



Daten-Service Kopplung in Niedersachsen

Mit Ergänzungen für die Kopplung von WFS

erarbeitet durch die Koordinierungsstelle GDI-NI beim Landesamt für
Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)



1. Einführung	2
1.1 Möglichkeiten der Kopplung	3
1.2 Bedeutende XML-Elemente für die Daten-Service Kopplung	4
1.3 Was gilt für INSPIRE relevanten Daten?.....	5
2. Ein Metadatum beschreibt eine Geodatenressource	6
2.1 Vom Metadatensatz zu seinem Identifikator (fileIdentifier)	6
2.2 Vom Daten-Metadatensatz zur Geodatenressource (MD_Identifier/code)	7
3. Vom Daten-Metadatensatz zum Service-Metadatensatz?	9
4. Vom Service-Metadatensatz zum Daten-Metadatensatz!	10
5. Verbindungsvarianten zwischen Dienst und Metadaten	12
5.1 Verbindung mittels „GetRecordById“	12
5.2 Verbindung über den Ressourcenidentifikator	13
6. Vom Dienst zu den Metadatensätzen	13
6.1 GetCapabilities-Dokument für einen WMS 1.1.1	14
6.2 GetCapabilities-Dokument für einen WMS 1.3.0.....	15
6.3 GetCapabilities-Dokument für einen WFS 2.0.....	16
6.4 Zusatzanforderung an INSPIRE-Dienste	16
7. Zukünftige Entwicklung und Automatisierung	17
8. Weitere OGC-Dienste	17

1. Einführung

In einer Geodateninfrastruktur sollen alle Geodatenressourcen (Geodaten und Geodatendienste) jederzeit interoperabel verfügbar sein (vgl. §1 NGDIG). Um diesem Ziel näher zu kommen, werden Datenbeschreibungen von Geodatenressourcen (Metadaten) für eine effiziente Recherche angelegt. Die Recherche kann durch eine technische „Kopplung“ von Geodaten, Geodatendiensten und Metadaten, die ähnliche Daten aus Sicht des Suchenden schneller auffindbar macht, unterstützt werden.

Durch die hier im Leitfaden beschriebene technische „Daten-Service Kopplung“ hat der Datenanbieter die Möglichkeit, fachlich zusammengehörende Daten zusammenhängend zu präsentieren. Das erleichtert die Interpretation der Daten insbesondere für Außenstehende. Stimmen die Voraussetzungen für z.B. einen freien Zugriff auf die Daten, so bietet sich die Möglichkeit, die Daten dem Suchenden direkt aus einer Suchoberfläche über z. B. einen Kartenviewer zu präsentieren. Der Suchende ist dadurch in der Lage, direkt und ohne Rückfrage an den Datenanbieter zu prüfen, ob er die Daten für sein Projekt verwenden, und bei Bedarf kann er die benötigten Daten anschließend sofort für seine Zwecke benutzen.

In diesem Dokument wird aufgezeigt, wie eine Verbindung zwischen den Geodatenbeschreibungen, den Geodatenressourcen und Geodatendiensten Idealfall erfolgen kann. Das Dokument enthält die

Anforderungen der Koordinierungsstelle GDI-NI und basiert auf den Vorgaben zur Daten-Dienste-Kopplung der Koordinierungsstelle GDI-DE vom 01. August 2017 („Architektur der Geodateninfrastruktur Deutschland – Konventionen zu Metadaten – Version 1.2.0“) sowie der **I**nfrastructure for **S**patial **I**nformation in the **E**uropean Community (INSPIRE). Sie sollten dieses Dokument lesen, sofern Sie Geodatenressourcen im Sinne der GDI-NI vorhalten und per Dienst bereitstellen.

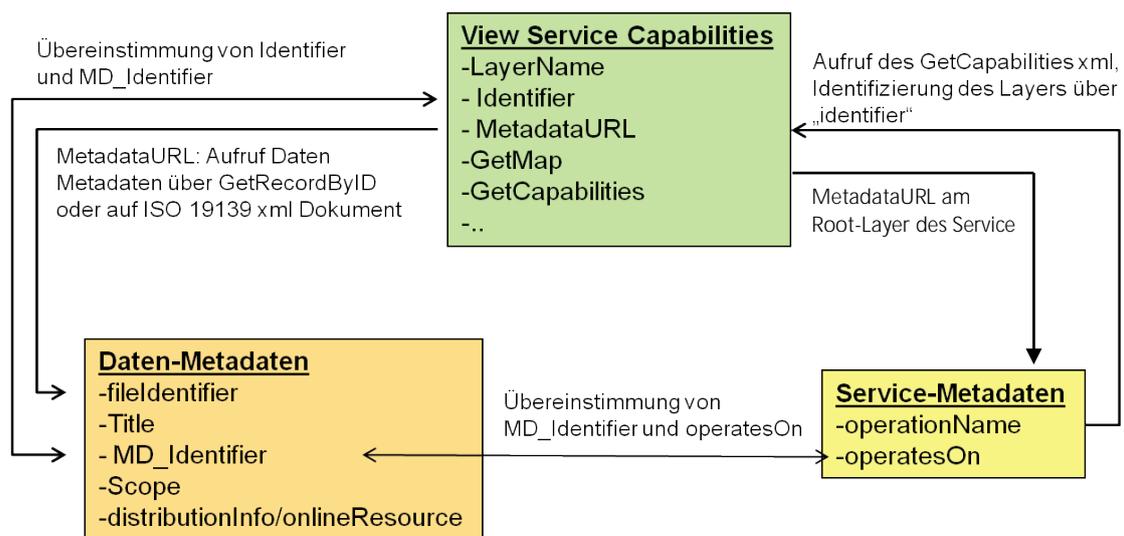
Betreiben Sie selbst einen Metadatenkatalog, sind Sie gehalten, die hier beschriebenen Anforderungen an die Kopplung selbst praktisch umzusetzen. Erfassen Sie Ihre Metadaten in einem Fremdsystem, bitten Sie Ihren Katalogbetreiber um entsprechende Anleitungen, wie bei der Eingabe der Metadaten die hier beschriebenen Ziele erreicht werden können. Die Gestaltung der Dienste übernehmen Sie selbst oder Ihr technischer Dienstleister.

1.1 Möglichkeiten der Kopplung

Es gibt eine große Anzahl von Verbindungsmöglichkeiten zwischen Daten, Metadaten und Diensten. Dieses Dokument zeigt Ihnen alle Möglichkeiten nacheinander auf und beschreibt, wie die gewünschte Kopplung technisch realisiert wird. Bedenken Sie, dass es sich bei der Darstellung um eine Zielvorstellung handelt.

Je nachdem, welche Möglichkeiten sich durch die von Ihnen eingesetzte Software bieten, fangen Sie an der ein oder an der anderen Stelle mit der Umsetzung dieser Zielvorstellung an. Wichtig ist zunächst, dass Sie sich einen Überblick über die beschriebene Kopplung verschaffen und so alle Möglichkeiten der Kopplung „im Blick“ haben. Die Daten-Service Kopplung ist ein langfristiges Ziel und bildet die Basis für interoperabel nutzbare Geodaten.

Die folgende Grafik gibt einen Überblick über die verschiedenen Kopplungsmöglichkeiten:



(Quelle: Arbeitsversion „Konventionen zu Metadaten der Geodateninfrastruktur (GDI-DE)“ des GDI-DE AK Metadaten, Ergänzungen Koordinierungsstelle GDI-NI)

1.2 Bedeutende XML-Elemente für die Daten-Service Kopplung

Bei der Kopplung von Daten, Diensten und Metadaten spielen einige wenige Elemente eine Rolle, über die die Kopplung technisch mittels xml realisiert wird. Diese Elemente stellen wir hier vor:

fileIdentifier (Metadatensatzidentifikator)

Dieses Element stammt aus der Welt der Metadaten und bezeichnet technisch den Metadatensatz. In einer hinreichend vernetzten Geodateninfrastruktur ist es möglich, allein mit diesem Identifikator einen bestimmten Metadatensatz (und damit auch die durch ihn beschriebene Geodatenressource) ausfindig zu machen. In der Regel handelt es sich bei diesem Identifikator um einen Universally Unique Identifier (UUID).

MD_Identifier/code (Ressourcenidentifikator)

Dieses Element stammt aus der Welt der Metadaten und bezeichnet den Identifikator, der eine Geodatenressource technisch identifiziert. Während in der menschlichen Kommunikation eher ein bestimmter Name für eine Geodatenressource benutzt wird (z.B. „Der Datensatz mit Gewässern 3. Ordnung der Stadt Melle“), so spielt für die technische Kommunikation genau der als MD_Identifier/code hinterlegte maschinenlesbare Wert die entscheidende Rolle. Dieser Wert setzt sich immer aus einem Namensraum, gefolgt von einem „/“ und einer localID zusammen. Die localID kann eine UUID sein.

operatesOn

Dieses Element stammt aus der Welt der Metadaten. Es findet sich nur in Service-Metadatensätzen und enthält einen Verweis auf den MD_Identifier/code und den fileIdentifier. So kann man durch dieses Element direkt zu der Geodatenressource und/ oder der zugehörigen Datenbeschreibung gelangen.

<MetadataURL>

Dieses Element stammt aus der Welt der GetCapabilities-Dokumente von OGC-Diensten. Mit ihm kann aus dem Dienst heraus eine Art „Hyperlink“ auf den beschreibenden Metadatensatz für die betreffende Geodatenressource gesetzt werden. In der Praxis ist dieser Hyperlink ein Request mit dem Namen „GetRecordById“, und er fragt explizit den fileIdentifier an. Der Nutzer kommt damit per Klick zu der Datenbeschreibung für die Geodatenressource, die ihm dieser Dienst präsentiert.

Zusätzlich zu diesen vier sehr wichtigen Elementen gibt es einige weitere, die zwar alle ihre Berechtigung für die Daten-Service Kopplung haben, jedoch nicht von so eminent wichtiger Bedeutung sind wie die gerade vorgestellten xml-Elemente. Wenn Sie sich diese vier xml-Elemente merken, werden Sie die Daten-Service Kopplung leicht verstehen können.



1.3 Was gilt für INSPIRE relevanten Daten?

Um „INSPIRE-Daten“ im Sinne der GDI-NI handelt es sich immer dann, wenn Ihre Daten im jährlichen Bericht für das INSPIRE Monitoring der Koordinierungsstelle GDI-NI benannt wurden. „INSPIRE-Daten“ sind in ihrer zugehörigen Geodatenbeschreibung mit dem Schlagwort „inspireidentifiziert“ (Schreibweise beachten!) durch Sie zu kennzeichnen oder bereits durch Sie gekennzeichnet worden.

INSPIRE hat die Grundanforderung, dass sämtliche Ressourcen innerhalb der GDI jederzeit und per automatisiertem Zugriff zugänglich sein müssen. Damit gilt, dass sowohl ein Metadatensatz als auch Geodaten über Geodatendienste „auf Knopfdruck“ verfügbar sein müssen.

Dies wird realisiert, indem sämtliche Ressourcen mit einwandfreien Identifikatoren versehen werden. In Niedersachsen ist möglichst mit UUIDs als Identifikatoren zu arbeiten. Im Hinblick auf Geodaten ist jedoch nicht in jedem Falle sinnvoll oder möglich. Aus diesem Grunde erhalten auch lokale Identifikatoren nachträglich eine Einzigartigkeit. Dies geschieht mit der Hilfe von so genannten Namensräumen. Durch einen Namensraum kann ein Identifikator – gleichgültig ob lokale ID oder UUID – weiter eingegrenzt werden. Verwaltet werden sämtliche Namensräume aktuell durch die Zentrale Komponente der GDI-DE mit dem Namen GDI-DE Registry.

Jeder, der einen Namensraum benötigt, authentifiziert sich gegenüber dieser Zentralen Komponente. Die Namensräume für Niedersachsen sind weitestgehend abgestimmt. Jeder Datenhalter aus der kommunalen Verwaltungsebene oder aus der Landesverwaltung kann einen Namensraum beantragen. Vorbedingung ist eine vorliegende Anmeldung an der GDI-DE Registry. Auskunft erhalten Sie im Geodatenportal unter URL: https://www.geodaten.niedersachsen.de/gdini/gdini_intern/registryde/

Beschreiben Sie INSPIRE-Daten, so müssen Sie besondere Vorgaben berücksichtigen, die auf der Ebene der Koordinierungsstelle GDI-DE auf Basis der Vorgaben von INSPIRE getroffen wurden. Sie entscheiden, ob Sie diese Lösung für alle Ihre zu beschreibenden Geodatenressourcen verwenden oder ob Sie die Lösung lediglich auf Ihre „INSPIRE-Daten“ anwenden. Wir empfehlen auch auf Geodatenressourcen, die nicht unter die INSPIRE-Regelung fallen, diesen Leitfaden zur „Daten-Service Kopplung“ anzuwenden. Nur so können Sie alle Vorteile der Geodateninfrastruktur langfristig nutzen.

2. Ein Metadatum beschreibt eine Geodatenressource

Bei der Beschreibung von Geodatenressourcen wird zwischen Daten und Diensten unterschieden. Geodaten und Geodatendienste müssen jeweils ein wenig anders beschrieben werden. Man spricht daher von Daten-Metadaten und von Service-Metadaten. Das Besondere ist, dass nur Daten-Metadaten einen MD_Identifier/code erhalten. Dies ist notwendig, weil sie sich in der Daten-Service Kopplung eher passiv verhalten und vorwiegend existieren, um entweder von Menschen oder von automatischen Prozessen bei Bedarf gefunden werden zu können.

Angelehnt daran sollten Sie zusätzlich Ihre Fachinformationssysteme beschreiben, denn gerade Fachinformationssysteme bieten oft einen übersichtlichen Einstieg in die vielfältige Geodatenwelt einer Institution. Für die Beschreibung von Fachinformationssystemen existieren keine verbindlichen deutschlandweiten Vorgaben. Die Praxis zeigt allerdings, dass Fachinformationssysteme ähnlich beschrieben werden müssen wie Dienste. Im Folgenden beschränken wir uns auf die Beschreibungen von Daten und von Diensten.

Die Kopplung zwischen Geodatenbeschreibung und zugehöriger Geodatenressource geschieht immer über den technischen Identifikator MD_Identifier/code im Daten-Metadatensatz. Dieser Identifikator muss gemäß der Definition einzigartig sein. Aus diesem Grunde liegt hier die Verwendung einer UUID nahe. UUIDs lassen sich zum Beispiel über ein geeignetes Tool aus dem Internet kostenfrei erzeugen. Es könnte jedoch auch sein, dass das von Ihnen verwendete GIS bereits einen Identifikator für jeden Ihrer Datensätze erzeugt und verwendet. Klären Sie gegebenenfalls, ob es sich dabei um eine UUID oder um einen lokalen Identifikator handelt. Sollte es sich um einen lokalen Identifikator handeln, so verwenden Sie bitte in jedem Falle zur Bildung des Ressourcenidentifikators einen zuvor registrierten Namensraum.

2.1 Vom Metadatensatz zu seinem Identifikator (fileIdentifier)

Um einen Metadatensatz jederzeit wieder innerhalb der Geodateninfrastruktur auffindbar zu machen, erhält jeder Metadatensatz einen Identifikator in Form einer UUID. Dies gilt sowohl für Daten- als auch für Service-Metadatensätze.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<gmd:MD_Metadata xmlns:gmd="http://www.isotc211.org/2005/gmd"
xmlns:gts="http://www.isotc211.org/2005/gts" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
instance" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml" xmlns:gco="http://www.isotc211.org/2005/gco"
xmlns:geonet="http://www.fao.org/geonetwork"
xsi:schemaLocation="http://www.isotc211.org/2005/gmd http://www.isotc211.org/2005/gmd/gmd.xsd">
- <gmd:MD_Metadata xsi:schemaLocation="http://www.isotc211.org/2005/gmd http://www.isotc211.org/2005/gmd/gmd.xsd">
- <gmd:fileIdentifier>
  <gco:CharacterString>aea32b52-c36b-4228-ab7d-5b4aa49b5cd8</gco:CharacterString>
</gmd:fileIdentifier>
```

Dies ist der Identifikator für diesen Metadatensatz. Er ist immer eine UUID, damit er weltweit einzigartig ist.



Jeder Metadatensatz wird außerdem mit einem Zeitstempel der letzten Änderung versehen. So ist der Metadatensatz an sich einzigartig und kann sogar von älteren Versionen seiner selbst unterschieden werden. Dies bildet die Grundlage für das so genannte „Metadaten-Harvesting“.

2.2 Vom Daten-Metadatensatz zur Geodatenressource (MD_Identifier/code)

INSPIRE verlangt, dass eine Ressource jederzeit direkt zugänglich ist. Hierfür werden sämtliche Daten in einer GDI per Dienst zur Verfügung gestellt. Innerhalb der GDI-DE ist festgelegt, dass Geodatenressourcen über MD_Identifier/code zugänglich sein müssen. MD_Identifier/code stellt den direkten Zugriff auf den xml-Metadatensatz für die beschriebene Geodatenressource sicher. Die Metadaten enthalten die weiteren Angaben, um per Dienst auf die tatsächlichen Geodaten zugreifen zu können.

Für den Identifikator MD_Identifier/code sollen in erster Linie UUIDs verwendet werden. Es ist aber möglich, lokale Identifikatoren einzusetzen. Damit auch diese einzigartig sind, muss ein so genannter Namensraum vor die ID gesetzt werden.

MD_Identifier/code ist daher in allen Fällen folgendermaßen zu bilden:

<https://www.ihrnamensraum.de/lokaleID>

oder

<https://www.ihrnamensraum.de/UUID>

Insgesamt stellt diese Art der Referenz auf Ihre Daten, keinen Link auf eine spezielle Internetseite dar. Die Angabe der „Internet-URL“ (technisch gesehen aber ein „Namensraum“) „<https://www.ihrnamensraum.de/>“ in Kombination mit einem lokalen Identifikator, der über ein /-Zeichen (Schräger oder Slash genannt) angehängt wird, stellt sicher, dass abgelesen werden kann, wer hier welche Geodatenressource zur Verfügung stellt. Der Namensraum ist beständig. Er bleibt bestehen, auch wenn die tatsächliche Internet-URL Ihrer Institution oder die URL eines Ihrer Dienste sich einmal ändern sollte. Sollte dennoch eine Änderung des Namensraums erforderlich sein, so werden Veränderungen in der GDI-DE Registry protokolliert und nachvollziehbar dort abgelegt.

Der von Ihnen zu verwendende Namensraum ist innerhalb der GDI-DE festgelegt. Im Idealfall verwenden Sie als Namensraum einen Namensraum, der zuvor in der GDI-DE Registry (<https://registry.gdi-de.org/register/namespace/>) für Sie als geodatenhaltende Stelle registriert wurde. Derzeit sind die Namensräume innerhalb des Landes für die kommunale Ebene und die Ebene der Landesverwaltung festgelegt, wobei alle Datenhalter einen gewissen Gestaltungsspielraum besitzen.

Der Namensraum unterhalb dessen weitere Namensräume innerhalb Niedersachsens eingerichtet werden können lautet: **<https://registry.gdi-de.org/id/de.ni/>**

Dieser Namensraum wird durch die Koordinierungsstelle GDI-NI betreut und kann jederzeit von Ihnen verwendet werden, sofern Ihre Metadaten über den zentralen CSW des Landes Niedersachsen zugänglich sind. Wenn Sie einen eigenen Namensraum für sich registrieren möchten, wenden Sie sich bitte per E-Mail an gdi@lgin.niedersachsen.de.

Grundsätzlich steht es jeder geodatenhaltenden Stelle frei, einen eigenen Namensraum zu registrieren. Der geodatenhaltende Stelle, der ein Namensraum zugeordnet wurde, ist für die Pflege dieses Namensraums selbst verantwortlich. Beispielsweise muss innerhalb der GDI-DE Registry am Namensraum, der in MD_Identifier/code verwendet wird, die URL des CSW, der die Metadaten für diese Geodaten, die unter diesem Namensraum fallen, stets aktuell hinterlegt sein. Dabei ist es unerheblich, ob der bereitstellende Dienst ein eigener CSW ist oder ob es sich um den Geodatenkatalog.de handelt.

Der Vorteil beim Verwenden eines in der GDI-DE Registry registrierten Namensraum ist, dass die Beziehung zwischen Daten und Dienst mit Hilfe der GDI-DE Registry gefunden und so von Applikationen genutzt werden kann, um Daten per Dienst über Datensatz-Metadaten per Klick abrufbar zu machen. Diese Aussage trifft sowohl für Metadaten, die per CSW bereitgestellt werden zu als auch für Geodaten, die per Downloaddienst bereitgestellt werden (siehe Kapitel 8 „Zukünftige Entwicklung und Automatisierung“). Hier geht es jedoch ausschließlich um die Zugänglichkeit der Metadaten.

Im Daten-Metadatensatz wird die Geodatenressource mit einer ID (MD_Identifier/code) benannt. Im Folgenden finden Sie einen beispielhaften Auszug aus der dabei hinterlegten XML-Datei für Ihren Daten-Metadatensatz. Das Beispiel zeigt den technischen Aufbau des MD_Identifier/code in Ihrer Geodatenbeschreibung (Metadatum):

```
- <gmd:identificationInfo>
- <gmd:MD_DataIdentification>
- <gmd:citation>
- <gmd:CI_Citation>
+ <gmd:title></gmd:title>
+ <gmd:alternateTitle></gmd:alternateTitle>
+ <gmd:date></gmd:date>
- <gmd:identifier>
- <gmd:MD_Identifier>
- <gmd:code>
- <gco:CharacterString>
  https://registry.gdi-de.org/id/de.ni.sg.osnabrueck/00737d8c-90e4-4b51-b2bd-473c4a860abb
</gco:CharacterString>
</gmd:code>
</gmd:MD_Identifier>
</gmd:identifier>
```

Dies ist der Identifikator für die mit diesem Metadatensatz beschriebenen Geodaten.

Über MD_Identifier/code kann das xml eines Daten-Metadatensatzes jederzeit vollständig abgerufen werden und steht damit interoperabel zur Verfügung.

3. Vom Daten-Metadatensatz zum Service-Metadatensatz?

Um einen Zusammenhang zwischen den Geodatenbeschreibungen zu erzeugen, kann für alle Daten-Metadatensätze der fileIdentifier des Service-Metadatensatzes als parentIdentifier eingetragen werden, sofern der Datenhalter dies für inhaltlich sinnvoll erachtet. Nützlich kann diese Beziehung ferner für Daten-Metadaten einer zusammenhängenden Gruppe sein und die eine hierarchische Verbindung miteinander besitzen.

Beispiel für den <parentIdentifier> aus einem Daten-Metadatensatz:

```
- <gmd:MD_Metadata xsi:schemaLocation="http://www.isotc211.org/2005/gmd http://www.isotc211.org/2005/gmd" >
  + <gmd:fileIdentifier></gmd:fileIdentifier>
  + <gmd:language></gmd:language>
  + <gmd:characterSet></gmd:characterSet>
  - <gmd:parentIdentifier>
    <gco:CharacterString>457cc705-de1e-49a8-9758-e1bf575583c6</gco:CharacterString>
  </gmd:parentIdentifier>
```

Die hier genannte UUID ist gleichzeitig der fileIdentifier des Metadatensatzes, zu dem diese Geodatenbeschreibung inhaltlich gehört. Der Daten-Metadatensatz gehört inhaltlich zum Dienst-Metadatensatz oder der Daten-Metadatensatz gehört inhaltlich zu einem anderen Daten-Metadatensatz. Dabei kann die jeweilige Verbindung als entweder Kind- oder Elternverbindung gesehen werden.

Tatsächlich braucht man ein solches Vorgehen für die Daten-Service Kopplung jedoch nicht, denn der Daten-Metadatensatz nimmt in der Daten-Service Kopplung eine eher passive Rolle ein. Er will sozusagen gefunden werden: Entweder vom Menschen, der im Daten-Metadatensatz einen Hinweis darauf findet, über welche geodatenhaltende Stelle oder über welchen Dienst er die Daten beziehen kann oder aber vom Service-Metadatensatz, der tatsächlich genau weiß, welche Daten er beinhaltet und hierzu mit Hilfe des Daten-Metadatensatzes einem Menschen oder einem automatisierten Prozess Auskunft erteilen möchte.

4. Vom Service-Metadatensatz zum Daten-Metadatensatz!

Auf der anderen Seite steht der geradezu auskunftsfreudige Service-Metadatensatz. Er benennt die URL des Dienstes und benennt das Abgabemedium. Er kann beispielsweise auf einen Dienst wie WebMapService, WebFeatureService oder WebCoverageService hinweisen.

Beispiel aus einem Service-Metadatensatz mit Hinweis auf die URL des WMS:

```
<gmd:MD_Metadata xsi:schemaLocation="http://www.isotc211.org/2005/gmd
http://www.isotc211.org/2005/gmd/gmd.xsd http://www.isotc211.org/2005/srv
http://schemas.opengis.net/iso/19139/20060504/srv/srv.xsd">
...
  <gmd:identificationInfo>
    <srv:SV_ServiceIdentification>
      ...
      <srv:containsOperations>
        <srv:SV_OperationMetadata>
          <srv:operationName>
            <gco:CharacterString>GetCapabilities</gco:CharacterString>
          </srv:operationName>
          <srv:DCP>
            <srv:DCPList
codeList="http://www.isotc211.org/2005/iso19119/resources/Codelist/gmxCodelists.xml#DCPList"
codeListValue="WebServices"/>
            </srv:DCP>
            <srv:connectPoint>
              <gmd:CI_OnlineResource>
                <gmd:linkage>
                  <gmd:URL>http://www.dienste-url.de/dienst?</gmd:URL>
                </gmd:linkage>
                <gmd:protocol>
                  <gco:CharacterString>OGC:WMS-1.1.1-http-get-
capabilities</gco:CharacterString>
                </gmd:protocol>
                <gmd:description>
                  <gco:CharacterString>URL des Web Map Service
(WMS)</gco:CharacterString>
                </gmd:description>
                <gmd:function>
                  <gmd:CI_OnLineFunctionCode codeListValue="information"
codeList="http://www.isotc211.org/2005/resources/codeList.xml#CI_OnLineFunctionCode"/>
                </gmd:function>
              </gmd:CI_OnlineResource>
            </srv:connectPoint>
          </srv:SV_OperationMetadata>
        </srv:containsOperations>
      </srv:SV_ServiceIdentification>
    </gmd:identificationInfo>
```

Beispiel aus einem Metadatensatz mit Benennung des Abgabemediums WMS 1.1.1:

```
<gmd:MD_Metadata ...">
...
<gmd:distributionInfo>
<gmd:MD_Distribution>
...
<gmd:transferOptions>
  <gmd:MD_DigitalTransferOptions>
    <gmd:onLine>
      <gmd:CI_OnlineResource>
        <gmd:linkage>
          <gmd:URL>http://www.dienste-url.de/dienst?Service=WMS&Request=GetCapabilities</gmd:URL>
        </gmd:linkage>
        <gmd:protocol>
          <gco:CharacterString>OGC:WMS-1.1.1-http-get-capabilities</gco:CharacterString>
        </gmd:protocol>
        <gmd:name>
          <gco:CharacterString>Web Map Service (WMS)</gco:CharacterString>
        </gmd:name>
        <gmd:description>
          <gco:CharacterString>URL des WebMapService (WMS).</gco:CharacterString>
        </gmd:description>
      </gmd:CI_OnlineResource>
    </gmd:onLine>
  </gmd:MD_DigitalTransferOptions>
</gmd:MD_Distribution>
...
</gmd:MD_Metadata ...>
```

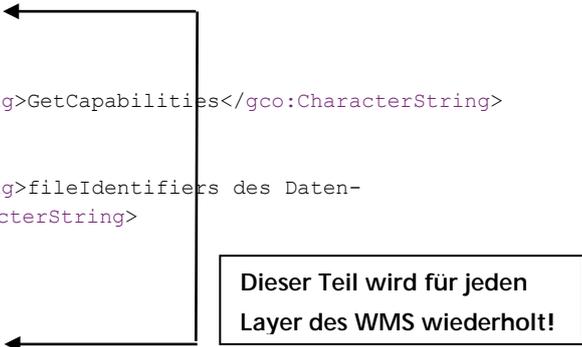
Ferner zeigt der Service-Metadatensatz, welche Daten er präsentiert und somit wird für jeden Layer des Dienstes im Service-Metadatensatz ein Element `operatesOn` angelegt. Mit dem Parameter „`uuidref=`“ wird auf den fileIdentifier des zugehörigen Daten-Metadatensatzes verwiesen. „`xlink:href=`“ gibt den Ressourcenidentifizier der zugehörigen Geodatenressource für diesen Layer an (MD_Identifier/code). Der Service-Metadatensatz bezeichnet ferner das Abgabemedium WMS und nennt die URL des WMS wie oben beschrieben.

Beispiel aus dem Service-Metadatensatz:

```
...
<srv:coupledResource>
  <srv:SV_CoupledResource>
    <srv:operationName>
      <gco:CharacterString>GetCapabilities</gco:CharacterString>
    </srv:operationName>
    <srv:identifier>
      <gco:CharacterString>fileIdentifiers des Daten-
      Metadatensatzes</gco:CharacterString>
    </srv:identifier>
    <gco:ScopedName/>
  </srv:SV_CoupledResource>
</srv:coupledResource>

<srv:couplingType>
  <srv:SV_CouplingType>
codeList="http://www.isotc211.org/2005/iso19119/resources/Codelist/gmxCodelists.xml#SV_CouplingType"
codeListValue="tight"/>
</srv:couplingType>
...

```



Beispiel aus dem Service-Metadatenatz:

```
...  
<srv:operatesOn uuidref="fileIdentifizier des Metadatenatzes, in dem diese Geodatenressource  
beschrieben wird" xlink:href="Identifikator (MD_Identifizier/code) der Geodatenressource"/>  
<srv:operatesOn uuidref=" fileIdentifizier des Metadatenatzes, in dem diese Geodatenressource  
beschrieben wird" xlink:href="Identifikator (MD_Identifizier/code) der Geodatenressource"/>  
<srv:operatesOn uuidref=" fileIdentifizier des Metadatenatzes, in dem diese Geodatenressource  
beschrieben wird" xlink:href="Identifikator (MD_Identifizier/code) der Geodatenressource"/>  
...
```

Auch hier wird jeder Layer des WMS abgebildet und für jeden Layer des WMS wird einzeln Bezug auf die Herkunft seiner Daten bzw. seiner Datenbeschreibung genommen.

5. Verbindungsvarianten zwischen Dienst und Metadaten

Um eine inhaltliche Verbindung zwischen den Eigenschaften des Dienstes und den Daten-Metadaten herzustellen, die der Dienst über seine Ebenen abgibt, können grundsätzlich zwei unterschiedliche Möglichkeiten genutzt werden, die beide den Zweck gleichermaßen erfüllen.

5.1 Verbindung mittels „GetRecordById“

Bei der Verbindung vom GetCapabilities-Dokument eines Dienstes zu den Metadatenatzes wird das Element <MetadataURL> verwendet, um im GetCapabilities-Dokument einen Link zu den Metadatenatzes zu hinterlegen. Im Idealfall ist dieser Link ein GetRecordById-Request auf den zugehörigen Service-Metadatenatzes. Die Antwort auf einen GetRecordById-Request ist ein vollständiger Metadatenatzes, der als xml ausgeliefert wird. Dieser Metadatenatzes beschreibt dann, je nachdem, wo im GetCapabilities-Dokument die Anbindung erfolgt, entweder den Dienst selbst oder aber einen einzelnen Layer.

Ein RecordById-Request wird folgendermaßen aufgebaut:

```
http://www.discoveryServiceURL?Service=CSW&Request=GetRecordById&Version=2.0.2&  
outputSchema=http://www.isotc211.org/2005/gmd&elementSetName=full&id=fileIdentifizier_des_Metadaten  
atzes
```

Je nach CSW können die Parameterwerte abweichen. Welche Parameter Sie verwenden müssen, finden Sie als Angabe im GetCapabilities-Dokument des CSW.

Bei INSPIRE relevanten Diensten muss zusätzlich eine Kopplung des Dienstes und seinem Service-Metadatenatzes im Root-Element erfolgen. Ausgehend vom einzelnen Layer wird eine Referenz sowohl auf den zugehörigen Daten-Metadatenatzes (fileIdentifizier) als auch den zugehörigen Ressourcenidentifikator (MD_IdentifizierCode) hinterlegt. Ferner gibt es ein Element <AuthorityURL>. In <AuthorityURL> wird im Attribut name auch die bereitstellende Institution als Fließtext hinterlegt. Mit Hilfe dieser vielfältigen Angaben ist es z. B. möglich, in einer Kartenanwendung, direkt auf den passenden Layer eines WMS zu wechseln.

5.2 Verbindung über den Ressourcenidentifikator

In der Handlungsempfehlung für Downloaddienste wird als Verbindung zwischen den Dienste-Ebenen und dem jeweils zugehörigen Daten-Metadatenatz die Angabe des Ressourcenidentifikators genutzt.

Der Ressourcenidentifikator findet sich im Metadatenatz als MD_Identifizier/code. In Niedersachsen wird der Ressourcenidentifikator aus einem Namenraum und einer UUID gebildet. Namenraum und UUID sind dabei durch einen „/“ miteinander verbunden. Der Namenraum wird mit der GDI-DE Registry verwaltet, indem dort ein Request auf einen CSW hinterlegt wird. Dadurch ist es möglich, über den Ressourcenidentifikator direkt auf den Daten-Metadatenatz zuzugreifen.

6. Vom Dienst zu den Metadatenätzen

Von den GetCapabilities eines Dienstes wird auf die unterschiedlichen Geodatenressourcen und die zugehörigen Metadatenätze Bezug genommen. Auch beim Dienst selbst handelt es sich um eine Geodatenressource, die mit einem Service-Metadatenatz beschrieben ist.

Die Benennung des Service-Metadatenatzes erfolgt im Root-Layer des GetCapabilities-Dokumentes. Bei INSPIRE-Diensten geschieht dies, indem entweder direkt auf den zugehörigen Service-Metadatenatz Bezug genommen wird (Verlinkung) oder aber, indem die INSPIRE-Metadaten direkt im GetCapabilities Dokument hinterlegt werden (direkte Integration). Dabei entstehen bis zu einem gewissen Grad Redundanzen im Service-Metadatenatz und im GetCapabilities-Dokument des beschriebenen Dienstes. Durch eine technische Verbindung zwischen der Bereitstellung von Service-Metadaten und der Bereitstellung von Diensten, kann das eine vom anderen in Abhängigkeit erzeugt werden und bei Bedarf um fehlende Informationen von Hand angereichert werden. Ein „Best Practice“ hierzu gibt es derzeit nicht, jedoch sind entsprechende Matching-Tabellen vorhanden. Diese Matching-Tabellen geben Auskunft dazu, welches Element der Metadaten sich in welchem Element der GetCapabilities findet und umgekehrt.

Im GetCapabilities-Dokument eines WebMapService oder eines WebFeatureService wird direkt auf die verwendete Geodatenressource in der einzelnen Ebene verwiesen. Die Benennung der Geodatenressourcen der Layer oder FeatureType erfolgt jeweils in den Layer- oder FeatureType-Elementen mit dem speziellen Element <MetadataURL>.

Bei INSPIRE relevanten Diensten wird sowohl auf den fileldentfrier des Metadatenatzes als auch auf MD_Identifizier/code Bezug genommen. Bei Diensten der GDI-NI ohne INSPIRE Relevanz ist nach der derzeit herrschenden Auffassung eine Bezugnahme auf den fileldentfrier des Metadatenatzes ausreichend, jedoch zielt die Empfehlung der GDI-DE auch hier auf die Einhaltung der INSPIRE-Vorgaben. Zusätzlich wird bei INSPIRE relevanten WMS der Verantwortliche für die Dienste Bereitstellung an jeder Datenebene benannt. Dabei ist der abzubildende Name im Element <AuthorityURL> als Fließtext im Attribut name einzufügen.

Durch die zusätzliche Angabe ist es möglich, in einer Kartenanwendung direkt denjenigen Layer einzublenden, den ein Suchender zuvor über den Daten-Metadatenatz angefordert hat. Bei WFS ist das Benennen einer <AuthorityURL> nicht vorgesehen.

Welche Syntax im GetCapabilities-Dokument des Dienstes Anwendung findet, ist von der Art und Version des angebotenen Dienstes abhängig. Unterstützt Ihr Dienst mehrere Versionen, so achten Sie darauf, dass auch alle zugehörigen GetCapabilities-Dokumente korrekt aufgebaut sind und der Dienst bei Anfragen angemessen reagiert. Im Folgenden geben wir hierzu einige Beispiele, bitte Sie jedoch jeweils bei Bedarf auch die aktuellen technischen Anleitungen zu Darstellungs- und Downloaddiensten hinzu zu ziehen.

6.1 GetCapabilities-Dokument für einen WMS 1.1.1

Für ein GetCapabilities-Dokument eines WebMapService der Version 1.1.1 wird die folgende Schreibweise verwendet:

```
<Layer>
  ...
  <AuthorityURL name="Bereitstellende Behörde xy">
    <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
      xlink:type="simple"
      xlink:href="http://www.behoerde-xy.de/" />
  </AuthorityURL>

  <!-- Verlinkung auf Geodaten -->
  <Identifizier authority="Behörde xy">
    MD_Identifizier/code_aus_dem_Daten-Metadatenatz</Identifizier>
  ...
  <!-- Verlinkung auf Metadaten zu den Geodaten -->
  <MetadataURL type="TC211">
    <Format>text/xml</Format>
    <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
      xlink:type="simple"
      xlink:href="http://www.discoveryServiceURL?Service=CSW&
      Request=GetRecordById&Version=2.0.2&
      outputSchema=http://www.isotc211.org/2005/gmd&elementSetName=full&
      id=fileIdentifizier_des_Daten-Metadatenatzes" />
  </MetadataURL>
  ...
</Layer>
```

6.2 GetCapabilities-Dokument für einen WMS 1.3.0

Für ein GetCapabilities-Dokument eines WebMapService der Version 1.3.0 wird die folgende Schreibweise verwendet:

```
<wms:Layer>
  ...
  <wms:AuthorityURL name="Bereitstellende Behörde xy">
    <wms:OnlineResource
      xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
      xlink:type="simple"
      xlink:href="http://www.behoerde-xy.de/" />
    </wms:AuthorityURL>

  <!-- Verlinkung auf Geodaten -->
  <wms:Identifier authority="Behörde xy">
    MD_Identifizier/code_aus_dem_Service-Metadatensatz</wms:Identifier>
  ...
  <!-- Verlinkung auf Metadaten zu den Geodaten -->
  <wms:MetadataURL type="ISO19115:2003">
    <wms:Format>text/xml</wms:Format>
    <wms:OnlineResource
      xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
      xlink:type="simple"
      xlink:href="http://www.discoveryServiceURL?Service=CSW&
      Request=GetRecordById&Version=2.0.2&
      outputSchema=http://www.isotc211.org/2005/gmd&elementSetName=full&
      id= fileIdentifizier_des_Daten-Metadatensatzes" />
    </wms:MetadataURL>
  ...
</wms:Layer>
```

6.3 GetCapabilities-Dokument für einen WFS 2.0

Im GetCapabilities-Dokument für einen WebFeatureService 2.0 wird aus dem Elternelement <FeatureType> heraus im Element <MetadataURL> der GetRecordById-Request auf den zugehörigen Daten-Metadatensatz hinterlegt.

Für ein GetCapabilities-Dokument eines WFS der Version 2.0 wird bei INSPIRE-Diensten jedoch zusätzlich auf den Ressourcenidentifikator des Daten-Metadatensatzes Bezug genommen. Da dieser Ressourcenidentifikator in Niedersachsen stets mit einem gmd:MD_Identifier/code gebildet wird, enthält das GetCapabilities-Dokument den folgenden Ausschnitt:

```
<inspire_dls:SpatialDataSetIdentifier>  
  <inspire_common:Code>MD_Identifier/code_aus_dem_Daten-Metadatenatz</inspire_common:Code>  
</inspire_dls:SpatialDataSetIdentifier>
```

Hinweis: Die GDI-DE Handlungsempfehlung zu INSPIRE Download-Diensten vom 23.03.2016 zeigt hier ein anderes Beispiel, welches auf einen Ressourcenidentifikator referenziert, der über gmd:RS_Identifier/code gebildet wurde. Dieses Beispiel findet in Niedersachsen keine Anwendung! Niedersachsen hält sich damit an die inzwischen für die GDI-DE getroffenen Konventionen für Metadaten, wonach RS_Identifier/code nur noch für das Referenzieren von Projektionssystemen, also dem Hinterlegen eines EPSG-Codes, zu verwenden ist.

6.4 Zusatzanforderung an INSPIRE-Dienste

INSPIRE-Dienste müssen zusätzlich den erweiterten Anforderungen von INSPIRE entsprechen. Hierzu hat der Arbeitskreis Geodienste die GDI-DE Handlungsempfehlungen für Darstellungs- und Downloaddienste erstellt, die auf den Technical Guidance-Dokumenten (TG) der EU basieren.

Sie finden die Handlungsempfehlungen und die TG-Dokumente im Geodatenportal Niedersachsen unter dem Menüpunkt INSPIRE / Darstellungsdienste und INSPIRE / Downloaddienste:

<http://www.geodaten.niedersachsen.de/inspire/darstellungsdienste/>

<https://www.geodaten.niedersachsen.de/inspire/downloaddienste/>

In der Regel kann die derzeit verwendete Software zur Bereitstellung von OGC-Diensten die zusätzlichen Anforderungen an INSPIRE-Dienste zumeist bereits erfüllen. Die Umsetzung für den UMN Mapserver ist ab der Version 6.2 verfügbar (<http://mapserver.org/development/rfc/ms-rfc-75.html?highlight=inspire>). Bitte arbeiten Sie darauf hin, dass auch die von Ihnen verwendete Software in absehbarer Zeit den Anforderungen vollständig entspricht.

7. Zukünftige Entwicklung und Automatisierung

Zukünftig wird es mit Hilfe von Kopplungen, Namensräumen und zusätzlichen Zeitstempeln an Identifikatoren möglich sein, aus dem GIS heraus direkt auf eine bereits vorhandene, aber inzwischen veraltete einzelne Geometrie erneut zuzugreifen. Dies geschieht ohne dass der Anwender selbst wissen muss, wie alt die bereits vorhandene Geometrie ist oder über welchen Dienst die Daten einst bezogen wurden. Der eigene, lokale Datenbestand kann also über einen „schlichten Klick“ bei Bedarf auf den aktuellen Stand gebracht werden.

Sämtliche Abgleiche wie z. B.

- „Wie alt sind meine Daten, wie alt sind die inzwischen zur Verfügung stehenden Daten?“ ,
- „Woher habe ich die Daten bekommen, woher kann ich sie heute bekommen?“ ,
- „Was hat sich gegenüber dem 19.03.2015 in meinem Datenbestand geändert?“

können mit Hilfe vollständig automatisierter Prozesse dadurch in kürzester Zeit beantwortet werden.

Die Grundlage hierfür bildet neben der hier beschriebenen Daten-Service Kopplung und der Verwendung von Namensräumen das INSPIRE-Datenmodell und die über die Zeit stabile INSPIRE-ObjektID der besonders wichtigen Geometrien (Basisgeometrien).

8. Weitere OGC-Dienste

Weitere OGC-Dienste werden derzeit analog zu dieser Regelung gekoppelt. Benutzen Sie die jeweiligen Handlungsempfehlungen der GDI-DE. Zu einigen Arten von Downloaddiensten liegen bisher noch keine deutschsprachigen Handlungsempfehlungen vor. Hier ist es notwendig, die passende Technical Guidance der Europäischen Union direkt zu Rate zu ziehen. Gerne helfen wir Ihnen, das aktuellste und für Sie passende Dokument zu finden.

Haben Sie Fragen? Dann schreiben Sie uns eine E-Mail oder kommen Sie mit uns ins Gespräch!