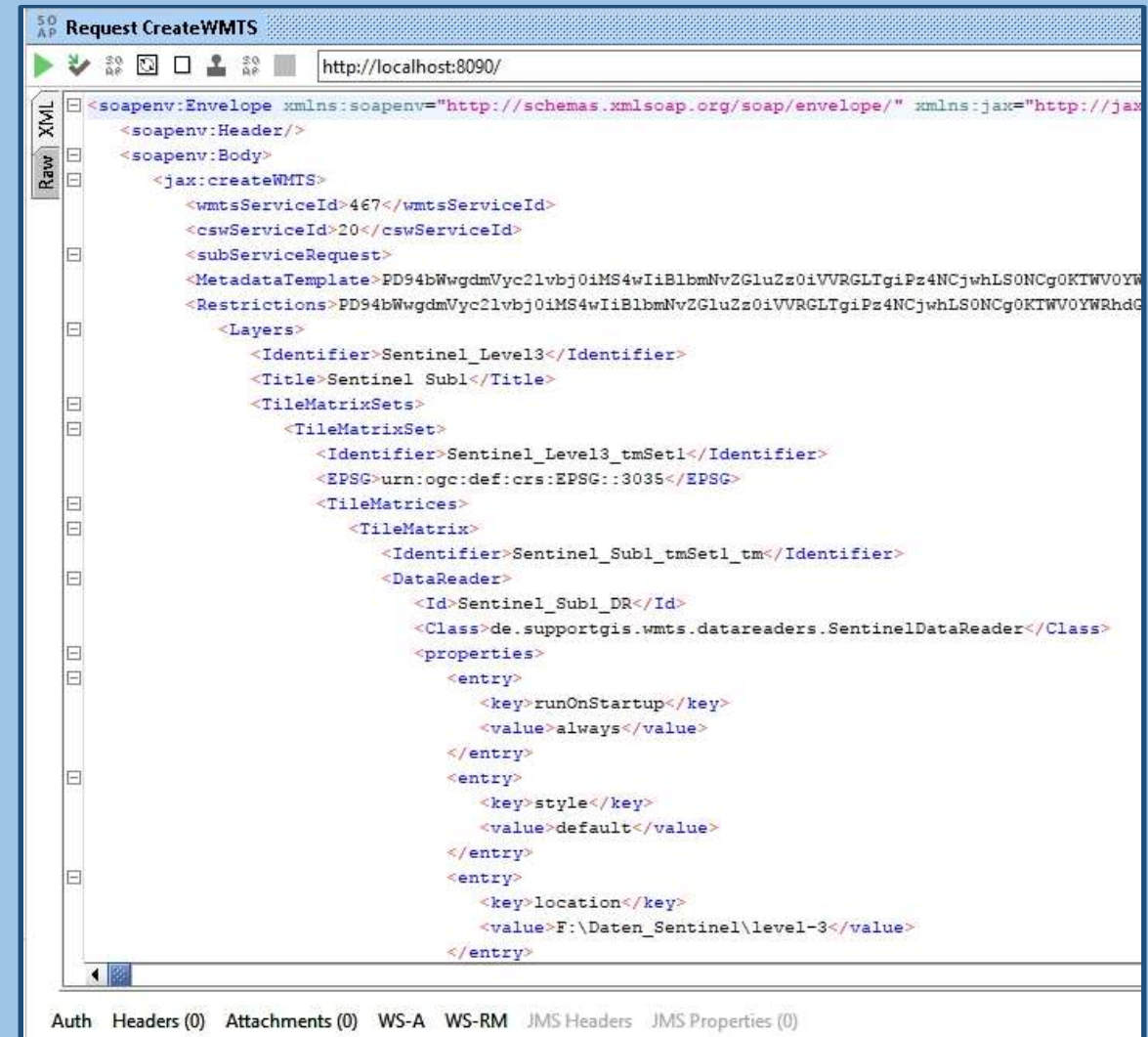


Prozessmodell für die Datenaufbereitung und den Zugriff



• Zugriffsstrategien:

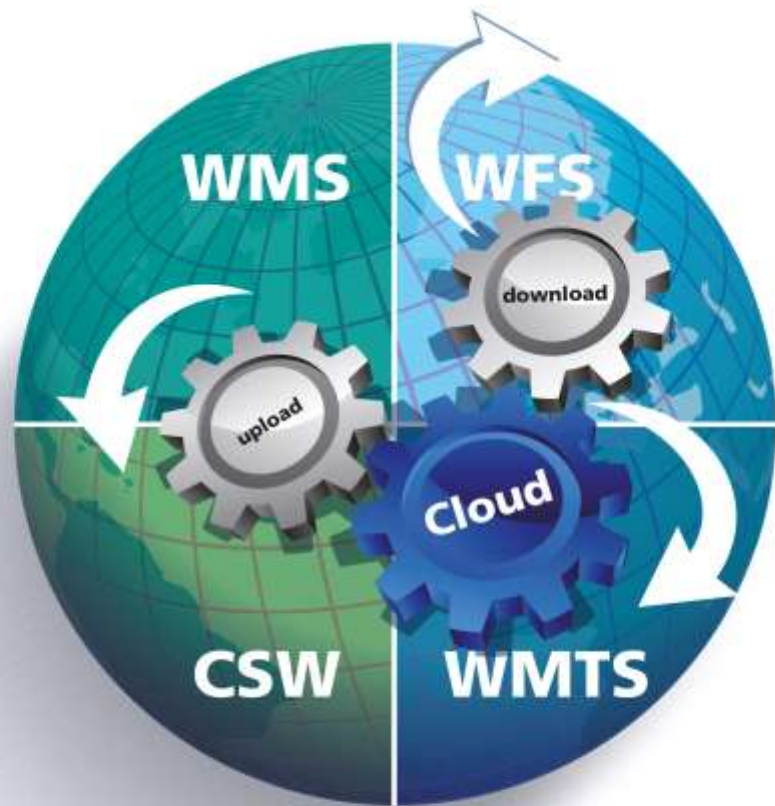
1. Parametrisierbare XML-Aufträge für
 - ⇒ die Ableitung OGC-konformer WMTS mit Zeitdimension für Level 3/4-Daten und die Ergebnisse der Baumartenklassifikation (Klassen, Qualitätsangaben)
 - ⇒ die Ableitung von Referenzen zu Sentinel-2-, Level 3/4-Daten und den Ergebnissen der Baumartenklassifikation über ISO 19139-konforme Metadatenätze
2. Integration der WMTS in Standard-GIS (unmittelbar und durch den Anwender selbst).
3. Impliziter Zugriff über per SOAP-Interface an SGJ-Data Provider gesandte XML-Aufträge mit dem Ziel des Downloads der Daten.



```

Request CreateWMTS
http://localhost:8090/
<soapenv:Envelope xmlns:soapenv="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/" xmlns:jax="http://jax">
  <soapenv:Header/>
  <soapenv:Body>
    <jax:createWMTS>
      <wmtsServiceId>467</wmtsServiceId>
      <cswServiceId>20</cswServiceId>
      <subServiceRequest>
        <MetadataTemplate>PD94bWwgdmVyc2lvcj0iMS4wIiB1bWV2ZGluZz0iVVRGLTIgiPz4NCjwhLS0NCg0KTWV0YW
        <Restrictions>PD94bWwgdmVyc2lvcj0iMS4wIiB1bWV2ZGluZz0iVVRGLTIgiPz4NCjwhLS0NCg0KTWV0YW
        <Layers>
          <Identifier>Sentinel_Level3</Identifier>
          <Title>Sentinel Sub1</Title>
          <TileMatrixSets>
            <TileMatrixSet>
              <Identifier>Sentinel_Level3_tmSet1</Identifier>
              <EPSG>urn:ogc:def:crs:EPSG::3035</EPSG>
              <TileMatrices>
                <TileMatrix>
                  <Identifier>Sentinel_Sub1_tmSet1_tm</Identifier>
                  <DataReader>
                    <Id>Sentinel_Sub1_DR</Id>
                    <Class>de.supportgis.wmts.datareaders.SentinelDataReader</Class>
                    <properties>
                      <entry>
                        <key>runOnStartup</key>
                        <value>always</value>
                      </entry>
                      <entry>
                        <key>style</key>
                        <value>default</value>
                      </entry>
                      <entry>
                        <key>location</key>
                        <value>F:\Daten_Sentinel\level-3</value>
                      </entry>
                    </properties>
                  </TileMatrix>
                </TileMatrices>
              </TileMatrixSet>
            </TileMatrixSets>
          </Layers>
        </subServiceRequest>
      </jax:createWMTS>
    </soapenv:Body>
  </soapenv:Envelope>
  
```

Kurz & Knapp



- Datenmanagement der Sentinel-2-Daten über den SGJ Data Provider als Implementation einer GeoCloud
- Bereitstellung der Klassifikationsergebnisse mit einem Raum- und Zeitbezug (voraussichtlich 2x pro Jahr)
- Standardisierter Zugriff auf Daten und Produkte
 - direkt über OGC-Services oder
 - mittelbar per SOAP-Interface über thematisch organisierte Sichten auf eben diese Services
- ISO 19139-konforme Metadaten für das Suchen & Finden der Ergebnisse der Baumartenklassifikation
- GeoXACML für den autorisierten Zugriffsschutz
- SOAP-Interface für die einfache Integration der „Datenbeschaffung“ in existierende Webseiten oder Laufzeitumgebungen

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Projekträger:



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt

Projektpartner



Landesforsten
Rheinland-Pfalz



Rheinland-Pfalz
LANDESAMT FÜR VERMESSUNG
UND GEOBASISINFORMATION



Environmental
Remote Sensing
& Geoinformatics

