



Master Thesis

im Rahmen des
Universitätslehrganges „Geographical Information Science & Systems“
(UNIGIS MSc) am Interfakultären Fachbereich für GeoInformatik (Z_GIS)
der Paris Lodron-Universität Salzburg

zum Thema

„INSPIRE in den Kommunen Nordrhein-Westfalens“
Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruiierung
realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel
der Stadt Leverkusen

vorgelegt von

Marisa Grau, BSc. Geographie
UNIGIS 105185, UNIGIS MSc Jahrgang 2017

Betreuer/in:
Prof. Josef Strobl

Zur Erlangung des Grades
„Master of Science (Geographical Information Science & Systems) – MSc(GIS)“

Leverkusen, 13.07.2021

Abstract

The present thesis determines, why the metadata harvesting in accordance to (inter)national standards is relevant for the local level of government and explores, how to cope with current deficiencies. According to this, the following four research issues has been formulated in cooperation with the city of Leverkusen, located in North Rhine-Westphalia, Germany:

1. Which policies for the harvesting of spatial data are valid for the municipalities of NRW?
2. What kind of issues are impeding the operative realisation at the municipal level?
3. How is the local SDI of Leverkusen structured and are there adjustments to apply for the equivalence with legal requirements?
4. Which option for the acquisition of a cost-efficient metadata harvesting system is recommendable?

For the investigation of the first and second questions especially official documents and applicable standards were analysed, which follows and has been applicated in the framework of the INSPIRE policies. Looking at the spatial data infrastructure of Leverkusen, the amount of inspirerelevant datasets has been researched, while the review of scientific papers revealed that primary the financial conditions and the missing specialist knowledge are hindering the implementation of the INSPIRE policies.

A brief research in SDI of NRW and in the SDI of Germany exposed, that the inspireconform harvesting of metadata is a general deficit in municipalities of NRW and that an operational solution on local level is obligatory, even if higher levels of government are offering an online-tool. Therefore, the examined urban SDI is no exemption with its substandard metadata harvesting, while – despite the heterogenous deployment of database systems and GIS – it complies with the legal requirements.

Since the compliant manual metadata harvesting in XML requires specific knowledge, which is not available for all spatial data harvesting departments of a municipality, options for the harvesting of metadata have been reviewed, based on the specifications by the city of Leverkusen: From the analysed software solutions, *Metador* from *WhereGroup*, an open-source software, is recommendable. Alternatively, the basic framework for a metadata acquisition software called *OrchidXML* has been programmed in VB.NET, using the *Microsoft* freeware *Visual Studio* (vers. 2019), compliant with the given requirements.

Keywords: *INSPIRE; metadata; SDI; local SDI; NRW; Germany; Leverkusen*

Zusammenfassung

Die vorliegende Thesis stellt klar, weshalb die Metadatenerfassung nach (inter)nationalen Standards auf kommunaler Ebene Relevanz hat und untersucht, wie die derzeitigen Defizite bewältigt werden können. Dazu wurden in Zusammenarbeit mit der Stadt Leverkusen die folgenden vier Forschungsfragen formuliert:

1. Wie lauten die für Kommunen in NRW geltenden Vorgaben zur Erfassung von Geodaten und welche Datensätze sind betroffen?
2. Was für Sachverhalte behindern die Umsetzung auf kommunaler Ebene?
3. Wie gestaltet sich die kommunale GDI der Stadt Leverkusen und sind seitens gesetzlicher Vorgaben Anpassungen vorzunehmen?
4. Welche Möglichkeiten gibt es, ein kostengünstiges Metadatenverwaltungssystem zu beschaffen?

Für die Untersuchung der ersten beiden Frage wurden insbesondere die offiziellen Dokumente und geltenden Standards geprüft, die sich in Deutschland an den INSPIRE-Richtlinien orientieren und auch im Rahmen dieser Richtlinien eingeführt wurden. Unter Heranziehung der Geodateninfrastruktur der kreisfreien Stadt Leverkusen wurde der inspirerelevante Datenumfang recherchiert, während eine Revision verschiedener Fachartikel der letzten Jahre herausstellt, dass primär die finanzielle Situation vieler Kommunen und das fehlende Fachwissen die Umsetzung von INSPIRE behindern.

Eine kleine Untersuchung der GDI-NRW und der GDI-DE hat herausgestellt, dass die inspirekonforme Metadatenerfassung in den Kommunen NRWs ein allgemeines Defizit darstellt und eine technische Lösung auf kommunaler Ebene trotz der vom Land angebotenen Onlinetools obligatorisch ist. Die untersuchte kommunale GDI bildet mit ihrer unzureichenden Metadatenverwaltung demnach keine Ausnahme, während sie trotz ihres heterogenen Datenbankeinsatzes und der diversen angewandten GIS allgemein die gesetzlichen Ansprüche erfüllt.

Da eine standardkonforme, händische Metadatenerfassung in XML spezifisches Fachwissen benötigt, das nicht allen geodatenhaltenden Fachabteilungen einer Kommune zur Verfügung steht, wurden – eingegrenzt nach und orientiert an den Anforderungen der Stadt Leverkusen – Möglichkeiten zur Metadatenerfassung eruiert: Von den untersuchten Softwarelösungen lässt sich *Metador* von der *WhereGroup*, eine Open-Source-Software, empfehlen. Alternativ wurde mit VB.NET in der *Microsoft Freeware Visual Studio* (vers. 2019) das Grundgerüst für eine Metadatenerfassungssoftware mit Namen *OrchidXML* programmiert, basierend auf den Anforderungen der Stadt Leverkusen.

Schlüsselwörter: *INSPIRE; Metadaten; GDI; kommunal GDI; NRW; Deutschland; Leverkusen*

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich die vorliegende

Seminararbeit Bakkalaureatsarbeit Magisterarbeit

ohne fremde Hilfe und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch bei keiner anderen Prüferin/ keinem anderen Prüfer als Prüfungsleistung eingereicht.

Mir ist bekannt, dass Zuwiderhandeln mit der Note „nicht genügend“ (ohne Möglichkeit einer Nachbesserung oder Wiederholung) geahndet wird und weitere rechtliche Schritte nach sich ziehen kann.

Diese Arbeit wurde neben der gedruckten Version auch per Cloud zur Prüfung der o.g. Erklärung bei dem zuständigen Prüfer hinterlegt.

(Ort und Datum)

(Unterschrift)

Inhaltsverzeichnis

Abstract	I
Zusammenfassung	II
Eidesstattliche Erklärung	III
Abbildungsverzeichnis	VIII
Tabellenverzeichnis	IX
Abkürzungsverzeichnis	X
Vorwort	XI
Danksagung	XII
1 Einleitung	1
1.1 Motivation.....	1
1.2 Forschungshintergrund	1
1.3 Aktueller Forschungsstand.....	2
1.4 Forschungsziel	3
1.5 Gliederung der Arbeit.....	3
2 Definition der Schlüsselbegriffe	5
2.1 Daten und Geodaten.....	5
2.2 Information und Geoinformation.....	5
2.3 Wissen und Geographisches Wissen.....	6
2.4 Geoinformationssystem (GIS)	7
2.5 Geodateninfrastruktur (GDI).....	7
2.6 Geographische Wissensinfrastruktur (GKI).....	8
3 Rechtliche Grundlagen	9
3.1 Die INSPIRE-Direktive	9
3.2 Nationalrechtliche Verankerung in der GDI-DE.....	12
3.3 Rechtliche Umsetzung des Landes Nordrhein-Westfalen	13
3.3.1 Geodatenzugangsgesetz Nordrhein-Westfalen (GeoZG NRW).....	13
3.3.2 Handlungsempfehlungen für Kommunen (Stand 2017)	15
3.3.3 Geodateninfrastruktur Nordrhein-Westfalen (GDI-NRW)	16

4	INSPIRE Monitoring	19
4.1	Allgemein	19
4.2	GDI-DE: Monitoring 2020.....	20
4.2.1	Indikatoren zur Verfügbarkeit räumlicher Daten und Dienste ..	21
4.2.2	Indikatoren zur Konformität der Metadaten	21
4.2.3	Indikatoren zur Konformität der räumlichen Datensätze.....	21
4.2.4	Indikatoren zur Verfügbarkeit räumlicher Datensätze per View- und Downloaddienste.....	22
4.2.5	Indikatoren zur Konformität der Netzwerkdienste.....	22
4.3	GDI-NRW: Monitoring 2016-2018	22
4.3.1	Indikatoren zur Verfügbarkeit räumlicher Daten und Dienste ..	22
4.3.2	Indikatoren zur Konformität der Metadaten	22
4.3.3	Indikatoren zur Konformität der räumlichen Datensätze.....	24
4.3.4	Indikatoren zur Verfügbarkeit räumlicher Datensätze per View- und Downloaddienste & zur Konformität der Netzwerkdienste	24
4.4	Interpretation der Monitoring-Berichte.....	24
4.5	Datenerhebung Bereich NRW anhand relevanter Geoportale	24
4.5.1	Vorgehen.....	24
4.5.2	Erhebung GDI-DE (NRW)	25
4.5.3	Erhebung GDI-NRW.....	26
4.5.4	Methodenkritik.....	27
4.6	Ergebniszusammenfassung	28
5	Kommunal GDI der Stadt Leverkusen	30
5.1	GIS-Einführung	30
5.2	Ist-Zustand.....	32
5.2.1	Geoinformationssysteme.....	32
5.2.2	Geodateninfrastruktur.....	33
5.3	Von INSPIRE betroffene Datensätze	35
5.4	Zusammenfassung.....	36
6	Zwischenfazit: INSPIRE	37
7	Metadatenerfassungssoftware.....	38
7.1	Anforderungen	38
7.2	Kurzüberblick: Standardkonforme Darstellung von Metadaten in XML.....	38

7.3	Technische Optionen (ausgewählte Beispiele)	39
7.3.1	Tools aus öffentlicher Hand.....	39
7.3.2	Lizenziert: FGDC Metadata Editor (Esri)	39
7.3.3	Open Source: Metador (WhereGroup)	39
7.4	Empfehlung.....	40
8	OrchidXML: Entwicklung einer Metadatenerfassungssoftware mit VB.NET	42
8.1	Zielbeschreibung.....	42
8.2	Software & Sprache	42
8.3	Grundlegende Elemente	44
8.4	Primärfunktion: XML-Writer.....	46
8.5	Primärfunktion: Definition der Pflichtfelder	47
8.6	Subprozeduren: XML-Elemente.....	48
8.7	Sekundärfunktionen & Subprozeduren	48
8.7.1	Versteckte <i>Tabs</i>	48
8.7.2	UUID erstellen.....	49
8.7.3	Webadresse öffnen	50
8.8	Zu ergänzende Elemente.....	50
9	Ergebniszusammenfassung.....	51
9.1	Gesetzliche Vorgaben & Umfang der Daten	51
9.2	Gestaltung der GDI Leverkusens & Anpassungen.....	51
9.3	Imponderabilitäten bei der Umsetzung seitens der Kommunen... ..	52
9.4	Eruiierung der Metadatenverwaltungssysteme	52
10	Diskussion	54
11	Fazit.....	56
11.1	Forschungsfragen	56
11.2	Ausblick.....	57
11.2.1	Urgenz der Standardisierung für Kommunen	57
11.2.2	GDI Leverkusen	58
11.2.3	OrchidXML	58
12	Literaturverzeichnis	60

Anhang	67
A.1: INSPIRE Monitoring Indikatoren GDI-DE 2018-2020.....	68
A.2: INSPIRE Monitoring Indikatoren GDI-NRW 2016-2018	69
B.1: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-DE vom 19.06.2021	70
B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021	76
C: Inspirekonformer XML-Metadatensatz.....	83

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Begriffshierarchie (Bodendorf 2006, S. 1)	5
Abbildung 2: Differenzierungsmerkmale (Bodendorf 2006, S. 2).....	6
Abbildung 3: Komponenten eines GIS	7
Abbildung 4: Komponenten einer GDI.....	7
Abbildung 5: Komponenten einer GKI, Darstellung nach Omidipoor et al. 2018	8
Abbildung 6: INSPIRE relevante Themen	10
Abbildung 7: INSPIRE-Zeitplan nach https://www.gdi-de.org/INSPIRE/Zeitplan11	11
Abbildung 8: Zusammenfassung der Hauptpunkte des GeoZG (2009).....	12
Abbildung 9: Mehrwerte des GeoZG NRW (Landtag Nordrhein-Westfalen 2018)	14
Abbildung 10: Darstellung der Monitoring Indikatoren (Tabelle 1) für die GDI-DE der Jahre 2018-2020 nach Geodateninfrastruktur Deutschland Koordinierungsstelle 2019b; INSPIRE GEOPORTAL 2020a, 2020b	20
Abbildung 11: Darstellung der Monitoring Indikatoren (Tabelle 1) für die GDI- NRW der Jahre 2016-2018 nach Geodateninfrastruktur Deutschland Koordinierungsstelle 2017, 2018, 2019a	23
Abbildung 12: Datenerhebung GDI-DE (NRW) vom 19.06.2021 (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2021)	25
Abbildung 13: Datenerhebung GDI-NRW vom 19.06.2021 (Gst. IMA GDI.NRW 2021).....	26
Abbildung 14: Integrierte Lösung nach entsprechender Abbildung nach born & partner 1997	30
Abbildung 15: Elemente Leverkusens kommunaler GDI nach (born & partner 1998).....	31
Abbildung 16: Komponenten der Leverkusener GDI	34
Abbildung 17: Screenshot vom Visual Studio 2019 Designer.....	43
Abbildung 18: Screenshot vom Visual Studio 2019 Design-Code	43
Abbildung 19: Screenshot vom Visual Studio 2019 Code Editor	44
Abbildung 20: Steuerungselemente OrchidXML.....	44
Abbildung 21: Farblich gekennzeichnete Pflichtfelder in OrchidXML	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Typisierung INSPIRE-betroffener Daten (AG Geokom.NRW 2017)	17
Tabelle 2: Von INSPIRE betroffene kommunale Daten (AG Geokom.NRW 2017).....	18
Tabelle 3: Indikatoren des INSPIRE-Monitorings (EC&EEA INSPIRE Team 2019).....	19
Tabelle 4: Vor- und Nachteile der integrierten Lösung (kommunales GIS Leverkusen) nach born & partner 1997.....	30
Tabelle 5: INSPIRE relevante Daten in Leverkusen.....	35
Tabelle 6: Anforderungserfüllung Metador & orchidXML.....	53

Abkürzungsverzeichnis

- AdV** Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland
- API** Application Programming Interface (übersetzt: Applikationsprogrammierungsschnittstelle)
- AR** Augmented Reality (übersetzt: Erweiterte Realität)
- DB** Datenbank
- GDI** Geodateninfrastruktur
- GDI-DE** Geodateninfrastruktur Deutschland
- GDI-NRW** Geodateninfrastruktur Nordrhein-Westfalen
- GIS** Geoinformationssystem
- GKI** Geographical Knowledge Infrastructure (übersetzt: Geographische Wissensinfrastruktur), auch *SKI* (**Spatial KI**)
- GPS** Global Positioning System
(zu Deutsch: globales Positionierungssystem)
- INSPIRE** Infrastructure for **Spatial Information in Europe**
(übersetzt: Geodateninfrastruktur der Europäischen Gemeinschaft)
- ISO** International Organization for **Standardization**
(übersetzt: Internationale Organisation für Normung)
- NRW** Nordrhein-Westfalen
- OGC** Open **Geospatial Consortium**
- QGIS** Freie GIS-Software (ehem. **Quantum-GIS**)
- UUID** Universally **Unique Identifier** (übersetzt: Universell eindeutiger Identifikator; auch Bezeichner) – auch GUID (**Globally UID**, übersetzt: Global eindeutiger Identifikator)

Vorwort

Die vorliegende Master-Thesis wurde im Rahmen der Erlangung des Grades „Master of Science (Geographical Information Science & Systems) – MSc(GIS)“ am Z_GIS-Institut der Paris-Lodron-Universität Salzburg verfasst.

Kooperationspartner war die kreisfreie Stadt Leverkusen in Nordrhein-Westfalen, Deutschland.

Um die Lesbarkeit zu verbessern wurde sich auf das generische Maskulinum beschränkt.

Danksagung

Mein Dank gilt meinen Vorgesetzten und KollegInnen der Stadt Leverkusen, die mich nicht nur fachlich unterstützt haben, sondern auch wesentlich zur Themenfindung beitrugen.

Des Weiteren bedanke ich mich bei Herrn Prof. Strobl für die Begleitung dieser Arbeit, als auch beim UNIGIS-Team des Z_GIS der Universität Salzburg.

Zuletzt sollen Freunde und Familie nicht ohne Dank verbleiben, die mich während

1 Einleitung

1.1 Motivation

Die INSPIRE Direktive: Ein Projekt der europäischen Kommission mit dem Ziel, eine übergreifende Geodateninfrastruktur (GDI) zu schaffen, beruhend auf einheitlicher Datenerfassung, -dokumentation und -bereitstellung; ein Projekt, dessen Realisierung in Deutschland die Mitarbeit aller Verwaltungsebenen erfordert. Diese Richtlinien befinden sich weiterhin in der Umsetzung, doch insbesondere auf kommunaler Ebene ist die Beteiligung äußerst peripher.

Bis zum 12. Oktober 2020 sollte, dem INSPIRE Zeitplan nach (siehe 3.1), die Implementierung der Direktive für die Themen der Anhänge I bis III abgeschlossen sein, ein Ziel, das noch nicht flächendeckend erreicht wurde, wie die INSPIRE Monitoringberichte der letzten Jahre erkennen lassen.

In dieser Arbeit soll in Kooperation mit der Kommune Leverkusen in Nordrhein-Westfalen (NRW) erörtert werden, welche Komplikationen die Realisation der Direktive auf dieser Ebene retardieren.

Für die Kommune Leverkusen stellt sich betreffs INSPIRE primär die Frage nach der rechtlichen und datentechnischen Betroffenheit, während zugleich die heterogene Form der historisch gewachsenen GDI zusammengefasst werden soll.

Elementar für das INSPIRE Monitoring sind die Metadaten, auf welchen die Ergebnisse beruhen; ein Thema, was auf Landesebene schon seit mehreren Jahren diskutiert wird. Die Thematik der Metadaten und Metadatenhaltung ist nicht nur für das Land Nordrhein-Westfalen von gegenwärtigem Interesse, sondern auch für die Stadt Leverkusen. Eine standardisierte oder ISO-konforme Metadatenerfassung findet derzeit nicht statt und wird nur behelfsmäßig durchgeführt.

1.2 Forschungshintergrund

Im Jahr 1998 begann der Aufbau der kommunalen GDI in Leverkusen. Die Stadt liegt am Rhein nord-westlich von Köln; im Norden liegen die Kommunen Monheim

am Rhein, Langenfeld und Leichlingen, während im Osten das bergische Land eine natürliche Grenze bildet.

Als 2007 die INSPIRE-Richtlinien veröffentlicht wurden, begann man diese auf Bundesebene gesetzlich zu verankern. Auf Grund des föderalistischen Systems mussten die Verordnungen auch auf Landesebene gesetzlich eingebunden werden, was mit dem Geodatenzugangsgesetz NRW (GeoZG NRW) im Jahr 2009 geschehen ist.

Für Kommunen ist INSPIRE kein prioritäres Thema, was sich in Zukunft jedoch als Hindernis herausstellen könnte, beispielsweise bei geostatistischen Untersuchungen und interkommunaler Zusammenarbeit.

1.3 Aktueller Forschungsstand

Die Berichte zu den Entwicklungen von INSPIRE und der GDI-NRW haben zu diversen Ausarbeitungen der Direktive und zur Formulierung von Handlungsempfehlungen seitens des Landes geführt, welche die Unklarheiten bei der Realisierung von INSPIRE dezimieren sollen.

Seit Verabschiedung der Direktive hat sich das Konzept der GKI (siehe 2.6) entwickelt. Entwicklungsanstöße hierzu wurden besonders durch die private bzw. nicht professionelle Nutzung von Geodaten und GPS-fähige Mobiltelefone geboten (Guo et al. 2020): Heute nutzen zahlreiche Smartphone Applikationen und Internetseiten Google Maps APIs. Das *Open Geospatial Consortium* (OGC) und die *Internationale Organisation für Normung* (ISO) versuchen währenddessen, Standards, Praktiken und Konventionen räumlicher Daten zu etablieren (Guo et al. 2020). Im Gegensatz zu der Bereitstellung von Datensätzen als Raster- und Vektordaten geht es hier um die Zurverfügungstellung „geografischen Wissens“, über die Vernetzung verschiedener Datenbanken. Laurini definierte in einem 2020 veröffentlichten Artikel geografisches Wissen folgendermaßen: “geographic knowledge corresponds to information potentially useful to explain, manage, monitor, understand the past, plan a erritory and innovate.” (Laurini 2020, S. 3) Während eine herkömmliche GDI (vgl. Kapitel 2.5) zumeist nur durch einen Stakeholder verwaltet wird, ist es bei einer GKI (vgl. Kapitel 2.6) sinnvoll, die Infrastruktur mehrerer Interessensgruppen zu verwalten. (Laurini 2020)

In der Verwaltung Leverkusens als Beispiel für eine Kommune NRWs ist man dabei, die GDI zu strukturieren, ihre Nutzung bei den Angestellten zu konstituieren und die Einführung einer systematischen Metadatenverwaltung zu planen.

1.4 Forschungsziel

Anhand der zuvor beschriebenen Gegebenheiten und unter Berücksichtigung der Interessen der Stadt Leverkusen wurden die folgenden Forschungsfragen formuliert:

- Strategische Ziele:**
1. Wie lauten die für Kommunen in NRW geltenden Vorgaben zur Erfassung von Geodaten und welche Datensätze sind betroffen?
 2. Was für Sachverhalte behindern die Umsetzung auf kommunaler Ebene?
- Operative Ziele:**
3. Wie gestaltet sich die kommunale GDI der Stadt Leverkusen und sind seitens gesetzlicher Vorgaben Anpassungen vorzunehmen?
 4. Welche Möglichkeiten gibt es, ein kostengünstiges Metadatenverwaltungssystem zu beschaffen?

Nach Abschluss dieser Arbeit soll Klarheit über die Struktur der GDI-LEV bestehen und eventuelle Abweichungen nach dem GeoZG NRW identifiziert worden sein. Außerdem soll ermittelt werden, mit welchem sich diese Abweichungen qua vorhandener Software – SmallWorld GIS, ArcMap 10.6, Oracle, QGIS, FME und GeoServer – oder unter Zuhilfenahme von Freeware/Open-Source-Software beheben lassen.

Betreffs der Metadaten und Metadatenhaltung soll eine kostengünstige Methodik zur anforderungskonformen Erstellung und Haltung recherchiert werden, die sich auch von anderen Kommunen NRWs umsetzen lassen sollte. Auf Grund der geringen Verfügbarkeit geeigneter Software zur konformen Erfassung – basierend auf den Anforderung Leverkusens – soll außerdem ein entsprechendes Basisprogramm entwickelt werden.

1.5 Gliederung der Arbeit

Zunächst werden die relevanten Schlüsselbegriffe definiert. Hierauf folgt eine Aufstellung der rechtlichen Grundlagen, die durch und aufgrund von INSPIRE in Kraft getreten sind, als auch eine Ermittlung, welche davon für die Kommunen NRWs

Relevanz haben. Kapitel 4 widmet sich den aktuellen INSPIRE-Monitoringberichten, und einer Erhebung zu den aktuell in den relevanten GDIs verfügbaren Geodaten für NRW. Auf Grundlage der literarischen Recherche soll bestimmt werden, welchen Umfang die INSPIRE-Themen in den Kommunen NRWs haben und inwiefern die GDI der Stadt Leverkusen den Bestimmungen entspricht bzw. wo Defizite bestehen. Auf ein Zwischenfazit (6) folgt das Thema der Metadatenerfassungssoftware: Eine Auswahl der in Frage kommenden Softwareprodukte wird kurz vorgestellt, bevor auf Grund der Ergebnislage die Programmierung einer Metadatenerfassungsoberfläche auf Basis von VB.NET zusammengefasst wird. In der Diskussion erfolgt ein kritischer Rückblick auf die angewandten Methoden und die Ergebnisse, bevor zuletzt das Fazit gezogen wird, einen Ausblick auf zukünftige Entwicklungen gebend.

2 Definition der Schlüsselbegriffe

2.1 Daten und Geodaten

Generell gibt es verschiedene Konzepte von Daten. Jakob Voß kommt in einem Artikel von 2013 zu dem Fazit, dass Daten *Unterschiede* sind. Sie verweisen auf „mögliche oder tatsächliche Fakten“ (Voß 2013). Genauer „[werden] Daten aus [den] Zeichen eines Zeichenvorrats nach definierten Syntaxregeln gebildet.“ (Bodendorf 2006, S. 1). Zur Veranschaulichung ist Abbildung 1 zu betrachten. Ein Beispiel ist hier die imaginäre Einwohnerzahl einer Kommune: 120.000 (ein numerischer Zeichensatz).

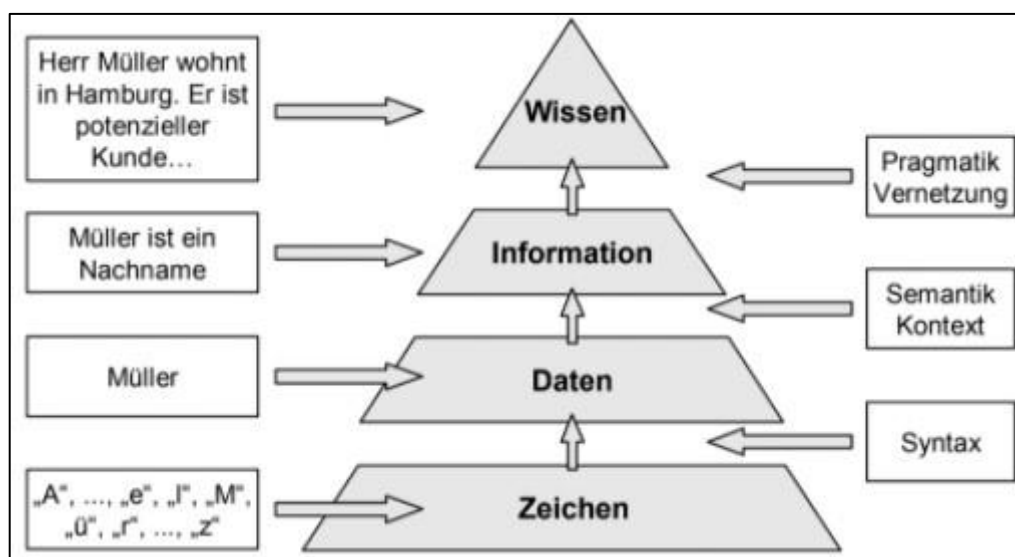


Abbildung 1: Begriffshierarchie (Bodendorf 2006, S. 1)

Nach dem in Kapitel 3.2 näher beschriebenen *Geodaten Zugangsgesetz* sind Geodaten „alle Daten mit direktem oder indirektem Bezug zu einem bestimmten Standort oder geografischen Gebiet.“ (GeoZG 2009). Beziehen wir uns noch mal auf die Zahl, ist der Fakt, woher diese stammt, welcher den Daten einen Raumbezug gibt: Die Kommune A (mit den Koordinaten X, Y) hat ein Attribut mit Wert = 120.000.

2.2 Information und Geoinformation

Der Begriff *Information* lässt sich auf ambivalente Weise beschreiben. Im Kontext dieser Arbeit sind zwei Varianten nach Buckland von Interesse: *Information als*

Wissen und *Information als Sache*. Ersteres meint kommuniziertes Wissen über Fakten, Themen oder Ereignisse. Zweiteres meint Objekte wie Daten und Dokumente, die als informativ gelten, also einen Mehrwert auf einer Wissens- oder Informationsebene bieten. (Buckland 1991, S. 3–4) Allgemeiner lassen sich Informationen auch als Daten mit einem semantischen Kontext definieren, vgl. Abbildung 1 (Bodendorf 2006).

Als Geoinformationen bezeichnet man Informationen, welche Objekte der realen Welt beschreiben und in Geoinformationssystemen verarbeitet werden. (ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung 2018) Wird dies auf Kommune A bezogen, sähe man einen Punkt auf einer Karte, der zu seinen Eigenschaften als Punkt auch die Attribute Name (Kommune A) und Einwohnerzahl (120.000) hat, sowie bspw. das Datum der Erhebung.

2.3 Wissen und Geographisches Wissen

Wissen lässt sich als vernetzte Informationen beschreiben, vgl. Abbildung 1 (Bodendorf 2006). Allerdings kritisiert Bodendorf in seiner Monografie die Trennung von Daten, Information und Wissen und beschreibt ein Kontinuum zwischen den Polen Daten und Wissen (vgl. Abbildung 2). An dieser Stelle soll betont werden, dass Wissen immer kontextabhängig ist, im Gegensatz zu kontextunabhängigen Daten. Geographisches Wissen ist demzufolge Wissen mit geographischem Kontext. Wir wissen, die an den Koordinaten XY befindliche Kommune A hat 120.000 Einwohner. Würde das Attribut des Namens der Kommune fehlen und das der Einwohnerzahl nur als Zahl bezeichnet, fehlt der Datenkontext und somit das Wissen, worum genau es sich handelt.

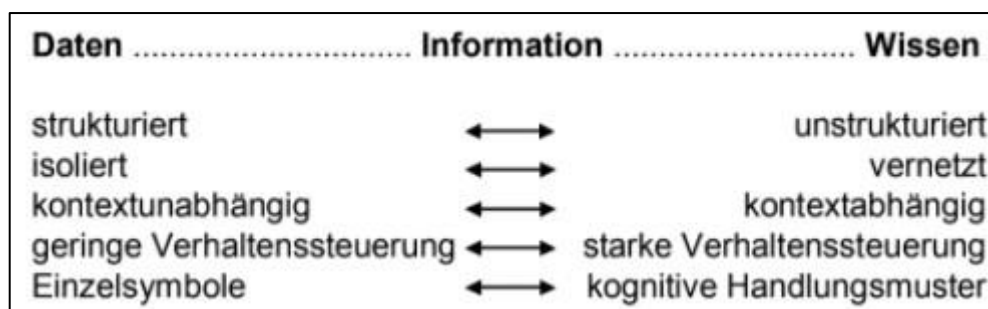


Abbildung 2: Differenzierungsmerkmale (Bodendorf 2006, S. 2)

2.4 Geoinformationssystem (GIS)

Ein Informationssystem im Kontext dieser Arbeit besteht aus den Komponenten Hardware, Software, Daten und Anwender (Lange 2020). Die Funktionen der Erfassung, Verwaltung, Analyse und Präsentation müssen durch ein Informationssystem zur Verfügung gestellt werden (Lange 2020). Stehen die Verarbeitung, Analyse und Präsentation von Geodaten im Vordergrund eines Systems, entspricht dies einem Geoinformationssystem (GIS).

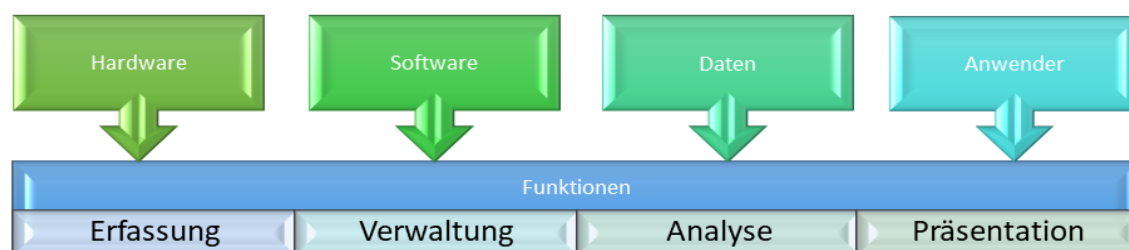


Abbildung 3: Komponenten eines GIS

2.5 Geodateninfrastruktur (GDI)

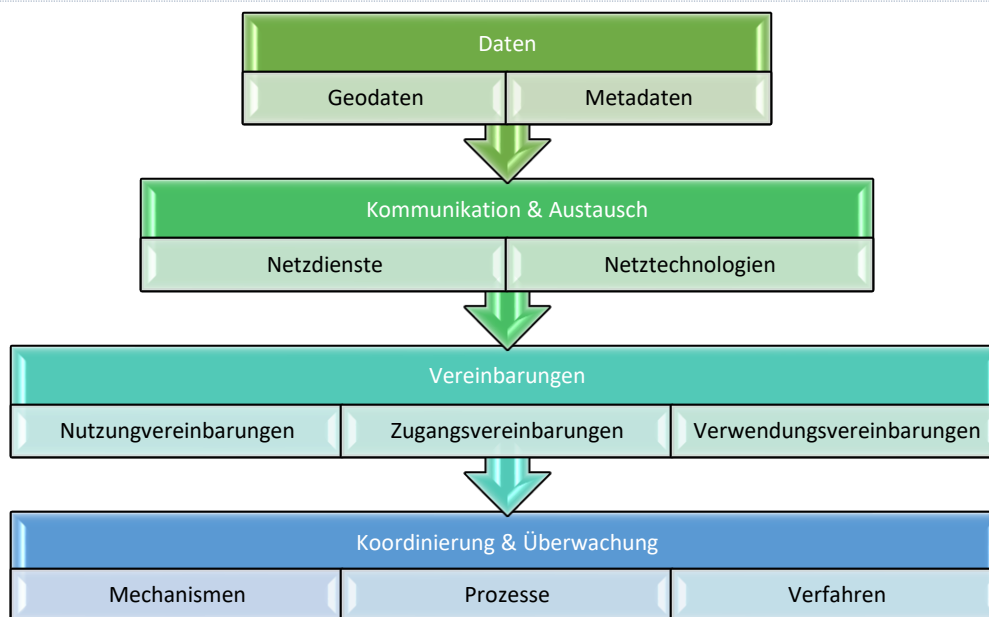


Abbildung 4: Komponenten einer GDI

Als GDI bezeichnet man eine Agglomeration von Geoinformationsressourcen, die primär dienstorientiert arbeitet um Nutzeranfragen über ein Internetportal zu beantworten; so lassen sich gewünschte Informationen aus unterschiedlichen Diensten identifizieren und aufbereiten. (Greve 2002) Nach der INSPIRE Verordnung ist eine GDI ein Komplex aus:

- Metadaten
- Geodatenätze
- Geodatendienste
- Netzdienste und -technologien
- Nutzungs-, Zugangs und Verwendungsvereinbarungen
- Koordinierungs- und Überwachungsmechanismen, -prozesse, -verfahren (INSPIRE 2007)

Im Gegensatz zu einem GIS stellt eine GDI dem Nutzer keine „rohen“ Daten zur Verfügung, sondern bietet eine Datenaufbereitung.

2.6 Geographische Wissensinfrastruktur (GKI)

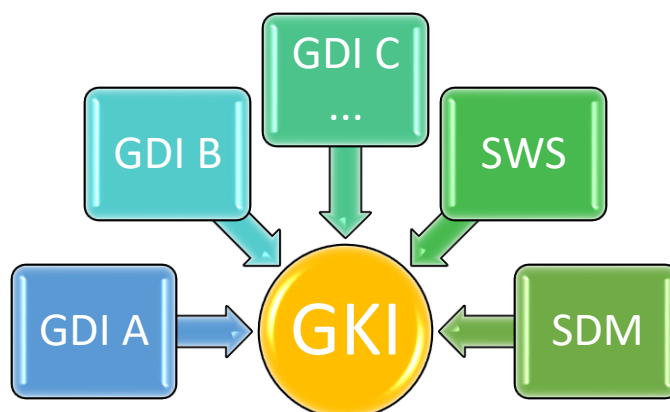


Abbildung 5: Komponenten einer GKI, Darstellung nach Omidipoor et al. 2018

Geographical oder auch *Spatial Knowledge Infrastructures* bezeichnen verstreute und interoperable Strukturen, in denen geographisches Wissen kreiert wird. Ziel dieser Strukturen ist es GDIs und weitere räumliche Dienste zu sammeln, um die Entwicklung geographischen Wissens zu lancieren. (Omidipoor et al. 2018) Kurz umfasst eine GKI sowohl GDIs als auch *spatial web services*¹ (kurz SWS) und *spatial data mining*² (kurz SDM). (Omidipoor et al. 2018) Im weiteren Verlauf dieser Arbeit werden GKIs aber keine relevante Rolle spielen.

¹Zu Deutsch etwa räumliche Netzdienste. Hierzu gehören z.B. Web Feature Services (WFS) und Web Map Services (WMS), in denen Geodaten in verschiedenen Dateiformaten online verfügbar gemacht werden.

²Allgemein Data Mining: „Unter Data Mining versteht man die Anwendung von Methoden und Algorithmen zur möglichst automatischen Extraktion empirischer Zusammenhänge zwischen Planungsobjekten, deren Daten in einer hierfür aufgebauten Datenbasis bereitgestellt werden.“ (Lackes 2021).

3 Rechtliche Grundlagen

3.1 Die INSPIRE-Direktive

Die INSPIRE Direktive wurde 2007 vom europäischen Rat beschlossen, um eine europäische GDI zu schaffen. Das Akronym steht für *Infrastructure for Spatial Information in Europe* (INSPIRE 2007).

Gründe für die Einführung werden zu Beginn der Richtlinie benannt, unter anderem: Geoinformationen seien essentiell zur Umsetzung der gemeinschaftlichen Umweltpolitik, die Direktive unterstütze zudem das 2002 beschlossene Umweltaktionsprogramm, in welchem auch regionale und lokale Unterschiede berücksichtigt werden. Die Entscheidungsfindung politischer Konzepte und Maßnahmen mit (in)direkten Auswirkungen auf die Umwelt werde durch eine GDI unterstützt und gemeinschaftliche Programme wie z.B. Galileo³, das Europäische Schadstoffemissionsregister EPER, Monitoring von Wäldern und Umweltwechselwirkungen in der Gemeinschaft (z.B. CORINE land cover⁴) und das *Europäische Umweltinformations- und -beobachtungsnetz* der Europäischen Umweltagentur sowie Initiativen nationaler und regionaler Ebene würden signifikant von einer gemeinschaftlichen GDI profitieren – „Doppelarbeit“ werde somit vermieden. Die Daten sollen dem von der Kommission verwalteten Geoportal zugänglich gemacht werden.

Probleme bei einer gemeinschaftlichen GDI seien vor allem Verfügbarkeit und Qualität der Daten, die Organisation, Zugänglichkeit und Interoperabilität. Die Direktive solle also für eine hohe Kompatibilität sorgen und damit eine grenzüberschreitende Nutzung vereinfachen bzw. Behörden in der Erfüllung ihres öffentlichen Auftrags einen reibungslosen Zugang gewähren, z.B. gestützt auf vorherige zwischenbehördliche Vereinbarungen. Für die Verknüpfung der verschiedenen Datenquellen und die gemeinsame Nutzung formuliert die Direktive Bedingungen, genau wie für die Bereitstellung von Metadaten und -diensten als auch Spezifikationen und Mindestleistungskriterien für Netzdienste – alles unter der

³GALILEO: „Europas eigenes globales Navigations-Satelliten-System“ (ESA/Services 2021).

⁴CORINE land cover: Programm zum Monitoring von Landbedeckung und -nutzung in der EU (Bundesrepublik Deutschland 2020).

uneingeschränkten Beachtung der Grundsätze des Schutzes personenbezogener Daten. Weitere Durchführungsbestimmungen sollen auf internationalen Normen beruhen. Außerdem sollen auch angemessene Koordinierungsstrukturen für die Einrichtung von GDIs formuliert werden, um die Effizienz derselben zu erhöhen.



Abbildung 6: INSPIRE relevante Themen

Die Richtlinien sollten schrittweise eingeführt werden und den betreffenden, in der Direktive beschriebenen Geodaten-Themen (siehe Abbildung 6) wurden im INSPIRE Zeitplan (vgl. Abbildung 7) Prioritäten zugewiesen.

Geltend sind die Richtlinien für behördlich digital geführte Geodaten und solche, die diesen bereitgestellt werden – unter Umständen sollen auch natürliche und juristische Personen bei einem entsprechend gestelltem Antrag beteiligt werden. Dabei stellt die Direktive keine Anforderungen an die Erfassung neuer Daten, diese werden durch die Umweltvorschriften festgelegt. Es sollen möglichst offene Datenpools

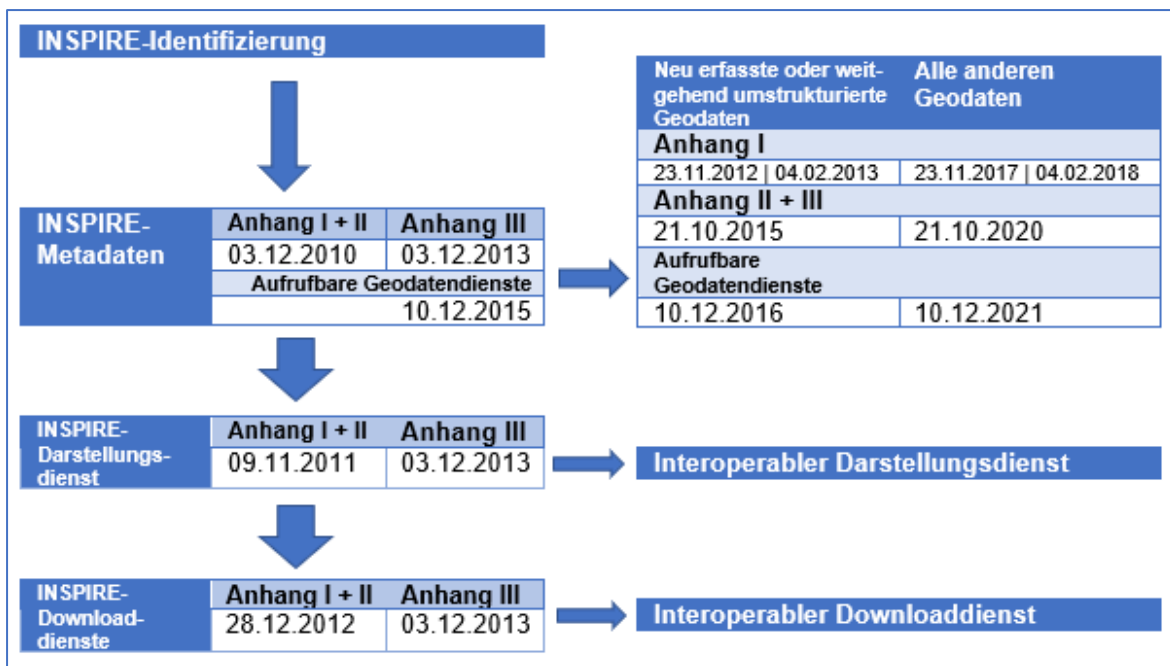


Abbildung 7: INSPIRE-Zeitplan nach <https://www.gdi-de.org/INSPIRE/Zeitplan>

angeboten werden, da diese erfahrungsgemäß den Erfolg einer GDI fördern. Eventuell eingeforderte „Gebühren sollen [...] die Kosten der Erfassung, Erstellung, Reproduktion und Verbreitung zuzüglich einer angemessenen Rendite nicht übersteigen.“ (INSPIRE 2007, Rn. 23)

Zusammengefasst gilt die Richtlinie also für (EUR-Lex 2017):

- In elektronischer Form vorliegende Geodaten
- Geodaten die Bereiche erfassen, in denen EU-Länder Hoheitsbefugnisse haben
- Umweltinformationen betreffende Geodaten
- Metadaten
- Erforderliche Dienste:
 - Suchdienste
 - Darstellungsdienste
 - Transformationsdienste

Seit Verabschiedung wurden die folgenden Richtlinien ergänzt:

- Überwachung und Berichterstattung (betreffs der Umsetzung der Richtlinien) (INSPIRE 2009)
- Netzdienste (INSPIRE 2009)
- Zugang der Organe und Einrichtungen der Gemeinschaft zu Geodatenbanken und -diensten der Mitgliedstaaten nach harmonisierten Bedingungen (INSPIRE 2010)
- Download- und Transformationsdienste (INSPIRE 2010)
- Interoperabilität von Geodatenbanken und -diensten (INSPIRE 2010)

Nach einer Überprüfung im Jahr 2016 wurde festgelegt, dass bis 2020, basierend auf den kompatiblen Infrastrukturen der Mitgliedsstaaten, die Richtlinien gänzlich implementiert sein sollen (European Commission 2016), da noch immer wesentliche Durchführungslücken bestanden (EUR-Lex 2017).

3.2 Nationalrechtliche Verankerung in der GDI-DE

In Deutschland trat 2009 das Geodatenzugangsgesetz (GeoZG) in Kraft, um die INSPIRE-Richtlinie rechtlich zu integrieren. (GeoZG 2009)

Ziel und Anwendungsbereich	Ziel des Gesetzes
	Anwendungsbereich
Begriffsbestimmungen	Allgemeine Begriffe
	Betroffene Geodaten und Geodaten-Dienste
Anforderungen	Bereitstellung von Geodaten
	Bereitstellung der GEODATEN-Dienste und Netzdienste
	Bereitstellung von MD
	Interoperabilität
Elektronisches Netzwerk	GDI und Geoportal
	Nationale Anlaufstelle
Nutzung von GEODATEN	Allgemeine Nutzung
	Schutz öffentlicher und sonstiger Belange

Abbildung 8: Zusammenfassung der Hauptpunkte des GeoZG (2009)

Die wesentlichen Punkte des GeoZG wurden in Abbildung 8 zusammengefasst.

Das GeoZG verankert die INSPIRE-Richtlinien auf nationaler Ebene, ohne vertiefend auf mehrdeutig interpretierbare Begriffe oder Spezifikationen einzugehen.

Nichtsdestotrotz ist damit die INSPIRE-Direktive in rechtlicher Form für Deutschland verbindlich umgesetzt worden.⁵

Zugriffspunkt auf die GDI-DE ist der Geodatenkatalog.de, in dem sowohl allgemeine Informationen zur GDI und zu INSPIRE bereitgestellt werden, als auch Metadaten (Meinel et al. 2018). Ein weiteres für geodatenhaltende Stellen frei zur Verfügung stehendes Angebot ist das Tool *GDI-DE Testsuite*. Hier lassen sich Metadaten hochladen und auf INSPIRE-Konformität überprüfen.

Jährlich wird ein Monitoring durchgeführt, welches anhand von Indikatoren den Fortschritt der Umsetzung der INSPIRE-Direktive für jede Nation untersucht und bewertet (INSPIRE 2019); hierzu mehr in Kapitel 4.

3.3 Rechtliche Umsetzung des Landes Nordrhein-Westfalen

3.3.1 Geodatenzugangsgesetz Nordrhein-Westfalen (GeoZG NRW)

Das *Gesetz über den Zugang zu digitalen Geodaten Nordrhein-Westfalen (Geodatenzugangsgesetz – GeoZG NRW)* wurde am 17.02.2009 verabschiedet (GeoZG NRW 2009). In den wesentlichen Inhalten unterscheidet sich das GeoZG NRW nicht vom GeoZG des Bundes, weshalb diese hier nicht dargelegt werden. Die erwarteten Mehrwerte werden in Abbildung 9 dargestellt.

Der letzte Monitoring-Bericht zum GeoZG NRW (nach §15) wurde 2018 veröffentlicht und dient der Evaluierung des Gesetzes sowie der Beobachtung der Umsetzung. Zwar wurden 2018 keine Änderungen des Gesetzes empfohlen, jedoch gab es den deutlichen Appell, dass alle Verwaltungsebenen der Umsetzung des Gesetzes nachkommen sollen – vor allem Land und Kommunen sollen im Interesse der Digitalisierungsbemühungen politische Unterstützung bieten. Seitdem wurden verschiedene Durchführungsbestimmungen verfasst, um technische Details zu

⁵ Richtlinien sind nicht rechtlich verbindlich umzusetzen. EU-Richtlinien wie die INSPIRE-Direktive haben aber das Ziel, dass die teilnehmenden Staaten selbige auf rechtlicher Ebene umsetzen (europa.eu 2020). Das GeoZG ist damit ein verbindliches Gesetz und in seiner Umsetzung nicht optional.

klären und der *ATOM-Feed Generator*⁶ wurde entwickelt, um die Umsetzung zu erleichtern.

Als zentrale Bausteine werden Metadaten und die verschiedenen Dienste betrachtet, deren Standardisierung sich stark positiv auf die kommunalen Strukturen NRWs auswirke. Die erwarteten Mehrwerte des Gesetzes (vgl. Abbildung 9) zeigen sich primär in der Nutzungsverbesserung – seit 2013 steigen die Nutzerzahlen stetig an. Allerdings zeigen sich die Vorteile des GeoZG primär im europäischen Kontext und in länderübergreifenden Projekten. (Schlegel und Caffier 2020)

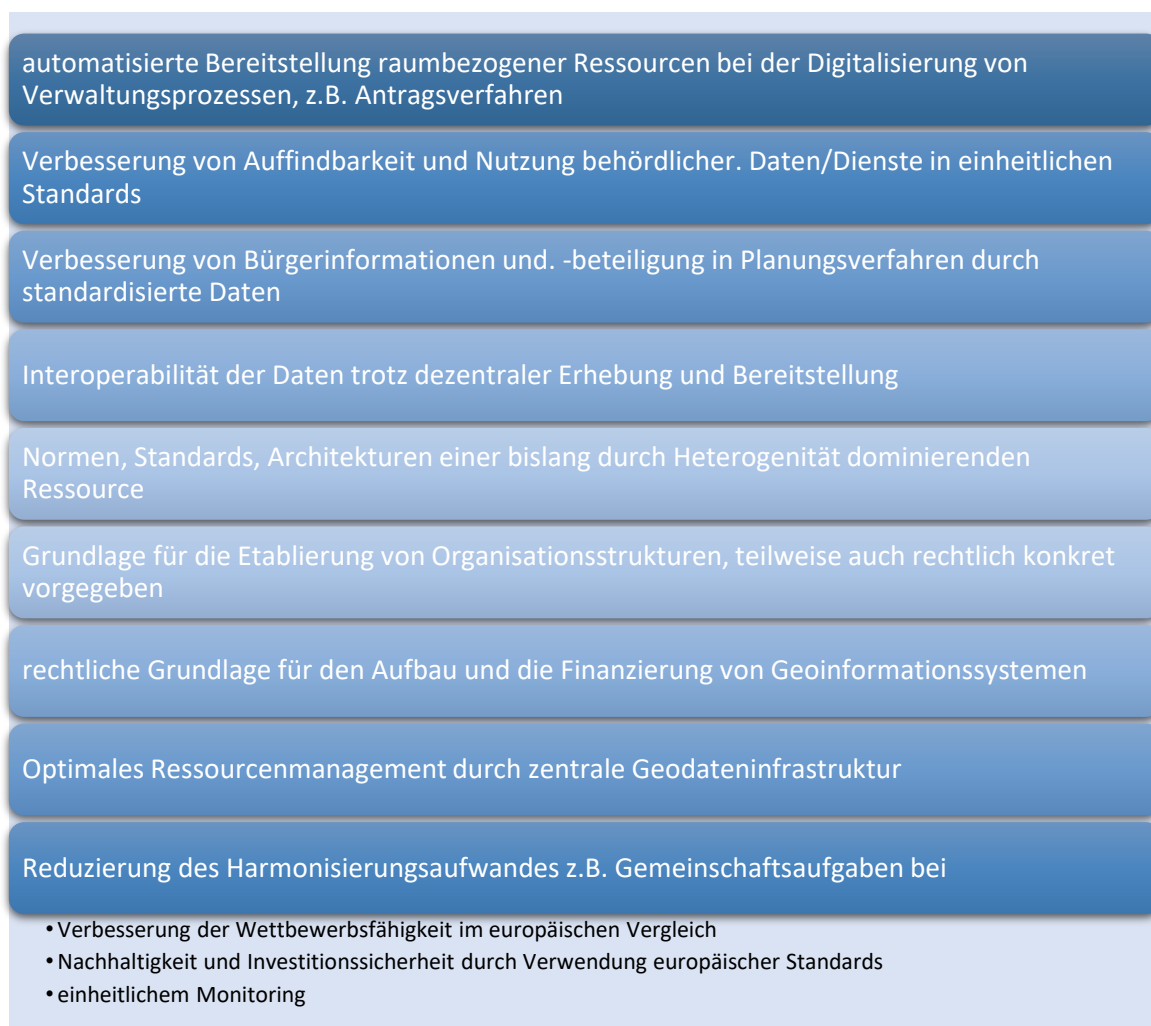


Abbildung 9: Mehrwerte des GeoZG NRW (Landtag Nordrhein-Westfalen 2018)

⁶ Mehr Informationen hierzu bietet das Geoportal NRW auf https://www.geoportal.nrw/atomfeedgenerator_info sowie die Masterarbeit von Arthur Rohrbach (2014), ebenfalls verfügbar im Geoportal NRW

2010 wurde von der Europäischen Kommission ein Vertragsverletzungsverfahren eingeleitet, da nicht alle Bundesländer die Richtlinie in nationales Recht umgesetzt hatten – NRW war hiervon nicht betroffen. (Landtag Nordrhein-Westfalen 2018) Genauso verhielt es sich 2014, als ein Pilotverfahren mit dem gleichen Hintergrund rechtliche Umsetzungslücken und -defizite aufwies, doch da sich das GeoZG NRW in den benannten Punkten nicht vom GeoZG unterscheidet, war NRW auch diesmal nicht betroffen. (Landtag Nordrhein-Westfalen 2018) 2015 wurde dann ein „pre-pilot-Verfahren“ zur operativen Umsetzung der Richtlinie eingeleitet. Schwerpunkt waren fehlende Daten, nicht-konforme Such-, Darstellungs- und Downloaddienste und Probleme im Datenaustausch zwischen Behörden. Hieraufhin initiierte das Lenkungsgremium GDI-DE nationale INSPIRE-Maßnahmen. (Landtag Nordrhein-Westfalen 2018) (Auf Grund der Initiative und des positiv bewerteten Umsetzungsstands sei für Deutschland nicht von einem formellen Verfahren auszugehen.)

Zwar sind offizielle Fristen eingehalten worden, doch „insbesondere auf kommunaler Ebene verläuft die Umsetzung zögerlich“ (Landtag Nordrhein-Westfalen 2018). Ein weiterer Grund für die indeterminierte Haltung seitens der Kommunen ist die Unsicherheit, welche Daten überhaupt der Richtlinie unterliegen. Um hier Abhilfe zu schaffen wurde die *2. Kommunale Handlungsempfehlung* verfasst, die sich derzeit in Überarbeitung befindet. (Ursprünglich sollte die neue Version am 04.12.2020 veröffentlicht werden, auf Grund der derzeitigen CORONA-Pandemie hat sich der Prozess jedoch verzögert, wie im GDI-Forum NRW 2020 (14.12.2020) mitgeteilt wurde.)

3.3.2 Handlungsempfehlungen für Kommunen (Stand 2017)

Die schon erwähnte *2. Kommunale Handlungsempfehlung für Kommunen in NRW* fasst die rechtlichen Verpflichtungen für die dortigen Kommunen zusammen. Trotz, so heißt es, der eindeutigen Rechtslage hätten sich die Kommunen NRWs bis 2017 noch nicht auf breiter Front in der geforderten Differenziertheit mit der Umsetzung der Anforderungen aus dem GeoZG NRW befasst (AG Geokom.NRW 2017). Dies habe zwei Hauptgründe:

1. „[...] die Befassung mit den INSPIRE-Anforderungen [hat] auf kommunaler Ebene – insbesondere bei finanzschwachen Kommunen – eine geringere Priorität als die Durchführung von Geoinformationsprojekten, die konkrete Rationalisierungseffekte versprechen.“
2. „[...] Unsicherheit darüber, welche kommunalen Daten von den Anforderungen [...] betroffen sind und auf welcher Verwaltungseben die Katalog-, Darstellungs- und Downloaddienste für INSPIRE angeboten werden sollten.“

Wozu die Kommunen nicht verpflichtet sind, ist das Betreiben der technischen Dienste-Infrastruktur (Katalog-, Darstellungs- und Downloaddienste). Auch die Publikation der Metadaten übernimmt das Land NRW kostenlos mit dem *GEOkatalog NRW*. (AG Geokom.NRW 2017)

Betreffs des zweiten Grundes soll mit der weiterzuschreibenden vorliegenden Handlungsempfehlung entgegengewirkt werden. Die von den INSPIRE-Anforderungen betroffenen Daten (siehe Tabelle 2) wurden typisiert und je Typ Handlungsempfehlungen formuliert (siehe Tabelle 1). Für weitere Details hierzu wird auf den Anhang des zitierten Dokuments verwiesen.

Die Menge der betroffenen Geodatenätze ist also nicht so überwältigend groß, wie es das gesamte Thema INSPIRE zuerst vermuten lässt, wobei für einige INSPIRE-Themen noch keine aktuellen Handlungsempfehlungen verfügbar sind.

3.3.3 Geodateninfrastruktur Nordrhein-Westfalen (GDI-NRW)

Die GDI NRW wird von einer bei der Bezirksregierung Köln eingerichteten Geschäftsstelle, der Abteilung *Geobasis NRW*, verwaltet. Hier wird nicht nur auf Bundes-, Landes- oder Kommunaldaten gesetzt, sondern auch Wissenschaft und Wirtschaft sind in den organisatorischen Strukturen der GDI eingebunden. (Landtag Nordrhein-Westfalen 2018)

Die technische Infrastruktur, deren Kern das 2009 eingerichtete Geoportal.NRW bildet, wird von IT.NRW betrieben. Ein Relaunch 2016 stabilisierte den steigenden Trend der Nutzungszahlen und verbesserte dazu noch Zugang und Funktionsumfang. (Landtag Nordrhein-Westfalen 2018)

Wie hoch die kommunale Beteiligung an der GDI-NRW derzeit ist, wird im nächsten Kapitel anhand einer kleinen Datenerhebung aufgezeigt, nachdem die Ergebnisse der letzten Monitoring-Berichte zusammengefasst wurden.

Tabelle 1: Typisierung INSPIRE-betroffener Daten (AG Geokom.NRW 2017)

Typ	Merkmale	Bereitstellung Metadaten ¹	Dienstebereitstellung ²
A	<ul style="list-style-type: none"> Das Land NRW publiziert die kommunalen Geodaten bereits über INSPIRE-konforme Geodatendienste. Die Aktualisierung der über Geodatendienste des Landes publizierten kommunalen Geodaten ist zuverlässig geregelt. 	Zum aggregierten Datenbestand sowie zu den diesbezüglichen Geodatendiensten durch Land NRW (Die Erhebung und Publikation von Metadatenätzen für einen kommunalen Anteil am aggregierten Datenbestand und ggf. die diesbezüglichen Geodatendienste ist sinnvoll, diese dürfen dann aber nicht mit Schlüsselwort <i>inspireidentifiziert</i> gekennzeichnet werden.)	Land NRW
B	<ul style="list-style-type: none"> Das Land NRW publiziert die kommunalen Geodaten bereits über Geodatendienste, diese sind aber noch nicht INSPIRE-konform (z.B. wegen mangelnder Aktualität der publizierten Daten). Eine Absichtserklärung des Landes, perspektivisch INSPIRE-konforme Geodatendienste zur Publikation der kommunalen Geodaten betreiben zu wollen, liegt vor. 		
C	<ul style="list-style-type: none"> Es liegt noch keine Aussage des Landes NRW zum Betrieb von zumindest perspektivisch INSPIRE-konformen Geodatendiensten für die kommunalen Geodaten vor Die kommunalen Geodaten liegen landesweit flächendeckend und in einheitlicher Struktur vor. Eine Bereitstellung der kommunalen Geodaten über INSPIRE-konforme Geodatendienste des Landes wäre daher wirtschaftlich sinnvoll und technisch leistbar. 	Zum kommunalen Datenbestand sowie zu den kommunalen Geodatendiensten durch Kommune; Zu den Geodatendiensten bei kooperativer Umsetzung der INSPIRE-Anforderungen durch Betreiber. (Wenn kooperativ betriebene INSPIRE-Dienste auf aggregierten Sekundärdaten aufsetzen, ist dieser Datenbestand der für INSPIRE relevante; die diesbezüglichen Metadaten sind dann ebenfalls vom Dienstebetreiber bereitzustellen.)	Kommune/Betreiber
D	<ul style="list-style-type: none"> Es liegt noch keine Aussage des Landes NRW zum Betrieb von zumindest perspektivisch INSPIRE-konformen Geodatendiensten für die kommunalen Geodaten vor Die kommunalen Geodaten liegen landesweit nicht flächendeckend und in uneinheitlichen Strukturen vor. Ein Interesse des Landes an der Bereitstellung der kommunalen Geodaten über INSPIRE-konforme Geodatendienste des Landes ist daher nicht zu erwarten. 		

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruiierung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

Tabelle 2: Von INSPIRE betroffene kommunale Daten (AG Geokom.NRW 2017)

Anhang	INSPIRE-Thema (Datensatz)	INSPIRE Schema/Klasse	Typ		
I	Geografische Bezeichnungen	Geographical Names/ NamedPlace	B		
	Adressen	Addresses/Address	B		
	Flurstücke/Grundstücke	Cadastral Parcels/ Cadastral Parcel			
	Schutzgebiete	Naturschutzgebiet	Protected Sites Simple/ ProtectedSite	B	
		Landschaftsschutzgebiet			
Baudenkmäler					
Bodendenkmäler		C			
	Denkmalbereiche				
III	Statistische Einheiten	Wahlbezirke	vector/AreaStatisticalUnit ODER StatisticalTesselation	C	
		Stimmbezirke			
	Gebäude		Buildings2D bzw. Buildings Extended2D/ Building und BuildingPart	B	
	Bodennutzung	Flächennutzungsplan		Planned Land Use/ SpatialPlan, ZoningElement, OfficialDocumentation, SupplementaryRegulation	D
		Bebauungspläne		Planned Land Use/ SpatialPlan, ZoningElement, OfficialDocumentation	
		Außen- und Innenbereichssatzungen		Planned Land Use/ SpatialPlan, OfficialDocumentation	
		Sanierungssatzungen			
		Entwicklungssatzungen			
		Erhaltungssatzungen			
	Örtliche Bauvorschriften als Satzung ("Gestaltungssatzungen")				
Gesundheit und Sicherheit (Badegewässerprofile und Überwachungsergebnisse (Kartendarstellung))		HumanHealth/ EnvHealthDeterminant-Measure	C		
Landwirtschaftliche Anlagen und Aquakulturanlagen (Aquakulturanlagen)		Agricultural and Aquaculture Facilities Extended Model/Site	C		

4 INSPIRE Monitoring

4.1 Allgemein

Tabelle 3: Indikatoren des INSPIRE-Monitorings (EC&EEA INSPIRE Team 2019)

Thema	Indikator	Beschreibung
Verfügbarkeit räumlicher Daten und Services	DSi1.1	Anzahl aller Metadaten für Datensätze und -serien
	DSi1.2	Anzahl der Datenservices, für welche Metadaten vorliegen
	DSi1.3	Metadatensätze die wenigstens ein <i>Keyword</i> -Element enthalten
	DSi1.4	Anzahl der Metadaten mit dem Schlüsselwort „Regional“
	DSi1.5	Anzahl der Metadaten mit dem Schlüsselwort „National“
Konformität der Metadaten	MDi1.1	Prozentanteil der INSPIRE-konformen Metadatensätze
	MDi1.2	Prozentanteil der INSPIRE-konformen Datenservices
Konformität der räumlichen Datensätze	DSi2	Prozentanteil der INSPIRE-konformen räumlichen Datensätze hinsichtlich ihrer Interoperabilität
	DSi2.1	Prozentanteil der INSPIRE-konformen räumlichen Datensätze der Themen des Anhangs I
	DSi2.2	Prozentanteil der INSPIRE-konformen räumlichen Datensätze der Themen des Anhangs II
	DSi2.3	Prozentanteil der INSPIRE-konformen räumlichen Datensätze der Themen des Anhangs III
Verfügbarkeit räumlicher Datensätze per View- und Download-services	NSi2	Prozentanteil der räumlichen Datensätze die per <i>View</i> - und <i>Download</i> services zugänglich sind
	NSi2.1	Prozentanteil der räumlichen Datensätze die per <i>View</i> service zugänglich sind
	NSi2.2	Prozentanteil der räumlichen Datensätze die per <i>Download</i> service zugänglich sind
Konformität der Netzwerkservices	NSi4	Prozentanteil der <i>Netzwerkservices</i> , die INSPIRE-konform sind
	NSi4.1	Prozentanteil der <i>discovery</i> services, die INSPIRE-konform sind
	NSi4.2	Prozentanteil der <i>View</i> services, die INSPIRE-konform sind
	NSi4.3	Prozentanteil der <i>Download</i> services, die INSPIRE-konform sind
	NSi4.4	Prozentanteil der <i>Transformation</i> sservices, die INSPIRE-konform sind

Vor 2019 wurden auch INSPIRE Monitoring-Berichte für die einzelnen GDIs der Bundesländer verfasst, was sich mit den Artikeln 2 und 8 des EU-Durchführungsbeschlusses 2019/1372 änderte (vgl. INSPIRE 2019). Auch die Indikatoren haben

sich mit der Zeit verändert, in vorliegender Arbeit aber wird sich nur auf die aktuell gültigen bezogen. Ältere Indikatoren wurden entsprechend den neuen zugeordnet; DSi1.3-5 entfallen vor 2019.

Gegliedert sind die Indikatoren nach den Themen *Verfügbarkeit von räumlichen Daten und Services*, *Konformität der Metadaten*, *Verfügbarkeit von räumlichen Datensätzen per View- und Downloadservices* und *Konformität von Netzwerkservices*. Die einzelnen Indikatoren werden in Tabelle 3 beschrieben.

4.2 GDI-DE: Monitoring 2020

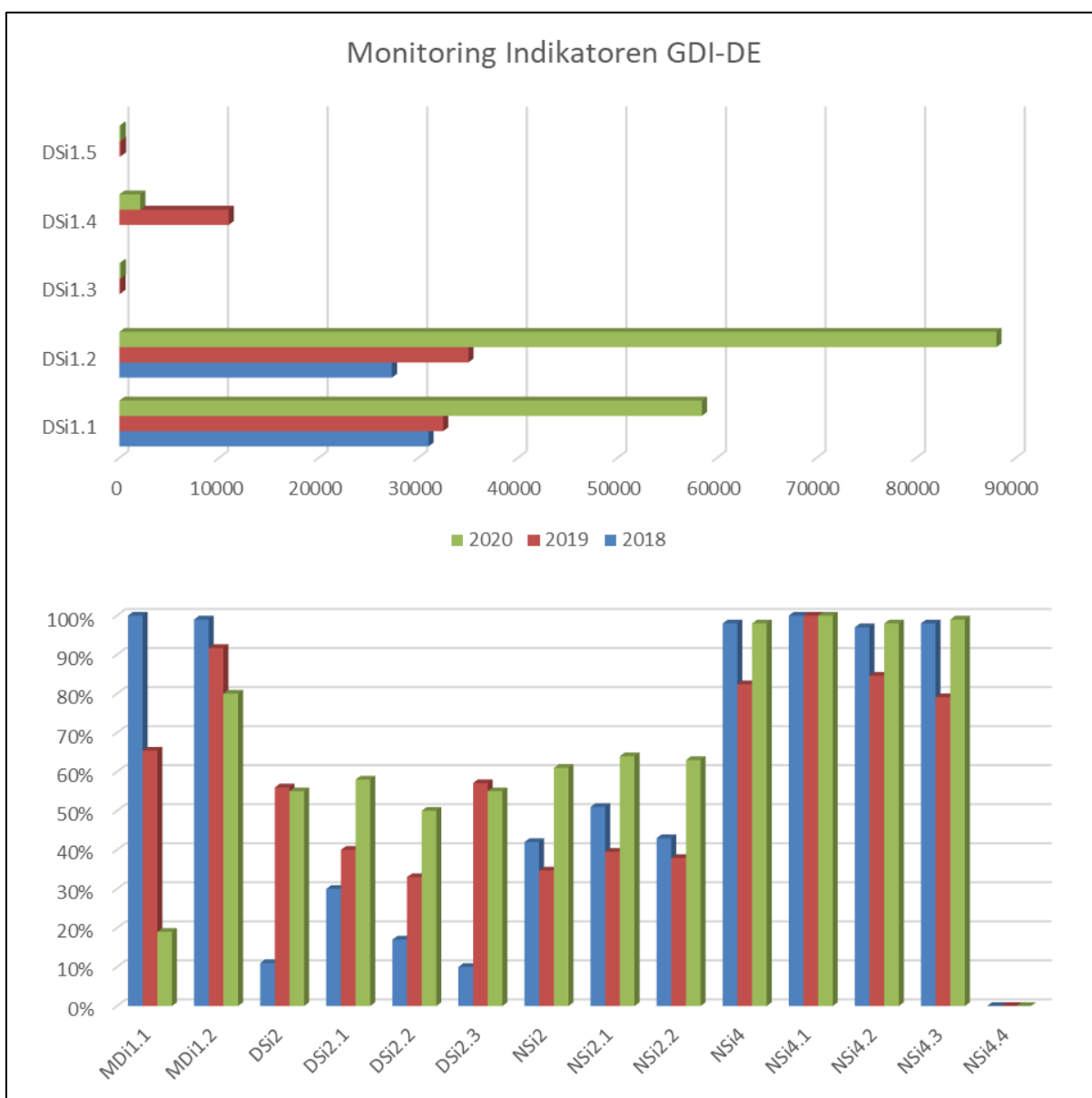


Abbildung 10: Darstellung der Monitoring Indikatoren (Tabelle 1) für die GDI-DE der Jahre 2018-2020 nach Geodateninfrastruktur Deutschland Koordinierungsstelle 2019a; INSPIRE GEOPORTAL 2020b, 2020a

Im Vergleich zu anderen EU-Mitgliedsstaaten ist der INSPIRE-Implementationsstatus in Deutschland als sehr positiv zu bewerten (Nicolas Hagemann und Anja Hopfstock 2019). Betrachtet man die Entwicklung der einzelnen Monitoring-Indikatoren, sind aber deutliche Durchführungsdefizite zu erkennen (vgl. Abbildung 10).

Die vom INSPIRE-Monitoring demonstrierten Entwicklungen der GDI-DE werden in Abbildung 10 veranschaulicht.

4.2.1 Indikatoren zur Verfügbarkeit räumlicher Daten und Dienste

Die Indikatoren DSi1.1 und DSi1.2 zeigen eine deutlich positive Entwicklung, insbesondere im Jahr 2020. Diese Entwicklung des Indikators DSi1.4 hat sich nach 2019 jedoch nicht fortgesetzt, was aufzeigt, dass wenige kommunale Stellen ihre Daten standardkonform bereitstellen, aber – wie schon in der Einleitung erwähnt – die Menge äußerst peripher ist.

Doch auch die Anzahl nationaler Metadaten (DSi1.5) und Daten mit mindestens einem Schlüsselwort (DSi1.3) sind im Vergleich zur Gesamtmenge unbedeutend. DSi1.3 zeigt die mangelnde Qualität der abundanten neuen Metadaten, während DSi1.5 darauf hindeutet, dass auch auf nationaler Ebene noch Durchführungslücken bestehen.

4.2.2 Indikatoren zur Konformität der Metadaten

Die Entwicklung der Indikatoren MDi1.1 und MDi2.2 zeigt, dass im Jahr 2018 beinahe alle Metadaten (99%, vgl. Hoglebe 2020) INSPIRE-konform waren. Der Anstieg der Zahl 2019 legt aber nahe, dass viele der neu inkludierten Metadaten nicht konform sind. Für 2020 ist kein Wert verfügbar.

4.2.3 Indikatoren zur Konformität der räumlichen Datensätze

Aus den Indikatoren DSi2 – DSi2.3 lässt sich herauslesen, wo die geodatenhaltenden Stellen den Schwerpunkt gelegt haben. 2018 war mit 30% der Anteil konformer Datensätze zu Themen des Anhangs I (DSi2.1) am höchsten (vgl. Abbildung 10), gefolgt von DSi2.2. Also wurde der Fokus zuerst auf Daten, die DSi2 und DSi2.3 beschreiben, gelegt; hier stiegen die konformen Anteile von jeweils ca. 10% auf über 50%. Auch an Themen zu DSi2.1 und DSi2.2 wurde gearbeitet, mit wachsender Zahl 2020. DSi2 und DSi2.3 sind in der Zeit auf ca. 50% gefallen.

4.2.4 Indikatoren zur Verfügbarkeit räumlicher Datensätze per View- und Downloaddienste

Die Indikatoren dieser Gruppe (NSi2 – NSi2.2) zeigen alle eine sehr ähnliche Entwicklung. Der Anteil konformer Daten ist bei allen Indikatoren zwischen 2018 und 2019 gefallen. 2020 steigen alle drei Indikatoren auf Werte, die über denen von 2018 liegen. Dies kann mit der Entwicklung der Indikatoren DSi1.1 und DSi1.2 zusammenhängen.

4.2.5 Indikatoren zur Konformität der Netzwerkdienste

Die Indikatoren NSi4 – Nsi4.3 lagen schon 2018 in hohen Bereichen zwischen 90 und 100%. Ausgenommen NSi4.1 sind, wie bei den Indikatoren zur Verfügbarkeit räumlicher Datensätze per View- und Downloadservices, 2019 alle Indikatoren gefallen; 2020 stiegen sie wieder auf den Wertebereich von 2018 an.

4.3 GDI-NRW: Monitoring 2016-2018

Da die Monitoring-Indikatoren mit der Zeit durch verschiedene Beschlüsse verändert wurden, wurden die in Abbildung 11 dargestellten Indikatoren soweit es möglich ist auf die heute gültigen übertragen.

4.3.1 Indikatoren zur Verfügbarkeit räumlicher Daten und Dienste

Die Indikatoren DSi1.1 und DSi1.2 sind beide zwischen 2016 und 2017 gesunken; für DSi1.1 hat sich dieser Trend abgeschwächt fortgesetzt, während DSi1.2 2018 höher war als 2016.

Die Anzahl verfügbarer Daten mit Metadaten sank also in diesem Zeitraum, während sich die Anzahl verfügbarer Dienste mit Metadaten erhöht hat.

4.3.2 Indikatoren zur Konformität der Metadaten

Die Konformität der Metadaten hat sich im untersuchten Zeitraum stark verändert. Mit Abnahme der Zahl von Daten- und Diensten erhöhte sich die Konformität zwischen 2016 und 2017 jeweils auf 100%. Im Zusammenhang mit den Entwicklungen

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruiierung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

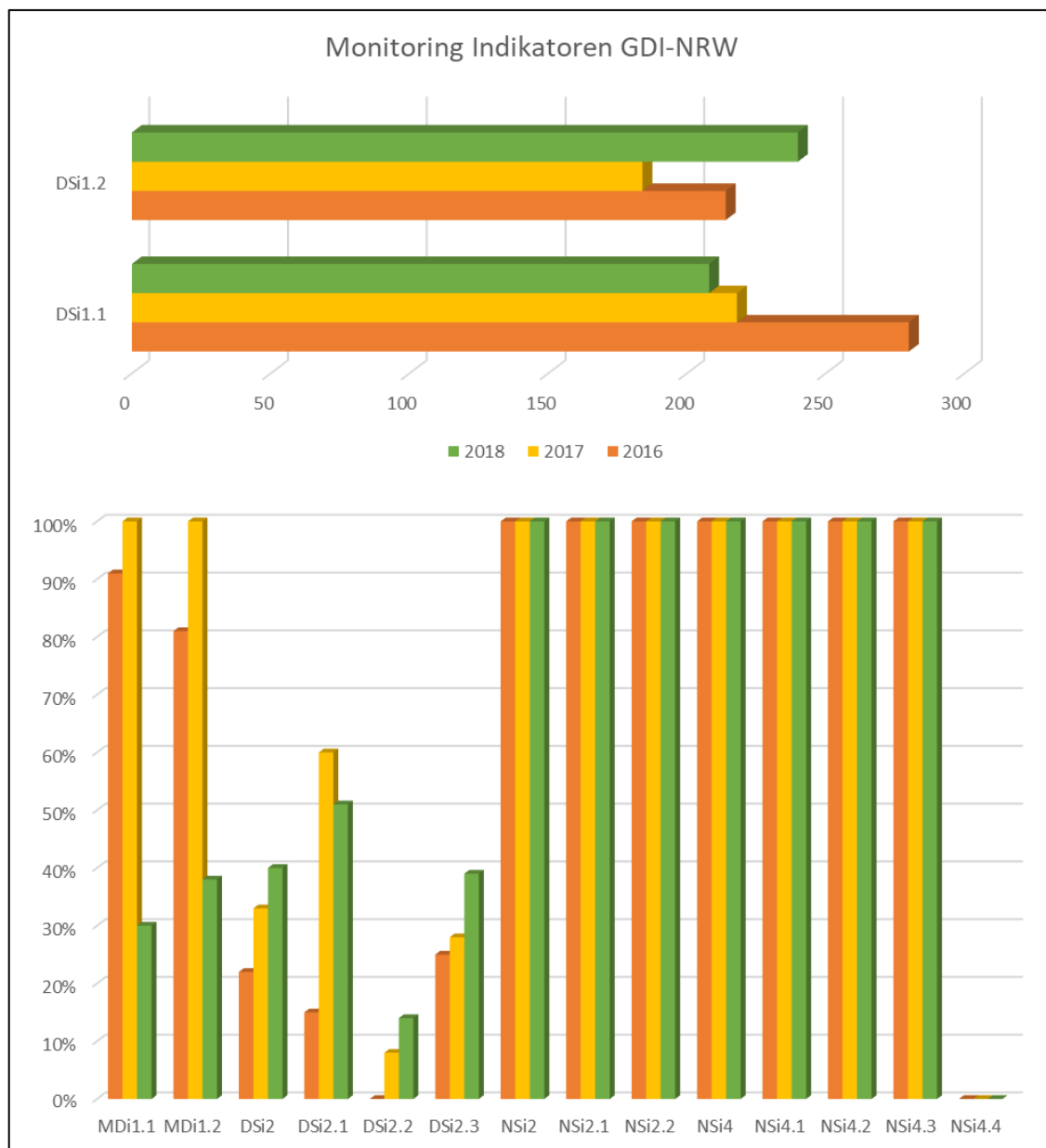


Abbildung 11: Darstellung der Monitoring Indikatoren (Tabelle 1) für die GDI-NRW der Jahre 2016-2018 nach Geodateninfrastruktur Deutschland Koordinierungsstelle 2017, 2018, 2019b

der Indikatoren zur Verfügbarkeit räumlicher Daten und Dienste lässt sich vermuten, dass in diesem Zeitraum nicht-konforme Daten und Dienste aus der GDI-NRW entfernt wurden. Die Entwicklung zwischen 2017 und 2018 – der starke Fall beider Indikatoren auf unter 30% (MDi1.1) und unter 40% (MDi1.2) – kann auf Änderungen an relevanten Standards zurückgeführt werden sowie auf daraus resultierenden Änderungen des Metadatenprofils der GDI-DE von Version 1.0.0 auf Version 1.1.0 in den Jahren 2016 und 2017.

4.3.3 Indikatoren zur Konformität der räumlichen Datensätze

Die meisten Indikatoren dieses Themas folgen einem positiven Trend. Nur DSi2.1 ist hier eine Ausnahme: Zwischen 2016 und 2017 stieg der Indikator enorm von 15% auf 60%, im Jahr darauf fiel er dann auf 51% zurück. Wieder kann diese Entwicklung mit den zuvor erwähnten Metadatenprofil- und Standard-Änderungen zusammenhängen.

4.3.4 Indikatoren zur Verfügbarkeit räumlicher Datensätze per View- und Downloaddienste & zur Konformität der Netzwerkdienste

Von NSi4.4 mit 0% abgesehen – da es keine verfügbaren Transformationsdienste im untersuchten Zeitraum gab – liegen alle Indikatoren dieser beiden Themen bei 100%. Das heißt, alle verfügbaren Dienste entsprechen den Vorgaben.

4.4 Interpretation der Monitoring-Berichte

Das Monitoring der GDI-DE kann die Datenlage für die einzelnen Bundesländer nicht widerspiegeln. Anhand der Entwicklungen der GDI-NRW lassen sich aber ein paar Hypothesen ableiten:

1. Es bestehen in geringfügigem Maß Bemühungen auf kommunaler Ebene, den INSPIRE-Anforderungen gerecht zu werden.
2. Änderungen an den Vorgaben werden erst mit Verzögerungen umgesetzt, was bedeutet, dass bisher keine effektiven Arbeitsroutinen bestehen.
3. Die Priorisierung für eine standardisierte Geo- und Metadatenerfassung hat in den letzten Jahren begrenzt zugenommen.

Diese Thesen sollen im nächsten Kapitelabschnitt anhand der dort beschriebenen Datenerhebung geprüft werden.

4.5 Datenerhebung Bereich NRW anhand relevanter Geoportale

4.5.1 Vorgehen

Um einen inhaltlichen Vergleich zwischen dem Geoportal der GDI-DE und dem der GDI-NRW ziehen zu können, wurden am 19.06.2021 die in den Anhängen [B.1](#) und [B.2](#) enthaltenen Daten erhoben. Im Sinne der Vergleichbarkeit beschränkt sich die Erhebung der Daten der GDI-DE auf solche die für den Bereich Nordrhein-Westfalen abrufbar sind. Die datenhaltenden Stellen wurden anhand ihrer Namen typisiert.

Ziel ist es, die im vorherigen Kapitel aufgestellten Hypothesen zu beantworten und den Anteil der kommunalen Beteiligung einschätzen zu können.

Die Daten wurden in Microsoft Excel 2016 erfasst und mit den dort üblichen Werkzeugen veranschaulicht.

4.5.2 Erhebung GDI-DE (NRW)

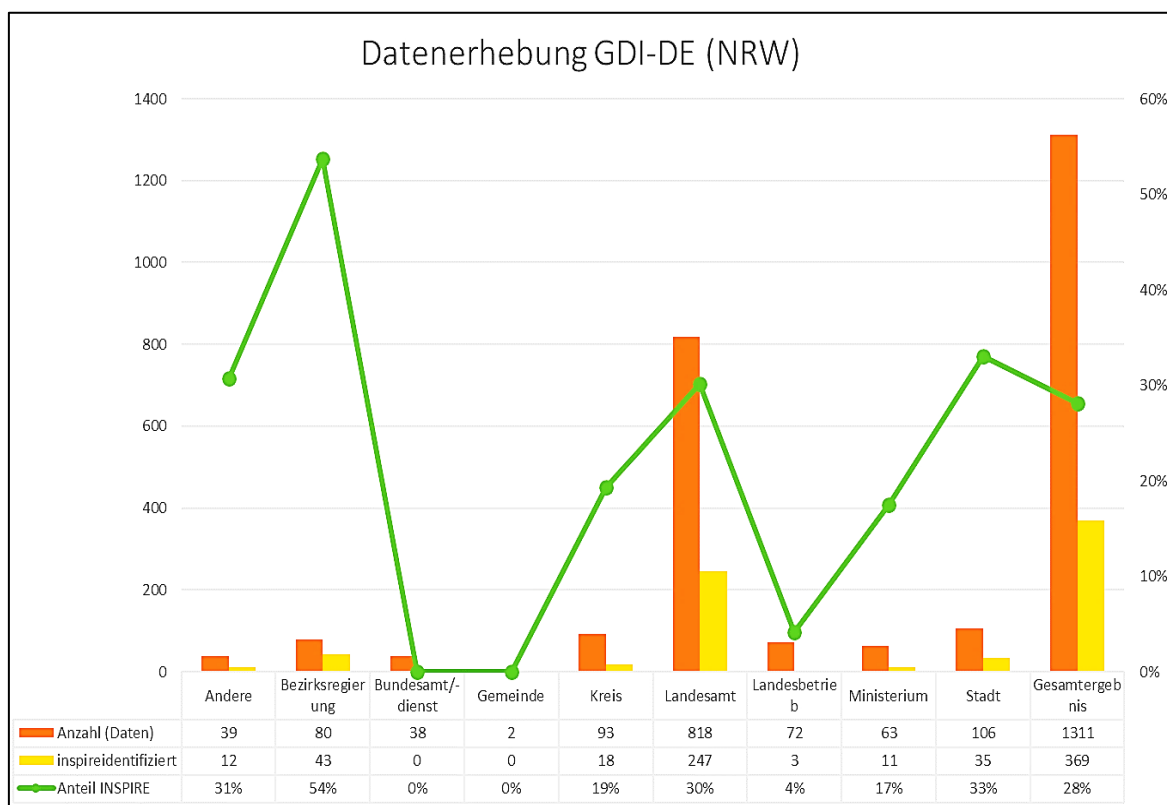


Abbildung 12: Datenerhebung GDI-DE (NRW) vom 19.06.2021 (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2021)

Das Ergebnis der Datenerhebung innerhalb der GDI-DE, grafisch dargestellt in Abbildung 12, zeigt, dass die meisten Daten von Landesämtern stammen. Die kommunalen Stellen (Gemeinden, Kreise, Städte) haben auch in ihrer Summe (201 Datensätze; Anteil der Gesamtmenge: 15,33%) einen deutlich geringeren Anteil.

Den höchsten Anteil inspireidentifizierter Datensätze stellen die Bezirksregierungen, mit einem Wert von 54%. Städte haben einen Anteil von 33%, Gemeinden liegen derzeit bei 0% und Kreise bei 19%. Insgesamt ergibt sich für die kommunalen Stellen ein konformer Anteil von ca. 26,37% (53 Datensätze). Damit liegt der konforme Anteil der kommunalen Stellen nur knapp unter dem Gesamtkonformitätsanteil von 28%.

Zwar sind die kommunalen Stellen als Herausgeber nicht übermäßig in der GDI-DE vertreten, aber unabhängig davon lässt sich sagen, dass nicht nur Kommunen Probleme mit der Umsetzung von INSPIRE haben – zumindest, was die konforme Erfassung von Metadaten betrifft. Alle Stellen haben hier deutliche Defizite aufzuarbeiten, insbesondere die Bundesämter und Bundesdienste (0% konform), die Gemeinden (0% konform) und die Landesbetriebe (4% konform).

Die Beteiligung auf kommunaler Ebene ist innerhalb der GDI-DE eher gering und das Thema der Metadaten hat scheinbar allgemein keine Priorität, wie schon zuvor vermutet.

4.5.3 Erhebung GDI-NRW

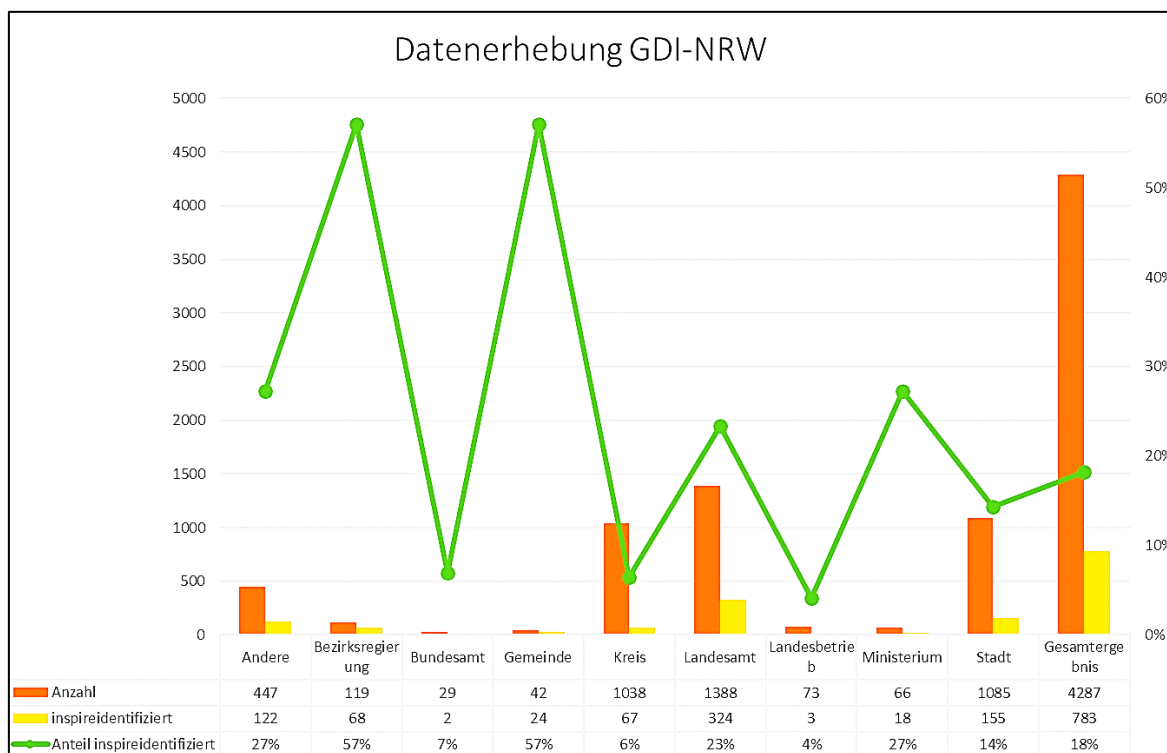


Abbildung 13: Datenerhebung GDI-NRW vom 19.06.2021 (Gst. IMA GDI.NRW 2021)

Auch in der GDI-NRW stellen Landesämter die meisten Daten zur Verfügung (1388 Daten; Anteil der Gesamtmenge: ~ 32,38%). Hierauf folgen die Städte mit 1085 Datensätzen (~ 25,31%), dicht darunter die Kreise (1038 Datensätze; ~ 24,24%).

Wie in der GDI-DE haben auch hier die Bezirksregierungen den höchsten Anteil inspireidentifizierter Datensätze von 57%. Gleichauf liegen interessanter Weise die Gemeinden, mit großem Abstand zu den darauffolgenden Ministerien und als

„Andere“ kategorisierte Herausgeber. Die geringste Konformität weisen die Daten der Landesbetriebe (4%), der Kreise (6%) und der Bundesämter (7%) auf.

Die kommunalen Stellen bieten mit einer Summe von 2165 Datensätzen einen Gesamtanteil von ca. 50,5%. Der Konformitätsanteil der kommunalen Daten liegt bei etwa 11,4% und damit unter dem Gesamtdurchschnitt von 18%.

Anhand des Konformitätsanteils der untersuchten Daten bestätigt sich, dass kaum eine der datenhaltenden Stellen eine stringente Erfassung nach den Vorgaben der GDI-NRW pflegt.

In der GDI-NRW spielen kommunale Daten eine deutlich größere Rolle, aber aktuell beteiligen sich nur 24 Gemeinden, 30 Kreise und 94 Städte. Viele davon stellen auch bloß 1-3 Datensätze zur Verfügung und damit deutlich weniger, als im kommunalen Bereich allein betreffend INSPIRE relevant ist (vgl. 5.3).

Von den insgesamt 148 kommunalen Herausgebern arbeiten mit 71 etwa 47% nach einem Ablauf, der inspireidentifizierte Metadaten produziert. Vermutlich beteiligt sich diesen Zahlen nach von den Kommunen, Gemeinden und Städten ein Anteil von ~ 37,4% an der GDI-NRW, geht man nach der Zahl der Mitglieder des Städte- und Gemeindebundes NRW (kommunen.nrw 2021).

4.5.4 Methodenkritik

Die Erhebung ist eine reine Momentaufnahme und deshalb nicht repräsentabel. Außerdem hätte auch das europäische [INSPIRE Geoportal](#) miteinbezogen werden können. Da das Portal in den Filtermöglichkeiten aber im Vergleich zu den Untersuchten nur sehr eingeschränkt ist, wäre der Vergleich nur teilweise analog gewesen. Insbesondere der Umstand, dass keine Möglichkeit besteht, sich eine Liste der datenhaltenden Stellen anzuzeigen, spielte bei der Entscheidung eine Rolle.

Namen der datenhaltenden Stellen (Herausgeber) wurden aus dem Portal übernommen. Einige Stellen tauchen aber in beiden Portalen unter verschiedenen Namen auf, entweder weil hier fälschlicherweise ein Amt im Namen ergänzt wurde (ein Punkt, der nach dem INSPIRE Metadatenprofil in den Kontaktangaben unter Position erfasst werden soll, vgl. AG Metadaten/IMA GDI.NRW 2020; AdV 2016),

teilweise Abkürzungen genutzt wurden und auch die Schreibweise nicht immer stringent ist (betrifft vor Allem das Umweltamt NRW, vgl. Anhang [B.2](#)). Durch die Typisierung der datenhaltenden Stellen hat dieser Umstand jedoch keine oder nur wenige Auswirkungen auf die Ergebnisstatistiken.

Zu beachten ist außerdem, dass insbesondere kleinere Kommunen im Verbund arbeiten und deshalb nicht einzeln als Herausgeber auftauchen werden. Um einen genauen Eindruck zu bekommen müssten die erhobenen Daten entsprechend aufgearbeitet werden. Da die Menge der jeweilig gestellten Daten aber für die GDI-NRW (mit dem deutlich Größeren Anteil kommunaler Datensätze) im Median bei 1 liegt (Gemeinden: Median = 1 Mittelwert = 1,75; Kreise: Median = 6,5 Mittelwert = 34,6; Städte: Median = 1 Mittelwert = 11,54) dürfte die Auswirkung der fehlenden Aufarbeitung nicht relevant sein.

Des Weiteren werden die Daten der GDI-NRW vermutlich in einem festgelegten Rhythmus an die GDI-DE übertragen, weshalb hier nicht zu erwarten ist, dass alle Daten in beiden Portalen verfügbar sind.

4.6 Ergebniszusammenfassung

1. Es bestehen in geringfügigem Maß Bemühungen auf kommunaler Ebene, den INSPIRE-Anforderungen gerecht zu werden.
2. Änderungen an den Vorgaben werden erst mit Verzögerungen umgesetzt, was bedeutet, dass bisher keine effektiven Arbeitsroutinen bestehen.
3. Die Priorisierung für eine standardisierte Geo- und Metadatenerfassung hat in den letzten Jahren begrenzt zugenommen.

Die Differenz zwischen den verfügbaren Datenbeständen ist hoch. Gründe hierfür können abgesehen vom zuvor erwähnten Übertragungsrhythmus auch darin liegen, dass die kommunalen Daten, die in der GDI-NRW etwa die Hälfte des Datenbestandes ausmachen, auf Bundesebene entweder keine Relevanz haben, dem geforderten Schema nicht entsprechen oder zusammengefasst von z.B. Geobasis NRW herausgegeben werden. (Dies trifft bspw. auf Flächennutzungspläne zu, die von den Kommunen selbst zu führen sind aber als Landesdatensatz an mehreren Stellen verfügbar sind.) Das INSPIRE Monitoring-Verfahren kann also hinsichtlich der Frage, wie groß die Beteiligung der Kommunen ist, seit 2019 kein genaues Bild

liefern. Hierzu müssen die Datenbestände der GDI-NRW genau untersucht werden, wie es bis 2018 der Fall war.

Anhand der Monitoring-Berichte der letzten Jahre lässt sich vermuten, dass aktualisierte Vorgaben erst mit deutlicher Verspätung umgesetzt werden – daher die schwankenden Konformitätsanteile; denn die Konformität hat sich deutlich nach unten verschoben, wenn Änderungen an den Vorgaben vorgenommen wurden (vgl. bspw. INSPIRE 2009; INSPIRE 2010; INSPIRE 2009; INSPIRE 2010; INSPIRE 2010; INSPIRE 2010; INSPIRE 2007; INSPIRE 2019; European Commission 2016).

Die Erhebung hat gezeigt, dass die Beteiligung der Kommunen inzwischen einen hohen Anteil erreicht hat, aber auch, dass die Qualität der Metadaten im Durchschnitt gering ist. Nur wenige Kommunen haben ein effizientes System, mit dem stringent vorgabenkonforme (Meta)Daten erfasst werden. Diese Umstände bestätigen die erste und zweite Hypothese.

Auf kommunaler Ebene ist nur lokal begrenzt eine höhere Priorisierung der standardisierten Datenerfassung zu erkennen. Die verantwortlichen Stellen des Bundes und Landes lassen anhand der Datenverfügbarkeit keine steigende Priorisierung erkennen, womit die dritte These nur begrenzt zutrifft.

Im nächsten Kapitel wird die kommunale GDI Leverkusens betrachtet, um den zu erwartenden Umfang der von INSPIRE betroffenen Daten an diesem Beispiel erörtern zu können und um die Strukturen der GDI zu klären.

5 Kommunal GDI der Stadt Leverkusen

5.1 GIS-Einführung

Tabelle 4: Vor- und Nachteile der integrierten Lösung (kommunales GIS Leverkusen) nach born & partner 1997

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Gleichzeitige optimale Erfüllung von Fachanforderungen und Unterstützung von Verwaltungsaufgaben 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoher Entwicklungsaufwand
<ul style="list-style-type: none"> • Investitionsschutz • Geringer Know-how Verlust • Verfügbarkeit von Metadaten 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung der Datennutzung

Bevor ca. 1999 begonnen wurde, das kommunale GIS in Leverkusen einzuführen, herrschte ein stark heterogenes Bild in der verwaltungsweiten Geodatennutzung und -verarbeitung. Jedes Amt bzw. jeder Fachbereich berücksichtigte dabei nur die eigenen Anforderungen. Dementsprechend uneinheitlich war auch der Einsatz von GIS-Software, teilweise auch innerhalb eines Amtes. Beauftragt wurde damals das Unternehmen *born & partner* (heute *Born & Partner*).

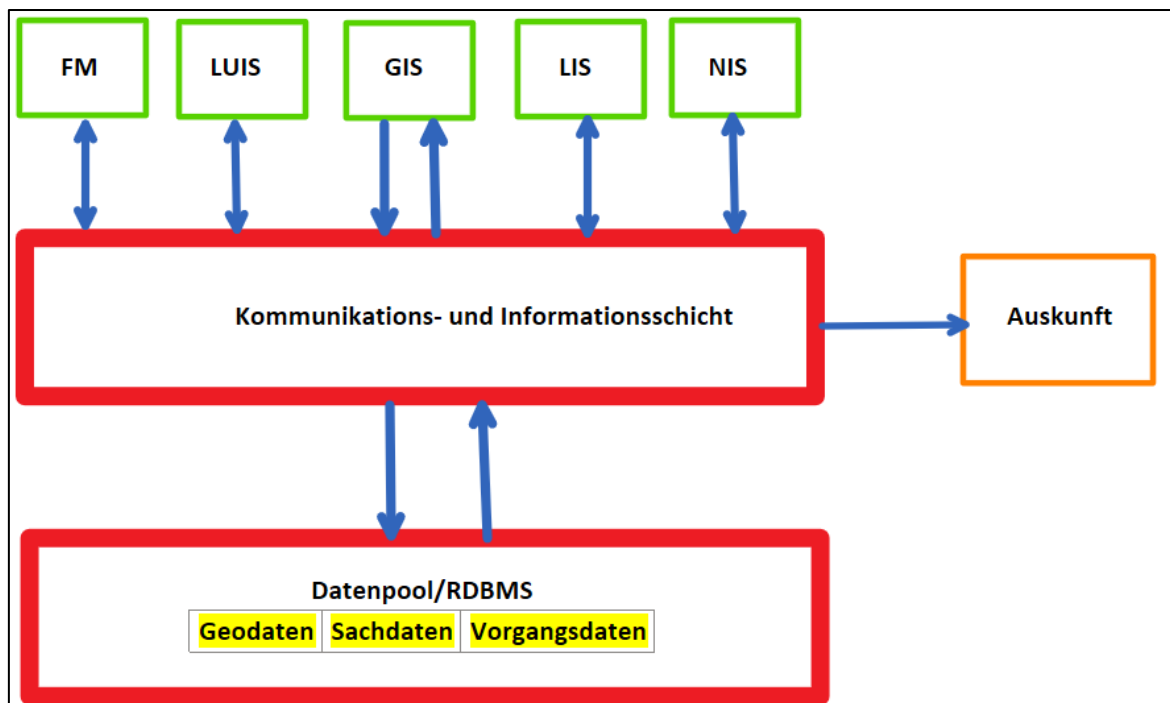


Abbildung 14: Integrierte Lösung nach entsprechender Abbildung nach born & partner 1997

Sachdaten wurden losgelöst von Graphikdaten gehalten und in verschiedenen Systemen, abhängig von Hardware und Betriebssystemplattform. Ein gültiger Datenstandard existierte nicht. (born & partner 1997)



Abbildung 15: Elemente Leverkusens kommunaler GDI nach born & partner 1998

Durch diese Voraussetzungen war der Datenaustausch stark erschwert und die Integration der verschiedenen Fachinformationssysteme eine große Herausforderung. Auch die Wirtschaftlichkeit der Daten war hierdurch nicht mehr gegeben.

Ziel der Einführung des GIS war also auch die Etablierung von Standards für ein einheitliches Betriebssystem, kombiniert mit einheitlicher Sachdatenhaltung und einer zentralen Graphikdatenhaltung. (born & partner 1998)

Es wurde eine integrierte Lösung angestrebt, die auf zwei Hauptkomponenten beruht: Der Aufbau eines verwaltungsweiten Datenpools und der Aufbau einer Kommunikations- und Informationsebene zur Sicherstellung von Datenverteilung und -zugriff, die außerdem Methoden zur Datenaufbereitung bietet und Metadatenbestände aufbaut. (born & partner 1998) Die Vor- und Nachteile dieser Lösung wurden von born & partner wie in Tabelle 4 dargestellt zusammengefasst. In Abbildung 14 wird das geplante System skizziert. Die damals erörterten Elemente des Systems sind in Abbildung 15 zu sehen.

5.2 Ist-Zustand

5.2.1 Geoinformationssysteme

Je nach Aufgabenbereich findet die Anwendung von GIS an PC-Arbeitsplätzen oder Laptops (im Büro oder Homeoffice) statt; auch die mobile Anwendung der Systeme ist per Tablet, Smartphone, GPS und theoretisch auch per AR möglich – genutzt wird diese Möglichkeit aber aktiv nicht.

Abhängig von den Bedürfnissen der Anwender wird unterschiedliche Software eingesetzt. Hauptsystem ist in Leverkusen *SmallWorld GIS*, in dem nicht nur ein „allgemeines“ GIS integriert ist, sondern auch verschiedenen Fachanwendungen wie für den Umweltbereich, das Grünflächenmanagement und das Leitungskataster. Ergänzend werden *QGIS* und seltener *ArcMap* eingesetzt; dort erfasste Daten werden aber i.d.R. in die entsprechende *SmallWorld*-Datenbank übertragen.

Zusätzlich werden weitere Fachsysteme benutzt, u.a.:

- GEORG
- 3D Zephyr Free
- CAD und AutoCAD
- Geograf
- FME (Software für...)
- GeKOS (Bauantragsdaten)
- Komfor
- WinFried (Friedhofskataster)
- PitKommunal

Unterstützend wird oft mit Microsoft Excel gearbeitet; derzeit werden hier auch Metadaten gehalten. Abgesehen von der programminternen Metadatenerfassung

existieren aktuell weder ein Metadatenerfassungssystem, noch eine Katalogsoftware.

Nicht kommunal erfasste Daten stammen größtenteils vom Land NRW (z.B. die Straßenachsen) oder von kommunalen Dienstleistern. Dazu werden verschiedene WMS genutzt.

Auch die Datenhaltung ist derzeit nicht abteilungsübergreifend strukturiert und läuft dazu über diverse Softwarelösungen, u.a.:

- Oracle
- MSSQL
- SmallWorld DB
- MySQL
- PostGIS
- Dateibasiert (diverse Formate)
- Ehemals: Microsoft Access

Mit der Zeit haben sich hierdurch einzelne heterogene Systeme entwickelt, deren Inhalte nach außen nur selten und in geringem Maß kommuniziert werden. Hierdurch kam es bisher zu Mehrfacherfassungen und entsprechendem Verlust der Wirtschaftlichkeit.

Anwender können aber nicht nur über die verschiedenen GIS auf Daten zugreifen, sondern auch über das interne Webportal OSIRIS. Abhängig von den Bedürfnissen der Verwaltungseinheiten werden Zugriffs- und Nutzungsrechte für die Funktionen der Erfassung, Verwaltung, Analyse und Präsentation von Daten vergeben. Auch Bürger können über das städtische Geoportal Daten aufrufen; hier beschränken sich die Funktionen jedoch auf die Darstellung ausgewählter Daten.

5.2.2 Geodateninfrastruktur

Die GDI Leverkusens bezieht ihre Geodaten und Metadaten aus den vorher beschriebenen Quellen. Es werden unterschiedliche Geodatendienste genutzt, vor allem WMS, und es wird auch ein WMS angeboten. Dieser ist allerdings nicht öffentlich verfügbar. Auch die eingesetzten GIS wurden bereits benannt.

Der wichtigste Netzdienst ist OSIRIS, der von der Abteilung für Geoinformation und thematische Karten verwaltet wird. Er entspricht dem Punkt der Auskunft, der in der integrierten Lösung vorkommt (vgl. Abbildung 14).

Angewandte Netztechnologien werden vom IT-Dienstleister der Stadt verwaltet, wobei die GIS-Administration Zugriff auf die Server nehmen kann um sie bspw. neu zu starten. Abbildung 16 benennt die Elemente der GDI genauer.

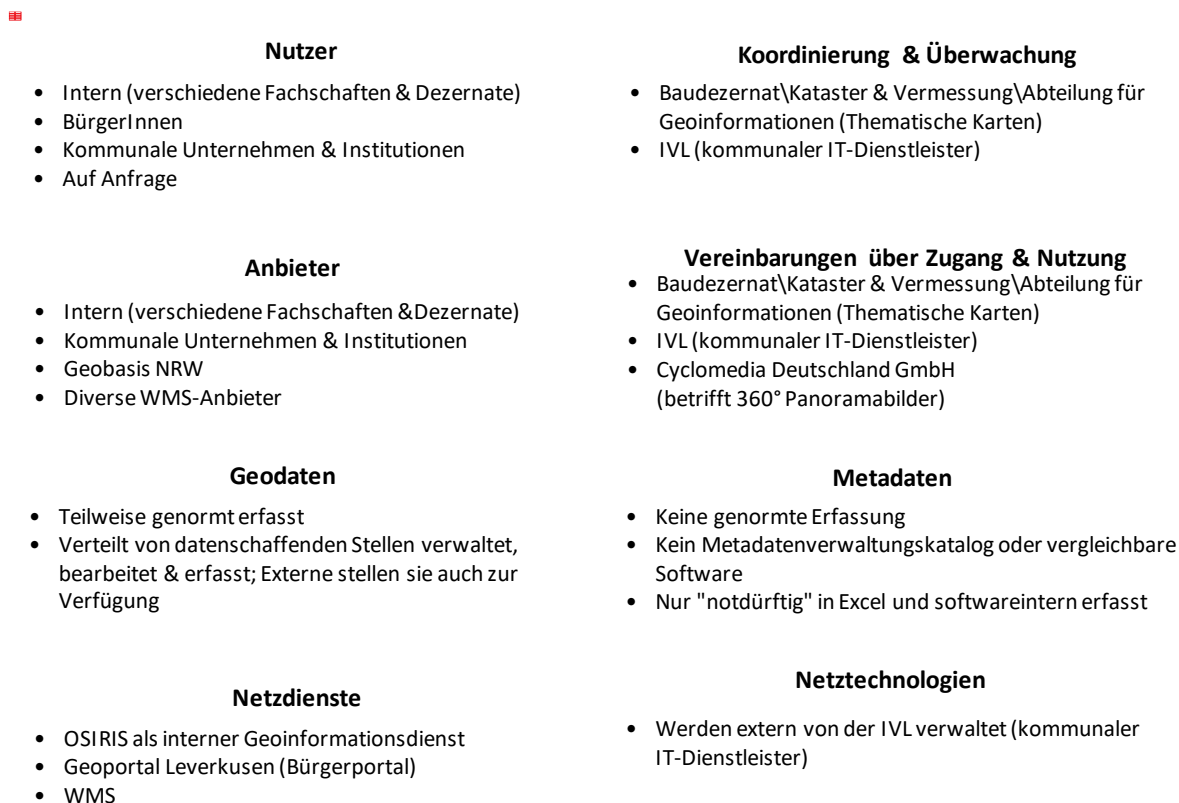


Abbildung 16: Komponenten der Leverkusener GDI

Die Nutzungs-, Zugangs- und Verwendungsvereinbarungen verpflichten die Nutzer u. a. dazu, die Daten nur im beruflichen Kontext zu verwenden. Ein Sonderfall sind die Daten der *Cyclomedia Deutschland GmbH*⁷; diese werden per WFS bezogen und dürfen zwar von der Stadt genutzt werden, die Datenhoheit liegt aber bei *Cyclomedia*, weshalb hierfür gesonderte Vereinbarungen⁸ gelten. Auch mit den städtischen Dienstleistern wurden spezielle Vereinbarungen getroffen, was aber für die Nutzer keine Auswirkungen hat.

⁷ Hierbei handelt es sich um 360° Panoramabilder, die aus Bilddaten im RAW-Format bei einer Befahrung der Kommune erfasst werden. (<https://www.cyclomedia.com/de/cycloramas>)

⁸ Nachzulesen unter <https://www.cyclomedia.com/de/bedingungen-haftungsausschluss>

5.3 Von INSPIRE betroffene Datensätze

Tabelle 5: INSPIRE relevante Daten in Leverkusen

INSPIRE-Thema	Datensatz LEV
Geografische Bezeichnungen	<ul style="list-style-type: none"> • AX Lagebezeichnung ohne Hausnummer
Adressen	<ul style="list-style-type: none"> • AX Lagebezeichnung mit Hausnummer
Flurstücke/Grundstücke	<ul style="list-style-type: none"> • AX Flurstück
Naturschutz-/Landschaftsschutzgebiet	<ul style="list-style-type: none"> • Landschaftsplan
Baudenkmäler	<ul style="list-style-type: none"> • Denkmalkataster • Einzeldenkmal
Bodendenkmäler	<ul style="list-style-type: none"> • Denkmalkataster • Bodendenkmal
Denkmalbereiche	<ul style="list-style-type: none"> • Denkmalkataster • Gruppendenkmal
Wahlbezirke	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunalwahlbezirk • Bundestagswahlbezirk • Europawahlbezirk
Stimmbezirke	<ul style="list-style-type: none"> • Bundestagswahl Stimmbezirk • Landtagswahl Stimmbezirk • Europawahl Stimmbezirk
Gebäude	<ul style="list-style-type: none"> • AX Gebäude • AX Bauteil
Flächennutzungsplan	<ul style="list-style-type: none"> • Rechtsgültiger FNP
Bebauungspläne	<ul style="list-style-type: none"> • Bebauungsplan
Außen- und Innenbereichssatzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Bebauungsplan • Außenbereichssatzung • Innenbereichssatzung
Sanierungssatzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Bebauungsplan • Sanierungssatzung
Örtliche Bauvorschriften als Satzung („Gestaltungssatzungen“)	<ul style="list-style-type: none"> • Bebauungsplan • Gestaltungssatzung

Einige inspirerelevante Themen werden nicht auf kommunaler Ebene erfasst, wie z.B. Badegewässerprofile und Überwachungsergebnisse. Andere Themen hingegen haben für NRW generell keine Relevanz, wie die Meeresregionen. Dann gibt es Themen, wie Erhaltungs- und Entwicklungssatzungen, die in Leverkusen keine Anwendung finden. Dies reduziert den Umfang der betroffenen Daten für Kommunen in NRW und Leverkusen speziell. Für Leverkusen relevante INSPIRE-Themen und die Anzahl der betroffenen und in relevanten Formaten vorhandenen Daten werden in Tabelle 5 aufgelistet.

Es handelte sich zum Zeitpunkt der Recherche im Gesamten um 23 Datensätze. Fünf davon stammen aus der ALKIS-Datenbank und sollten somit den INSPIRE-Anforderungen entsprechen. Das Denkmalkataster wurde vor einiger Zeit entsprechend überarbeitet. Der Gesamtaufwand würde sich also in Grenzen halten, wobei auf Ebene der GDI-NRW auch Daten zu anderen Themen angeboten werden können. Auch diese müssen einem definierten Schema entsprechen.

5.4 Zusammenfassung

Die Leverkusener GDI ist in den letzten > 20 Jahren auf einer stark heterogenen Basis gewachsen und wurde nach Bedarf und existentem Fachwissen in den jeweiligen Fachabteilungen strukturiert. Dies hat zu einem föderalistischen System geführt, in welchem ein gegenseitiges Nutzen von Daten erschwert ist, und dessen Heterogenität sich seit Einführung einer verwaltungsweiten GDI nicht abgenommen hat.

Um eine Übersicht schaffen zu können und um alle Züge einer GDI wirklich zu erfüllen, sollten idealerweise ein Metadatenerfassungssystem und ein Metadateninformationssystem eingeführt werden. Ansonsten sollten nicht-inspirekonform gehaltene Daten entsprechend schematisiert werden (z.B. mit der FME-Software).

Der Vorteil einer einheitlichen Datenerfassung liegt in der erhöhten Interoperabilität. Insbesondere ließe sich aber auch zukünftige Mehrarbeit in der Datenerfassung vermeiden, wenn ein für alle Nutzergruppen erreichbarer Metadatenkatalog verfügbar wäre. Außerdem sollte es damit möglich sein, relevante Daten Leverkusens z.B. auf dem Geoportal der GDI-NRW zur Verfügung zu stellen, um den gesetzlichen Verpflichtungen des Geodatenzugangsgesetzes Genüge zu tun.

6 Zwischenfazit: INSPIRE

Für die öffentlichen GDIs (GDI-DE, GDI-NRW, INSPIRE) ist es essenziell, standardisiert Metadaten zu erfassen und an den entsprechenden Stellen zu veröffentlichen. Besonders, da für die Monitoring-Berichte alleinig die Metadaten herangezogen werden.

Den Ergebnissen der Datenerhebung nach lässt sich sagen, dass auch Stellen, die schon begonnen haben sich dem Thema zu widmen, noch immer Schwierigkeiten und Inkonsistenzen bei der Umsetzung haben. Die Stadt Leverkusen bildet also mit ihrer nicht-standardkonformen Metadatenerfassung keine Ausnahme.

Die Leitfäden zur Erfassung, die z.B. seitens der GDI-NRW veröffentlicht wurden, spezifizieren zwar die Metadatenprofile, beginnt man aber erst sich mit der Erfassung von Metadaten nach Normen zu befassen, braucht es einen zusätzlichen Aufwand in der Recherche. Dies betrifft insbesondere Elemente, die nicht weiter beschrieben werden, sondern auf andere (ISO)Standards verweisen.

Der Aufwand, der bei der Einführung einer standardisierten Metadatenerfassung anfällt, ist für Kommunen – bspw. auf Grund von fehlendem Wissen oder personeller und finanzieller Ressourcen – nur beschwerlich neben dem Tagesgeschäft zu bewältigen.

Demnach ist es weniger sinnvoll, einen weiteren Leitfaden für Metadaten zu formulieren, als eine Möglichkeit zu finden, Metadaten standardisiert und ohne großes Vorwissen erfassen zu können; dieser Thematik wird sich der nächste Teil der vorliegenden Arbeit widmen.

7 Metadatenerfassungssoftware

7.1 Anforderungen

Derzeit ist die Leverkusener Abteilung für Geoinformation und thematische Karten auf der Suche nach einer passenden Software zur Katalogisierung und Erfassung von Metadaten. Hierzu wurden die folgenden Anforderungen formuliert:

- Gesamte Metadatenliste (Übersicht/Katalog) soll nach Schlagwörtern/Themen filterbar sein
- Metadaten einschränken je nach:
 - Veröffentlichungsbereich (Osiris/Geoportal)
 - Status (in Planung, in Vorbereitung, veröffentlicht)
- Attributfelder konfigurierbar (Inhalt, Reihenfolge, Berechtigung...)
- Standardwerte definierbar
- Auswahllisten
- Pflichtfelder
- Gültigkeit der Daten/Aktualisierungszyklus mit Erinnerung per Mail
- Nutzungsrechte an den Daten (welcher Fachbereich darf zugreifen)
- ggf. automatische Übernahme von Werten aus dem GIS

Der Schwerpunkt liegt aber erstmal in der einheitlichen Erfassung von Metadaten.

7.2 Kurzüberblick: Standardkonforme Darstellung von Metadaten in XML

Für Kommunen NRWs sind insbesondere die Metadatenprofile der GDI-NRW und des AdV relevant. Sinnvolle Implementationen sind außerdem die Profile der GDI-DE und der INSPIRE-Verordnungen. Die jeweiligen Profile sind öffentlich verfügbar:

- GDI-NRW und INSPIRE: AG Metadaten/IMA GDI.NRW 2020
- GDI-DE: Arbeitskreis Metadaten 2020
- AdV: AdV 2016

Für die jeweiligen Kataloge müssen die Metadaten in Form von XML-Dateien verfügbar sein. Ein Beispiel für einen inspirekonformen Metadatensatz in XML befindet sich in Anhang [C](#). (Hierdurch soll verdeutlicht werden, weshalb erst ein gewisses Fachwissen aufgebaut werden muss, um einen standardkonformen Metadatensatz zu erstellen.)

7.3 Technische Optionen (ausgewählte Beispiele)

7.3.1 Tools aus öffentlicher Hand

Über das *Geoportal.NRW*⁹ ist es möglich, nach einer Registrierung für den entsprechenden Dienst, Metadaten standardkonform zu erfassen. Die Datenerhebung (4.5) hat aber gezeigt, dass selbst wenn alle derzeitigen geodatenhaltenden Stellen dieses Tool nutzen, die Fehlerquote beachtlich ist.

Auch für den erweiterten Zugang zur *GDI-DE Testsuite*¹⁰ muss sich im Vorhinein registriert werden. (Wenn über den INSPIRE-Standard hinaus erfasst werden soll, oder eigene Testverfahren benutzt werden.) Detaillierte Testberichte und Massentests sind ebenfalls an eine Registrierung gebunden; alternativ wird ein Schnelltestverfahren angeboten. Die *Testsuite* lässt sich allerdings lokal installieren und wäre im Fall einer händischen Metadatenerfassung die beste Lösung zur Prüfung auf Konformität. (Betrieb GDI-DE 2021)

7.3.2 Lizenziert: FGDC Metadata Editor (Esri)

Das GIS von *ESRI* bietet innerhalb von *ArcGIS* die Möglichkeit, Metadaten konform zu den ISO Standards 19115, 19119, 19115-2, 19114, 19114 und 19138 (entspricht dem INSPIRE-Profil) zu erstellen und als XML-Datei zu exportieren. Ab *ArcMap 10.3* sollte die dafür nötige Installation des *FGDC Metadata Editor Add-Ins* möglich sein. Es gibt aber nicht die Möglichkeit, ein eigenes Profil zu erstellen oder zu importieren. (Rob Elkins 2010; Environmental Systems Research Institute, Inc. 2021; ArcGIS Resource Center 2011)

Da *ArcMap* nur geringfügig von wenigen Mitarbeitenden der Stadt Leverkusen eingesetzt wird, würde diese Lösung einen großen Kostenaufwand hinsichtlich neuer Lizenzen bedeuten; deshalb wird der *FGDC Metadata Editor* nicht weiter betrachtet.

7.3.3 Open Source: Metador (WhereGroup)

Die OpenSource-Anwendung *Metador* bietet in der Auswahl an Metadatenstandards mehr Möglichkeiten als die vorgestellte *Esri*-Option: Auch das GDI-DE

⁹ Link zur Anmeldeseite des GEOportal.NRW: <https://apps.geoportal.nrw.de/cas/login>

¹⁰ Link zur Startseite der *GDI-DE Testsuite*: <https://testsuite.gdi-de.org/#/>

Metadatenprofil ist integriert und die Erstellung eigener Profile ist möglich. Auch die Ausgabe in XML und zusätzlich HTML und PDF ist möglich. (WhereGroup GmbH 2021)

Ebenso ist ein Metadatenkatalogsystem integriert, das sich nach eigenen Anforderungen gestalten lässt und auch die Freigabe der Metadaten regelt (WhereGroup GmbH 2021).

Nachteil von *Metador* ist, dass es keine Stichwortsuche gibt, eine der von der Stadt Leverkusen gestellten Anforderungen an die Software. Möglicherweise ließe sich dies durch das Anlegen eines entsprechenden logischen Katalogs relativieren.

Positiv ist die zentrale Verwaltung von Adressen für Kontaktdaten hervorzuheben, mit deren Hilfe Flüchtigkeitsfehler vorgebeugt werden können (WhereGroup GmbH 2021). Dazu bieten Open-Source-Produkte selbstredend den Vorteil, keine Lizenzkosten zu haben, allerdings wäre es nötig, die MitarbeiterInnen zu schulen. Schlussendlich ist es zusätzlich zeit- und kostensparend, dass *Metador* eine Web-Anwendung ist und damit einerseits nicht installiert werden muss und andererseits auch mobil nutzbar ist (WhereGroup GmbH 2021).

Die *WhereGroup* bietet an, die Anwendung individuell anzupassen. Auch als Ansprechpartner zum Thema Metadaten kann man sich an die Entwicklergruppe wenden (WhereGroup GmbH 2021).

7.4 Empfehlung

Die Metadatenerfassung qua *Geoportal.NRW* bietet sich für Kommunen an, die nicht den Anspruch haben eigene Profile zu nutzen und intern keine Metadatenverwaltung führen. Hierbei muss die derzeitige Fehlerquote bei der Nutzung dieser Option aber vorher intern durch festgelegte Schreibweisen verringert werden.

Im Fall einer händischen Datenerfassung bietet die *GDI-DE Testsuite* an, um auf die Konformität mit bestehenden oder eigenen Standards zu testen.

Das Add-In von *ESRI* sollte selbsterklärend sein und auf Grund der ausführlichen Dokumentationen sollten geübte AnwenderInnen ohne Schulung damit arbeiten können. Da aber in Leverkusen kein Vorhaben besteht, *ArcMap* als Haupt-GIS zu nutzen, käme eine Anwendung nur für bisherige *ESRI*-Nutzer in Frage.

Die *Metador*-Software bietet definitiv wichtige Vorteile, abgesehen von den Kosten: Die Implementierung eigener Metadatenprofile, die Webanwendung und die integrierte Katalogfunktion. Dies ist eine Anwendung, die auf ihre Eignung hin genauer überprüft werden sollte.

Dazu bietet ein vom GIS gelöstes Metadatenverwaltungssystem in der heterogenen GDI Leverkusens den Vorteil, dass hier nur auf ein System zurückgegriffen werden muss.

Um der Stadt Leverkusen abseits der zu prüfenden Optionen eine praktische Lösung anhand dieser Arbeit anzubieten, wurde die Basis eines Metadatenerfassungssystems programmiert, was im nächsten Kapitel weiter erläutert wird.

8 OrchidXML: Entwicklung einer Metadatenerfassungssoftware mit VB.NET

8.1 Zielbeschreibung

Als Übergangslösung zur Erfassung von Metadaten soll eine möglichst simple Eingabemaske programmiert werden. Hiermit sollen ausgewählten (kommunal relevanten) Metadatenprofilen entsprechende XML-Dateien geschrieben werden können. Die relevanten Profile wurden in Kapitel 7.2 7.2 benannt.

Später sollen auch intern anzuwendende Profile ergänzt werden, die aber bisher noch nicht formuliert wurden:

- OSIRIS
- Leverkusen intern
- Geoportal

8.2 Software & Sprache

Die für die Windows-User-Community kostenlos lizenzierbare Software namens *Visual Studio 2019* bietet die Möglichkeit, grafisch veranschaulicht einfache „Windows-Forms“ mit Hilfe von VB.NET zu erstellen.

.NET ist eine „freie, plattformübergreifende, open-source Entwicklerplattform um verschiedene Applikationen zu erstellen.“ (frei übersetzt nach Microsoft 2021b) Visual Basic (VB) wurde von Microsoft entwickelt und arbeitet objektorientiert. Die Entwicklung von .NET-Applikationen wird hierdurch vereinfacht (Microsoft 2021a).

Die Oberfläche der Software bietet ein Designfenster (Abbildung 17), ein automatisch fortgeschriebenes Codierungsfenster in welchem die Designelemente erfasst werden (Abbildung 18), und einen Code Editor (Abbildung 19). Die Anwendung ist für geübte Nutzer mit Erfahrungen in vergleichbaren Oberflächen leicht zu erschließen.

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruerung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

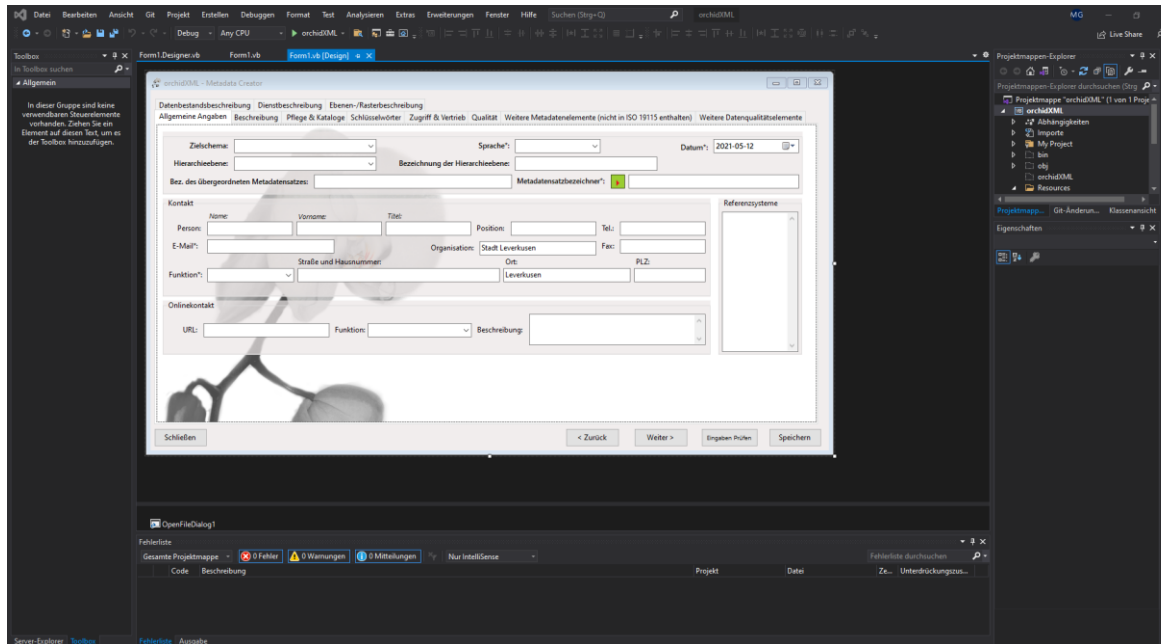


Abbildung 17: Screenshot vom Visual Studio 2019 Designer

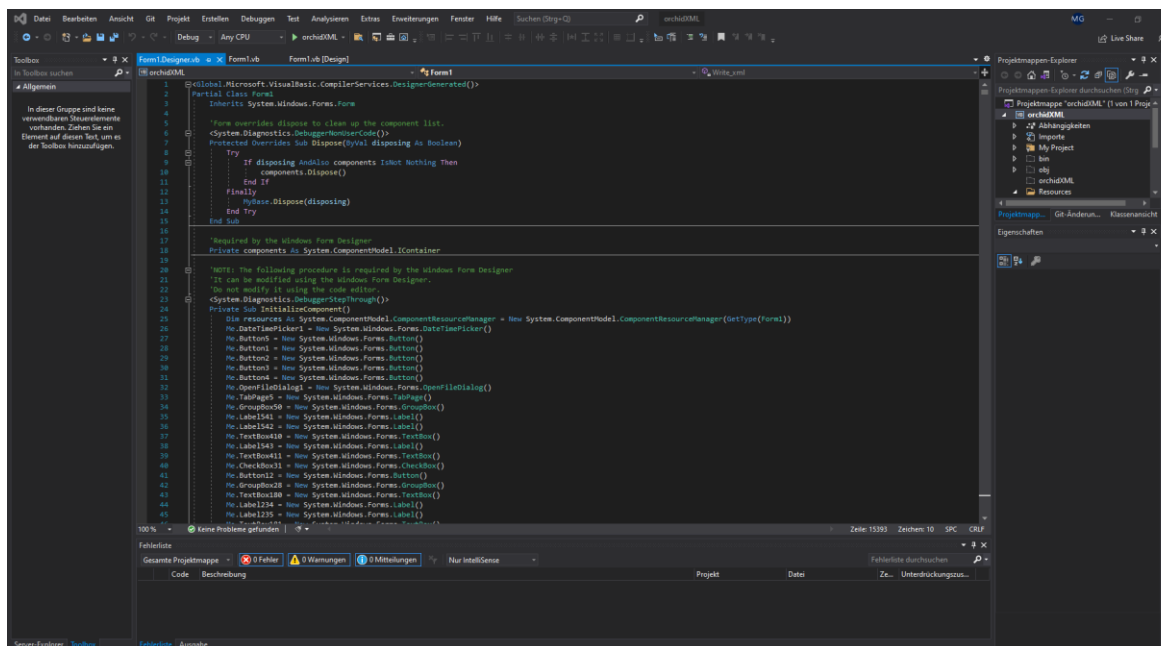


Abbildung 18: Screenshot vom Visual Studio 2019 Design-Code

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruerung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

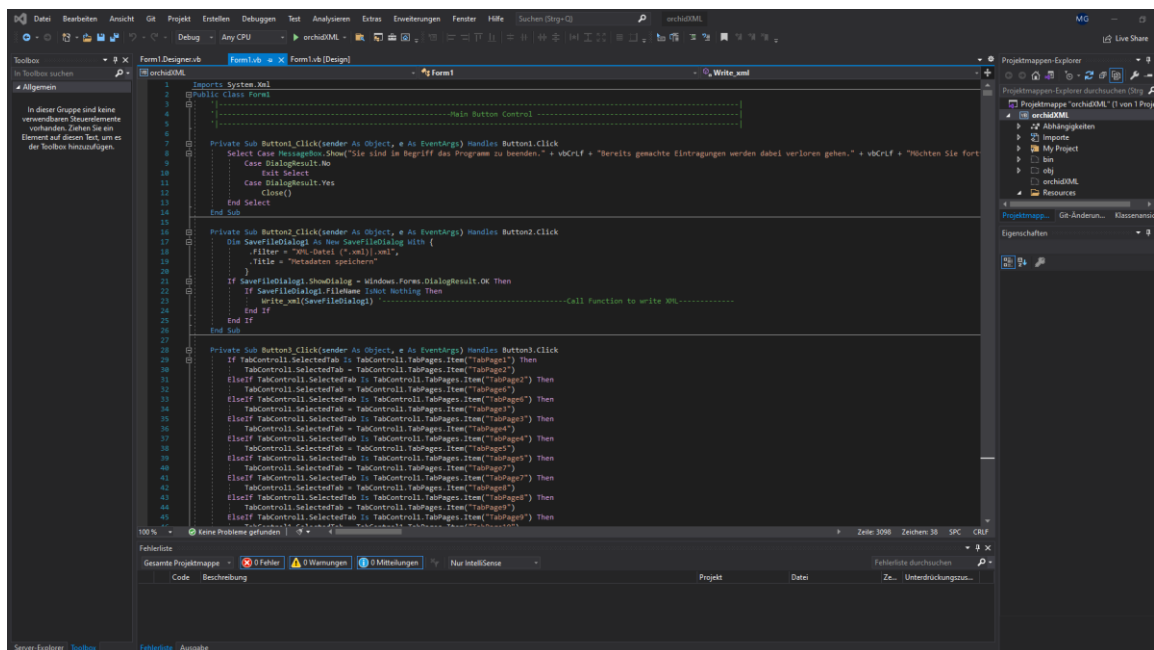


Abbildung 19: Screenshot vom Visual Studio 2019 Code Editor

8.3 Grundlegende Elemente

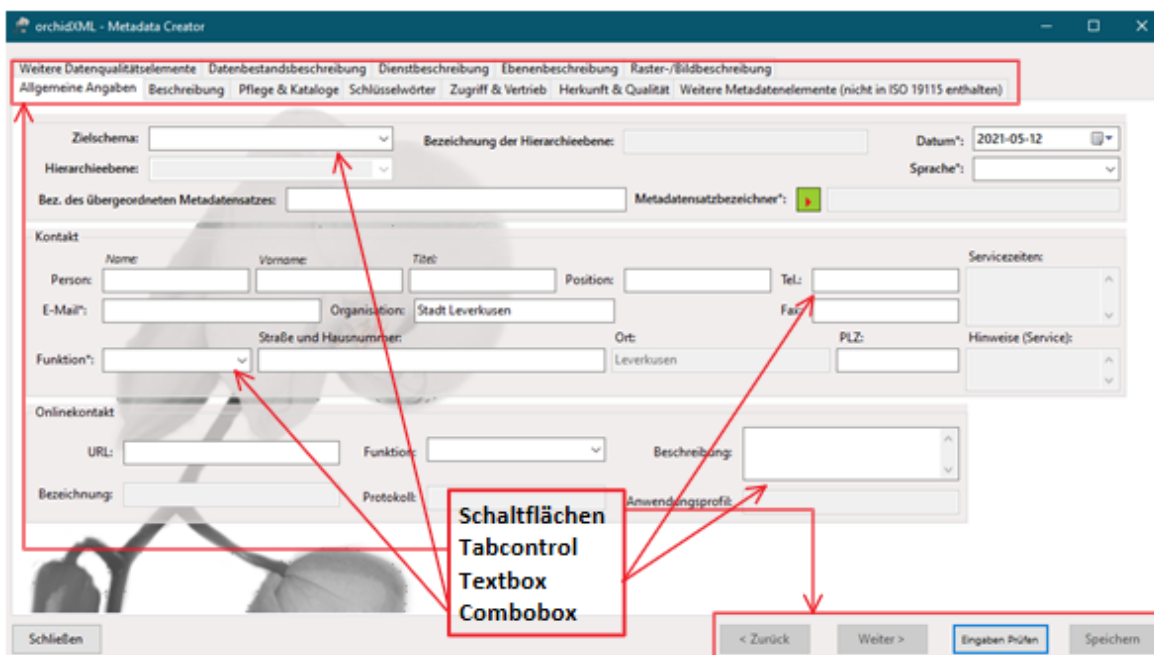


Abbildung 20: Steuerungselemente OrchidXML

Zuerst wurden die Basiselemente des Programms kreiert: Schaltflächen (*Buttons*) zum Schließen (siehe VB.NET-Code-Ausschnitt 1), Speichern (siehe VB.NET-Code-Ausschnitt 2) und Navigieren (siehe VB.NET-Code-Ausschnitt 3), ein *TabControl*-Modul (um der Programmoberfläche mehrere Reiter hinzuzufügen) und einige Text- und Comboboxen (Textboxen sind ausfüllbare Felder, während

Comboboxen die NutzerInnen zwischen definierten Einträgen (*Items*) wählen lassen) – Darstellung in Abbildung 20.

VB.NET-Code-Ausschnitt 1: Schaltfläche zum Schließen (Ausschnitt)

```
Private Sub Button1_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles Button1.Click
    ...
        Close()
    ...
End Sub
```

VB.NET-Code-Ausschnitt 2: Speicher-Schaltfläche

```
Private Sub Button2_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles Button2.Click
    Dim SaveFileDialog1 As New SaveFileDialog With {
        .Filter = "XML-Datei (*.xml)|.xml",
        .Title = "Metadaten speichern"
    }
    If SaveFileDialog1.ShowDialog = Windows.Forms.DialogResult.OK Then
        If SaveFileDialog1.FileName IsNot Nothing Then
            Write_xml(SaveFileDialog1) '----Call Function to write XML
        End If
    End If
End Sub
```

VB.NET-Code-Ausschnitt 3: Tab-Navigation aufwärts (nach rechts, Ausschnitt)

```
Private activeTabPage As Integer
Private Sub Button3_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles Button3.Click
    activeTabPage += 1
    If activeTabPage >= 0 AndAlso activeTabPage < TabControl1.TabCount Then
        TabControl1.SelectedIndex = activeTabPage
    ElseIf activeTabPage > TabControl1.TabCount Then
        activeTabPage = 0
        TabControl1.SelectedIndex = activeTabPage
    End If
End Sub
```

Ergänzt wurde noch eine Schaltfläche (siehe VB.NET-Code-Ausschnitt 4), mit welcher Nutzer vor dem Speichern überprüfen müssen, ob alle Pflichtfelder ausgefüllt wurden. Diese Funktion dient auch der Vorbeugung von Fehlern, die die Software bei Nichteingabe ausgeben würde. Außerdem wird verhindert, dass leere Dateien erstellt werden, da der Speicher-Button erst bei erfolgreicher Überprüfung verfügbar ist.

VB.NET-Code-Ausschnitt 4: Prüfen auf nicht-ausgefüllt Pflichtfelder (MandatoryFields)

```
Private Sub Button11_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles Button11.Click
    If ComboBox1.SelectedIndex >= 0 And ComboBox54.SelectedIndex >= 0 Then
        Dim mandatories As New List(Of Control)
        DimMandatoryFields(mandatories) 'Call Mandatoryfields
        Dim missingFields As New List(Of Control)
        For Each ctrl In mandatories
            If String.IsNullOrEmpty(ctrl.Text) Then
                missingFields.Add(ctrl)
            End If
        Next
        If missingFields.Count = 0 Then
            Select Case MessageBox.Show("Sie haben alle Pflichtfelder
erfolgreich ausgefüllt!" + vbCrLf + "Möchten Sie Metadatenelemente außerhalb der
Norm ergänzen?", "Bestanden", MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Information)
                Case DialogResult.Yes
                    ShowHiddenTab(TabPage7)
                Case DialogResult.No
                    Exit Select
            End Select
            Button2.Enabled = True
        Else
            MessageBox.Show("Pflichtfeld ist leer!", "Formularfehler",
MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation)
            missingFields(0).Select()
            For Each field As Control In missingFields
                field.BackColor = Color.LightSalmon
                field.Cursor = Cursors.UpArrow
            Next
            missingFields.Clear()
            mandatories.Clear()
        End If
    Else
        MessageBox.Show("Bitte wählen Sie ein Zielschema und eine
Hierarchieebene aus!", "Formularfehler", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Hand)
        ComboBox1.DroppedDown = True
        ComboBox54.DroppedDown = True
    End Sub
End If
End Sub
```

8.4 Primärfunktion: XML-Writer

Den Kern des Programms bildet der XML-Writer. Dieser ist für das Schreiben des Dokumentes zuständig. Aufgerufen wird die Funktion beim Speichern (vgl. VB.NET-Code-Ausschnitt 2); um zu verhindern, dass das Dokument in einem falschen Format gespeichert wird, wird im Speicherdialog (*SaveFileDialog*) entsprechend gefiltert.

Der XML-Writer ist eine Funktion aus dem XML-Namensraum, der zu Beginn des Code-Moduls importiert wird. Mit Hilfe der Option Einstellungen festzulegen, wird

die Konformität des Dokumentes gewahrt und der Zeichensatz festgelegt (vgl. VB.NET-Code-Ausschnitt 5).

VB.NET-Code-Ausschnitt 5: XML-Writer Ausschnitt - Einstellungen

```
Imports System.Xml
Public Class Form1
    ...
    Private Function Write_xml(SaveFileDialog1) As WriteState
        Dim settings As New XmlWriterSettings With {
            .ConformanceLevel = ConformanceLevel.Document,
            .Encoding = System.Text.Encoding.UTF8,
            .Indent = True
        }
        Dim objwriter As Xml.XmlWriter =
        XmlWriter.Create(IO.Path.GetFullPath(SaveFileDialog1.FileName), settings)
        With objwriter
            ...
        End With
        Return WriteState.Closed
    End Function
End Class
```

8.5 Primärfunktion: Definition der Pflichtfelder

Die Pflichtfelder müssen für jedes Metadatenprofil definiert werden. Vorerst werden das INSPIRE-Profil eingebunden, die Vorgaben der ISO 19115/19119, das Metadatenprofil GDI-NRW Version 2.1.0 und das der AdV (AdV Version 1.1.0). Da dem Profil der GDI-NRW entsprechende Daten auch den Anforderungen der GDI-DE entsprechen, wurde dies nicht eingebunden.

Zusätzlich muss zwischen der Art der Ressource, also dem zu beschreibenden Datensatz, unterschieden werden, welche Angaben verpflichtend sind. Die jeweiligen Profile differenzieren Datensätze, Datenserien, Kacheln, Dienste und Anwendungen (vgl. AdV 2016; Arbeitskreis Metadaten 2020; AG Metadaten/IMA GDI.NRW 2020). Umgesetzt werden die Bedingungen zumeist über *If-Else-Anweisungen* (vgl. VB.NET-Code-Ausschnitt 6), während speziellere Angaben auf Nachfrage hin per *Select-Case-Methode* (vgl. VB.NET-Code-Ausschnitt 4) definiert werden. Dies trifft bspw. auf Rasterdaten im AdV-Profil zu; in Abhängigkeit von der Art des Rasters sind verschiedene XML-Elemente einzubinden (vgl. AdV 2016).

Die Funktion wird zuerst aufgerufen, wenn ein Metadatenprofil und eine Ressourcenart ausgewählt wurden; gekennzeichnet werden sie durch die Einfärbung der Felder. Wenn die Eingaben geprüft werden, erfolgt der zweite Aufruf. Da einige

optionale Elemente Mindestangaben haben, muss bei Verwendung dergleichen ebenso auf Vollständigkeit geprüft werden.



Abbildung 21: Farblich gekennzeichnete Pflichtfelder in OrchidXML

Der Speicherbutton ist erst verfügbar, wenn alle Pflichtfelder ausgefüllt wurden, anderweitig erscheint ein entsprechendes Hinweisfenster und die Felder werden farblich hervorgehoben (vgl. Abbildung 21).

Diese Funktion soll also gewähren, dass der jeweilige Metadatenstandard vollständig umgesetzt wird.

8.6 Subprozeduren: XML-Elemente

Da die Metadatenprofile weitestgehend aufeinander aufbauen, kommt es zur häufigen Wiederholung einzelner Elemente, bspw. Kontakt- und Datumsangaben. Betreffende XML-Elemente werden in Subprozeduren erfasst, um den Code möglichst übersichtlich zu halten. Dazu lassen sich die Elemente durch die Auslagerung einfach nach Bedingungen ausschließen.

8.7 Sekundärfunktionen & Subprozeduren

8.7.1 Versteckte Tabs

Um die Eingabemaske nicht unnötig zu überfüllen, werden spezifische Tab-Seiten ausgeblendet, bis sie über einen Subprozess (vgl. VB.NET-Code-Ausschnitt 6) sichtbar gemacht werden.

Der Prozess wiederum ist an *SelectedIndexChanged-Events* gebunden, die durch das Auswählen eines Comboboxeintrags ausgelöst werden, wie in VB.NET-Code-Ausschnitt 7.

VB.NET-Code-Ausschnitt 6: Funktion um versteckte Tab-Seiten einzublenden

```
Private Sub ShowHiddenTab(TabPage)
    If TabControl1.TabPages.Contains(TabPage) = False Then
        TabControl1.TabPages.Add(TabPage)
    Else Exit Sub
    End If
End Sub
```

VB.NET-Code-Ausschnitt 7: SelectedIndexChanged-Event zum Auslösen einer Funktion (Ausschnitt)

```
Private Sub ComboBox54_SelectedIndexChanged(sender As Object, e As EventArgs)
Handles ComboBox54.SelectedIndexChanged
    Refresh()
    Dim hidablePages As New List(Of TabPage) From {TabPage9, TabPage10}
    If ComboBox54.SelectedIndex > 3 Then
        TextBox197.Enabled = True
        For Each page As TabPage In hidablePages
            If TabControl1.TabPages.Contains(page) Then
                TabControl1.TabPages.Remove(page)
            End If
        Next
    ElseIf ComboBox54.SelectedIndex = 0 Then 'Dataset
        For Each page As TabPage In hidablePages
            If TabControl1.TabPages.Contains(page) Then
                TabControl1.TabPages.Remove(page)
            End If
        Next
        ShowHiddenTab(TabPage9)
        TextBox197.Enabled = False
        ...
    End If
End Sub
```

8.7.2 UUID erstellen

Werden die Metadaten erfolgreich an die entsprechenden Stellen weitergeleitet, werden seitens der jeweiligen Verwaltung UUIDs erstellt (vgl. AdV 2016; Arbeitskreis Metadaten 2020; AG Metadaten/IMA GDI.NRW 2020). Kommunal ist es aber dennoch sinnvoll, UUIDs einzubinden. Deshalb wurde eine Funktion eingebaut, die auf „Knopfdruck“ abgerufen wird (vgl. VB.NET-Code-Ausschnitt 8).

VB.NET-Code-Ausschnitt 8: UUI Funktion

```
Private Shared Function Create_UUID() As String
    Dim newUUID As Guid = Guid.NewGuid()
    Dim newUUIDStr As String = newUUID.ToString()
    Return newUUIDStr
End Function
```

8.7.3 Webadresse öffnen

Um Nutzer bei Unsicherheiten eine Informationsquelle zu den INSPIRE-Themen anzubieten, wurde eine entsprechende Funktion zum Öffnen einer Webadresse im Standardbrowser integriert, siehe VB.NET-Code-Ausschnitt 9.

VB.NET-Code-Ausschnitt 9: Öffnen einer Webadresse im Systemstandardbrowser

```
Private Shared Function Launchbrowser(link) As Process
    Dim browser As New Process()
    browser.StartInfo.FileName = link
    browser.StartInfo.UseShellExecute = True
    browser.Start()
    Return browser
End Function
```

8.8 Zu ergänzende Elemente

Ein Element, das die Nutzbarkeit der Software für Laien erhöhen würde, ist eine Hilfefunktion. Einerseits sollte ein Handbuch einblendbar sein, in welchem erklärt wird, wie die einzelnen Elemente der Eingabemaske einzutragen sind. Zusätzlich sollten *Tooltips* eingefügt werden, um schnell eine Kurzerklärung zu erhalten.

Damit Metadaten nicht nur erstellt, sondern auch bearbeitet werden können, muss ein XML-Reader inkludiert werden. Dieser sollte idealerweise die enthaltenen Elemente lesen und dortige Einträge in die Eingabemaske einfügen.

Um die Lesbarkeit der Metadaten für AnwenderInnen zu verbessern, sollte auch eine HTML-Ausgabe ermöglicht werden, welche die Daten bspw. in tabellarischer Form ausgabe. Optimal wäre dazu eine Schnittstelle, durch die man vorhandene Metadaten aus Geodatenformaten oder Excel auslesen kann.

Davon ausgehend, dass primär Daten der Kommune beschrieben werden sollen, und alle anderen Daten in der Regel vom Land NRW, von kommunalen Verbänden NRWs und Städten desselben Bundeslands stammen, gibt es nicht die Möglichkeit in den Kontaktdaten ein Land oder Bundesland zu ergänzen – diese werden aktuell automatisch eingefügt.

Nicht alle spezifischen Elemente für das AdV-Metadatenprofil wurden bisher eingefügt, die fehlenden sind jedoch allesamt optional.

9 Ergebniszusammenfassung

9.1 Gesetzliche Vorgaben & Umfang der Daten

Die in Deutschland bzw. NRW geltenden gesetzlichen Vorgaben zur Dokumentation von Geodaten und deren Metadaten basieren auf den INSPIRE-Richtlinien.

Auf Grund der Reduktion auf Daten, die digital erfasst wurden und wegen der regionalen logischen Einschränkungen hinsichtlich Themen (keine Meereslage, Erfassung durch das Land, kein kommunalspezifisches Vorkommen – vgl. 5.3) beschränkt sich der Umfang betroffener Daten auf insgesamt 23 Datensätze für die Stadt Leverkusen, wenn die hier nicht vorkommenden Themen mit einbezogen werden sollten es für andere Kommunen etwa 25 Datensätze sein. Ein Teil entspricht, wie zuvor erörtert, bereits den Anforderungen der INSPIRE-Verordnung bzw. den Bundes- und Landesvorgaben.

Unter der Annahme, dass die betroffenen Themen – ausschließlich der kommunal-spezifisch nicht-vorkommenden – in anderen Kommunen NRWs einen vergleichbaren Umfang haben, lässt sich aussagen, dass der Aufwand für eine konforme Schematisierung nicht so groß ist, wie der Themenkomplex INSPIRE vermittelt.

9.2 Gestaltung der GDI Leverkusens & Anpassungen

Prinzipiell umfasst die GDI Leverkusens alle Komponenten einer GDI:

- Geo- und Metadaten (Umfangreiche Sammlung in und von verschiedenen Fachabteilungen)
- Netzdienste und -technologien (besonders internes Geoportal OSIRIS, teils durch IT-Dienstleister)
- Nutzungs-, Zugangs- und Verwendungsvereinbarungen (diverse Urheber)
- Koordinierungs- und Überwachungsprozesse, -mechanismen und -verfahren (durch Fachabteilung für Geoinformatik, IT-Dienstleister)

Allgemein ist die heterogene Gestaltung betreffs des Einsatzes diverser GIS unproblematisch.

Nicht konform erfasste Daten können mit einem mittelgroßen Aufwand z.B. mit der Software FME in die geltenden Schemata übertragen werden. Für LEV gilt hier, dass alternativ inspirekonforme Daten in einer Oracle-Datenbank modelliert

werden, um die Bestehenden mit dem Transfer-Tool von SmallWorld GIS inspirekonform zu speichern.

Ein Problem besteht in der fehlenden oder mangelhaften Erfassung der Metadaten. Die derzeitige Dokumentation der Daten in Excel entspricht weder inhaltlich noch technisch den Anforderungen.

Die Datenerhebung in Kapitel 4.5 hat außerdem deutlich gezeigt, dass Leverkusen mit der nicht-standardisierten Erfassung keine Ausnahme unter den Kommunen NRWs bildet. Auch Landes- und Bundesstellen haben zumeist noch keine konsistenten Methoden entwickelt, was die Priorisierung des Themas seitens kommunaler Stellen nicht forciert.

9.3 Imponderabilitäten bei der Umsetzung seitens der Kommunen

Allgemein liegen Gründe für die Nichtumsetzung der geltenden Vorgaben zu einem Teil im fehlenden Fachwissen innerhalb der kommunalen Verwaltungen und zum anderen an der komplexen finanziellen Situation vieler Kommunen. Auch personelle Probleme tragen dazu bei.

Obwohl Geodaten verwaltungsweit genutzt werden, wird ihre Verwaltung nicht entsprechend priorisiert. Wie die gegen Deutschland geführten Verfahren (vgl. Kapitel 3.3.1) zeigen, besteht jedoch eine eindeutige Verpflichtung der Länder und Kommunen, ihre jeweiligen GDIs auszuweiten.

9.4 Eruiierung der Metadatenverwaltungssysteme

Die am besten den Anforderungen entsprechende Software bietet die *WhereGroup* mit *Metador* (vgl. Tabelle 6). Zwar sind Standardwerte nur über Auswahllisten ergänzbar, die geforderte E-Mail-Erinnerung ist nicht verfügbar und auch aus dem GIS können keine Daten automatisiert übernommen werden. Da diese Open-Source-Software aber durch Plugins erweiterbar ist, sollten diese Punkte zumindest teilweise keinen Nachteil bieten.

Metadaten nach ihrem Veröffentlichungsbereich oder Status einzuschränken ist auch nicht direkt möglich, sollte aber durch richtig formulierte Festlegungen durchführbar sein.

Um der Stadt Leverkusen dennoch eine Option anzubieten, bei der nicht erst von externer Seite Änderungen oder Anpassungen vorzunehmen sind, wurde im Rahmen dieser Arbeit die Eingabemaske *OrchidXML* in VB.NET programmiert.

Wegen des fehlenden Metadatenkatalogs können betreffende Anforderungen nicht erfüllt werden (vgl. Tabelle 6). Die Vorteile dieser Software sind, dass sie von interner Seite aus mit Freeware bearbeitbar und anpassbar ist. Eine Übernahme von Werten aus GIS oder Geodaten ist eine geplante Funktion, die unter Anderem noch ergänzt werden soll.

Tabelle 6: Anforderungserfüllung Metador & orchidXML

Anforderung	Metador	orchidXML
Gesamte Metadatenliste (Übersicht/Katalog) soll nach Schlagwörtern/Themen filterbar sein	✓	✗
Metadaten einschränken je nach: <ul style="list-style-type: none"> • Veröffentlichungsbereich (Osiris/Geoportal) • Status (in Planung, in Vorbereitung, veröffentlicht) 	(✗)	✗
Attributfelder konfigurierbar (Inhalt, Reihenfolge, Berechtigung...)	✓	(✗)
Standardwerte definierbar	✗	✓
Auswahllisten	✓	✓
Pflichtfelder	✓	✓
Gültigkeit der Daten/Aktualisierungszyklus mit Erinnerung per Mail	✗	✗
Nutzungsrechte an den Daten (welcher Fachbereich darf zugreifen)	✓	✗
ggf. automatische Übernahme von Werten aus dem GIS	✗	(✗)

10 Diskussion

Zwar bietet die Datenerhebung in Kapitel 4.5 nur ein temporäres Bild der untersuchten GDIs, aber es ist dennoch deutlich geworden, dass das Thema INSPIRE bei den meisten Kommunen NRWs nicht als subsidiär betrachtet wird. Es gibt Wenige, die bisher begonnen haben entsprechende Arbeitsprozesse aufzubauen, doch scheint nirgendwo eine hinreichend praktikable Möglichkeit zu bestehen, dass diese nach Außen tradiert wird.

Da die INSPIRE-Regelungen und damit auch die Anforderungen an Geo- und Metadaten öfter aktualisiert werden, muss hier seitens der kommunalen Verwaltungen eine Beobachtung des Themas erfolgen. Die verantwortlichen Arbeitskreise des Landes NRW bieten bei Änderungen entsprechende Informationsveranstaltungen an. Eine für die Erfassung geeignete Software muss also hinsichtlich der verfügbaren Metadatenprofile bei Bedarf aktualisiert werden.

Wenn eine Kommune eine eigens geschaffene Software nutzt, muss es auch eine für Aktualisierungen, Fehlerbehebungen und Weiterentwicklung verantwortliche Person geben. Damit ist diese Lösung nur möglich, wenn das nötige Wissen beim Personal präsent ist und/oder geschult wird.

Kosteneffektiver wäre eine Open-Source-Software, deren Ergebnisse hinsichtlich ihrer Konformität am besten vom Land verwaltet und fortgeschrieben würde. Hier entfielen aber putativ die Individualisierung nach Bedürfnissen, da eine verantwortliche Stelle die multiplen Interessen der möglichen Anwender nicht berücksichtigen könnte. So wäre es auch bei einer landesweiten Lösung anzuraten, personelle Kapazitäten mit den notwendigen Qualitäten zur Umsetzung entsprechender spezifischer Anforderungen zu haben.

Die im Rahmen dieser Arbeit programmierte Erfassungsoberfläche wurde nicht hinreichend getestet. Das hat den Hintergrund, dass eine weitere Bearbeitung der Software den zeitlichen Rahmen der Thesis überschreiten würde. Da außerdem nicht feststeht, ob *OrchidXML* eingesetzt werden wird, wurden die in 8.8 zusammengefassten Funktionen und Elemente noch nicht ergänzt. Sollte eine Anwendung erfolgen, würden keine gesonderten Kosten für die Weiterentwicklung entstehen.

Auch Schulungen können in diesem Fall rein intern abgehalten werden. Somit lässt sich OrchidXML als kostengünstig weiterzuentwickelndes Grundgerüst einer Metadatenerfassungssoftware sehen.

11 Fazit

11.1 Forschungsfragen

Wie lauten die für Kommunen in NRW geltenden Vorgaben zur Erfassung von Geodaten und welche Datensätze sind betroffen?

Die Vorgaben für Kommunen NRWs zur Erfassung von Geodaten orientieren sich an denen von INSPIRE und weiteren nationalen wie denen des AdV. Unterschiede bestehen in den Spezifikationen der Metadatenprofile.

Der Umfang betroffener Daten beschränkt sich für die Kommunen auf Grund der geographischen Lage und wegen des Umfangs an Daten, der vom Land NRW selbst erhoben (und an die Kommunen weitergegeben) wird.

Solange die betroffenen Themen nicht in einzelnen Datensätzen verstreut vorliegen, sollte der Umfang in den einzelnen Kommunen zwischen 20 und 25 Datensätzen liegen. Die betroffenen Themen sind in Tabelle 2 und Tabelle 5 aufgelistet.

Was für Sachverhalte behindern die Umsetzung auf kommunaler Ebene?

Bekannte Umstände, die die Umsetzung der INSPIRE-Vorgaben auf kommunaler Ebene verzögert, sind die finanzielle Situation und das fehlende spezifische Fachwissen.

Die Annahme eines fehlenden Nutzens auf kommunaler Ebene ist wohl der Hauptgrund, weshalb sich bis jetzt nur wenige Kommunen mit dem Thema Metadaten beschäftigen. Hier soll daher betont werden, dass die systematische Katalogisierung und Erfassung von Metadaten innerhalb einer Kommune zu einer deutlich erhöhten Transparenz führen, die Nutzbarkeit der Daten steigern und hierdurch die Wirtschaftlichkeit. Letztere wird auch durch das Verhindern von Mehrfacherfassungen einzelner (Objekt)Themen forciert.

Da Metadatenerfassung nicht zwingend kostenintensiv ausfallen muss, besteht hier ein enormer Mehrwert.

Wie gestaltet sich die kommunale GDI der Stadt Leverkusen und sind seitens gesetzlicher Vorgaben Anpassungen vorzunehmen?

Von gesetzlicher Seite gibt es nur eine Vorgabe, welche Elemente eine GDI zu enthalten hat. Wie genau die einzelnen Elemente zu strukturieren oder aufzubauen sind, ist den Kommunen überlassen. Demnach hat die GDI Leverkusens keine Defizite in der Gestaltung. Kritisch ist nur die Metadatenerfassung, deren Standardisierung sich in Planung befindet.

Welche Möglichkeiten gibt es, ein kostengünstiges Metadatenverwaltungssystem zu beschaffen?

Einige GIS wie *ArcMap* und *QGIS* bieten Metadatenkataloge als interne Funktion an. Wenn also eines dieser Systeme hauptsächlich genutzt wird, muss keine spezifische Software zur Metadatenverwaltung angeschafft werden.

Alternativ lassen sich Metadaten händisch in XML-Dateien schreiben, was aber ein entsprechendes Verständnis für XML und die jeweiligen Metadatenprofile erfordert. Die beste Alternative unter bestehenden Lösungen scheint aktuell *Metador* sein, zumindest den Anforderungen der Stadt Leverkusen nach. Ein selbst verwaltetes System ist, wenn das Fachwissen dafür beim Personal vorhanden ist, momentan als gleichwertig anzusehen.

Eine wirklich kosteneffektive Lösung auf bundesweiter Ebene, wie in Kapitel 7.4 dargelegt wurde, ist aktuell nicht wirklich verfügbar, wenn man das Metadatentool der GDI-NRW nicht berücksichtigt. Trotz der Anwendung dieses Tools kommt es häufig zu Fehlern, wie die Datenerhebung der GDI-NRW zeigt, weshalb sich eine kommunal individualisierte Lösung auch auf Landes- und Bundesebene positiv auswirken sollte.

11.2 Ausblick

11.2.1 Urgenz der Standardisierung für Kommunen

Wie die vorliegende Arbeit herausgestellt hat, ist es obligatorisch, eine technische Lösung zur konformen (Meta)Datenerfassung auf kommunaler Ebene zu erarbeiten. Bei einer flächendeckenden Etablierung würden auch die GDI-NRW und die

GDI-DE profitieren; nicht nur wegen der Erfüllung der INSPIRE-Richtlinien, sondern auch durch die höhere Transparenz und Nutzbarkeit der Daten.

Wenn Kommunen nicht mit anderen in Verbund arbeiten, bietet INSPIRE (oder eine Standardisierung) auf Ebenen neben Transparenz, Nutzbarkeit und Wirtschaftlichkeit keinen weiteren Mehrwert. Arbeitet man jedoch im Verbund oder tauscht Daten mit Nachbarstädten – ggf. auch mit ausländischen Partnerstädten – aus, ist eine normierte Daten- und Metadatenerfassung essenziell.

Im Hinblick auf technische Entwicklungen wie autonome Verkehrsstrukturen wird der Austausch von Geodaten in den nächsten Jahren weiter steigen – und damit auch die Urgenz für die Umsetzung geltender Standards.

11.2.2 GDI Leverkusen

Das heterogene Modell der GDI Leverkusens muss von Gesetzes wegen nicht umstrukturiert werden, um den Anforderungen an eine GDI zu entsprechen. Dennoch fehlt hier – wie in vielen Kommunen NRWs – eine umfängliche und standardgemäße Metadatenverwaltung, die auch die innerkommunale Kommunikation verbessern wird.

Dem Personal werden bereits Möglichkeiten geboten, sich regelmäßig über die aktuellen Entwicklungen in der Geoinformatik und der kommunalen Verwaltung zu informieren.

Ergänzend sollte auch intern der Nutzen von Geodaten für die Verwaltung deutlich hervorgehoben werden, um den verschiedenen Fachabteilungen Anreize zur Standardisierung zu geben. Beispielsweise kann der geostatistische Bereich in vielen Abteilungen Mehrwerte bieten.

11.2.3 OrchidXML

Wenn das Grundgerüst der im Zuge dieser Arbeit erstellten Metadatenerfassungssoftware Anwendung finden soll, müssen zuvor die fehlenden Elemente (vgl. 8.8) ergänzt werden, insbesondere die Hilfsfunktionen, ohne welche die Software derzeit nur mit Wissen über den Aufbau der Profile und der Software selbst korrekt bedienbar ist.

Die Oberfläche wurde zwar möglichst intuitiv gestaltet und auf englische Fachausdrücke wurde verzichtet, aber ganz ohne Verständnis für das Thema der Metadaten wirkt sie erstmal sehr komplex.

Wenn sich die Software bewährt, könnte sie in Zukunft auch anderen Kommunen zur Nutzung angeboten werden.

12 Literaturverzeichnis

AG Geokom.NRW (17.03.2017): Aufbau einer europäischen Geodateninfrastruktur (INSPIRE) - Umsetzung in NRW: Handlungsempfehlung für die Kommunen, vom Version 2.11 2017.

Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (18.11.2016): AdV-Festlegungen zum Umfang des Metadatenprofils. AdV.

Arbeitskreis Metadaten (2020): Architektur der Geodateninfrastruktur Deutschland. Konventionen zu Metadaten. Version: 2.0.3. GDI-DE. Online verfügbar unter <https://www.geoportal.nrw/inspire/dokumente>, zuletzt geprüft am 12.07.2021.

ArcGIS Resource Center (2011): Choosing a metadata style. Environmental Systems Research Institute, Inc. Online verfügbar unter https://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/Choosing_a_metadata_style/003t00000009000000/, zuletzt aktualisiert am 14.11.2011, zuletzt geprüft am 12.07.2021.

ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hg.) (2018): Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Online verfügbar unter <http://hdl.handle.net/10419/225734>.

Betrieb GDI-DE (Hg.) (2021): GDI-DE Testsuite. Bundesamt für Kartographie und Geodäsie. Online verfügbar unter <https://testsuite.gdi-de.org/#/>.

Bodendorf, Freimut (2006): Daten- und Wissensmanagement. Zweite, aktualisierte und erweiterte Auflage: Springer Berlin Heidelberg New York.

born & partner (1997): Standortbestimmung des kommunalen Geo-Informationssystems der Stadt Leverkusen. (GIS Leverkusen). Unter Mitarbeit von J. Born und B. Schuka.

born & partner (1998): Sollkonzept GIS-Leverkusen. Unter Mitarbeit von G. Jansen und B. Schuka.

Buckland, Michael K. (1991): Information and Information Systems. Westport, Connecticut, London: PRAEGER (42).

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2021): Geoportal.de. Unter Mitarbeit von Manuel Fischer. Online verfügbar unter <https://www.geoportal.de/>.

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz und Bundesamt für Justiz (2009): Gesetz über den Zugang zu digitalen Geodaten (Geodatenzugangsgesetz - GeoZG). GeoZG, vom 07.11.2012, zuletzt geprüft am 28.11.2020.

Bundesrepublik Deutschland (Hg.) (2020): Corine land cover. Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/flaechensparen-boeden-landschaften-erhalten/corine-land-cover-clc>, zuletzt aktualisiert am 19.06.2020, zuletzt geprüft am 13.07.2021.

EC&EEA INSPIRE Team (2019): INSPIRE Geoportal Indicators. The European Commission's science and knowledge service. Joint Research Centre. Czech Office for Surveying, Mapping and Cadastre, meetin romm (6th floor), Pod Sídlištěm 1800/9, Kobylisy, 18211 Prague 8, Czech, 15.10.2019. Online verfügbar unter [https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/wikis/pages/viewpage.action?pageId=403577978&preview=/403577978/407641489/PRES-1.1%20Indicators%20\(JRC\).pptx](https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/wikis/pages/viewpage.action?pageId=403577978&preview=/403577978/407641489/PRES-1.1%20Indicators%20(JRC).pptx), zuletzt geprüft am 26.12.2020.

Environmental Systems Research Institute, Inc. (Hg.) (2021): Erstellen und Verwalten von FGDC-Metadaten. Online verfügbar unter https://desktop.arcgis.com/de/arcmap/10.3/manage-data/metadata/creating-and-managing-fgdc-metadata.htm#ESRI_SECTION1_E27AE34C124347249DCA2E4CB2E8C137, zuletzt geprüft am 12.07.2021.

ESA/Services (Hg.) (2021): What is Galileo? European Space Agency. Online verfügbar unter https://www.esa.int/Applications/Navigation/Galileo/What_is_Galileo, zuletzt geprüft am 13.07.2021.

EUR-Lex (2017): Die Geodateninfrastruktur der EU (INSPIRE). Zusammenfassung des Dokuments: Richtlinie 2007/2/EG zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE). Begründet von Publications Office of the European Union.

europa.eu (Hg.) (2020): Verordnungen, Richtlinien und sonstige Rechtsakte. Europäische Union. Online verfügbar unter https://europa.eu/european-union/law/legal-acts_de, zuletzt aktualisiert am 29.09.2020, zuletzt geprüft am 01.01.2021.

Europäische Gemeinschaft (19.10.2009): Verordnung (EG) Nr. 976/2009 der Kommission vom 19. Oktober 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Netzdienste, vom 20.10.2009, zuletzt geprüft am 23.11.2020.

Europäische Gemeinschaft (23.11.2010): Verordnung (EG) Nr. 1089/2010 der Kommission vom 23. November 2010 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Interoperabilität von Geodatensätzen und -diensten, vom 08.12.2010.

Europäische Union (05.06.2009): Entscheidung der Kommission vom 5. Juni 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Überwachung und Berichterstattung (Bekannt gegeben unter Aktenzeichen K(2009) 4199)Text von Bedeutung für den EWR, vom 11.06.2009, zuletzt geprüft am 23.11.2020.

Europäische Union (29.03.2010): Verordnung (EU) Nr. 268/2010 der Kommission vom 29. März 2010 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf den Zugang der Organe und Einrichtungen der Gemeinschaft zu Geodatensätzen und -diensten der Mitgliedstaaten nach harmonisierten Bedingungen, vom 30.03.2010, zuletzt geprüft am 23.11.2020.

Europäische Union (23.11.2010): Verordnung (EU) Nr. 1088/2010 der Kommission vom 23. November 2010 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 976/2009 hinsichtlich Downloaddiensten und Transformationsdiensten, vom 08.12.2010, zuletzt geprüft am 23.11.2020.

Europäisches Parlament (14.04.2007): Richtlinie 2007/2/EG des europäischen Parlaments und des Rates. INSPIRE-Richtlinie, vom 26.06.2019, zuletzt geprüft am 23.11.2020.

European Commission (2016): Report from the commission to the Council and the European Parliament. On the implementation of Directive 2007/2/EC of March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European

Community (INSPIRE) pursuant to article 23. SWD(2016) 273 final. Begründet von European Parliament. Brüssel.

European Commission (19.08.2019): DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS (EU) 2019/1372 DER KOMMISSION. - vom 19. August 2019 - zur Durchführung der Richtlinie 2007/ 2/ EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Überwachung und Berichterstattung - (Bekannt gegeben unter Aktenzeichen C(2019) 6026).

Geodateninfrastruktur Deutschland Koordinierungsstelle (2017): INSPIRE Monitoring-DE. 2016, Nordrhein-Westfalen. Online verfügbar unter https://www.gdi-de.org/monitoring2016/DE_gdi-nw.html, zuletzt aktualisiert am 20.04.2017, zuletzt geprüft am 12.07.2021.

Geodateninfrastruktur Deutschland Koordinierungsstelle (2018): INSPIRE Monitoring-DE. 2017, Nordrhein-Westfalen. Online verfügbar unter https://www.gdi-de.org/monitoring2017/DE_gdi-nw.html, zuletzt aktualisiert am 16.04.2018, zuletzt geprüft am 12.07.2021.

Geodateninfrastruktur Deutschland Koordinierungsstelle (2019a): INSPIRE Monitoring-DE. 2018. Online verfügbar unter https://www.gdi-de.org/monitoring2018/DE_gdi-nw.html, zuletzt aktualisiert am 09.05.2019, zuletzt geprüft am 12.07.2021.

Geodateninfrastruktur Deutschland Koordinierungsstelle (2019b): INSPIRE Monitoring-DE. 2018, Nordrhein-Westfalen. Online verfügbar unter https://www.gdi-de.org/monitoring2018/DE_gdi-nw.html, zuletzt aktualisiert am 09.05.2019.

Greve, Klaus (2002): Vom GIS zur Geodateninfrastruktur. In: *STANDORT - Zeitschrift für Angewandte Geographie* 2002 (3), S. 121–125.

Gst. IMA GDI.NRW (2021): Geoportal.NRW. Online verfügbar unter <https://www.geoportal.nrw/>.

Guo, Huadong; Goodchild, Michael F.; Annoni, Alessandro (Hg.) (2020): *Manual of Digital Earth*. International Society for Digital Earth; Springer Nature Singapore Pte Ltd. Singapur: Springer Singapore.

Hogrebe, Daniela (2020): INSPIRE-Monitoring 2020: Verfahren und Anforderungen. Online-Schulung zur Qualitätsoffensive für Metadaten für das INSPIRE-Monitoring 2020. Koordinierungsstelle GDI-DE, 28.10.2020.

IMA GDI.NRW (15.10.2020): Leitfaden zur Metadatenerfassung für die GDI-NW, vom Version 1.7.1.

INSPIRE GEOPORTAL (2020a): Indicators in support of Commission Decision (EU) 2019/1372 implementing Directive 2007/2/EC (INSPIRE) as regards to monitoring and reporting. Germany. Online verfügbar unter https://inspire-geoportal.ec.europa.eu/mr2020_details.html?country=de, zuletzt aktualisiert am 21.12.2020, zuletzt geprüft am 12.07.2021.

INSPIRE GEOPORTAL (2020b): Indicators in support of Commission Decision (EU) 2019/1372 implementing Directive 2007/2/EC (INSPIRE) as regards to monitoring and reporting. Germany. Online verfügbar unter https://inspire-geoportal.ec.europa.eu/mr2019_details.html?country=de, zuletzt aktualisiert am 10.01.2020, zuletzt geprüft am 12.07.2021.

INSPIRE knowledge base (2021): Examples of complete INSPIRE metadata records. Online verfügbar unter <https://inspire.ec.europa.eu/id/document/tg/metadata-iso19139/2.0/examples>, zuletzt aktualisiert am 12.07.2021, zuletzt geprüft am 12.07.2021.

kommunen.nrw (Hg.) (2021): Mitglieder des Städte und Gemeindebundes NRW. Städte- und Gemeindebund Nordrhein-Westfalen e.V. Online verfügbar unter <https://www.kommunen.nrw/der-verband/mitglieder-des-stgb-nrw.html>, zuletzt geprüft am 20.06.2021.

Lackes (2021): Data Mining. Definition: Was ist "Data Mining"? In: GABLER WIRTSCHAFTSLEXIKON: SpringerGabler. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/data-mining-28709/version-252334>, zuletzt geprüft am 21.06.2021.

Landesregierung Nordrhein-Westfalen (17.02.2009): Gesetz über den Zugang zu digitalen Geodaten Nordrhein-Westfalen. GeoZG NRW.

Landtag Nordrhein-Westfalen (2018): Bericht nach § 15 Geodatenzugangsgesetz NRW. 2. Evaluierungsbericht der Landesregierung zum Gesetz über den Zugang zu digitalen Geodaten Nordrhein-Westfalen (GeoZG NRW) vom 17. Februar 2009. Unter Mitarbeit von Herbert Reul. Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf (Landtagsvorlage 17/1441). Online verfügbar unter <https://www.geoportal.nrw/sites/default/files/MMV17-1441.pdf>, zuletzt geprüft am 01.01.2021.

Lange, Norbert de (2020): Geoinformationssysteme. In: Norbert de Lange (Hg.): Geoinformatik in Theorie und Praxis. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 373–430.

Laurini, Robert (2020): A primer of knowledge management for smart city governance. In: *Land Use Policy* 16 (1). DOI: 10.1016/j.landusepol.2020.104832.

Meinel, Gotthard; Schumacher, Ulrich; Behnisch, Martin; Krüger, Tobias (Hg.) (2018): Stand von INSPIRE und Geodaten-Lizenzpolitik des Bundes. Leibniz-Institut für Ökologische Raumentwicklung; Dresdner Flächennutzungssymposium. Berlin: Rhombos-Verlag (IÖR Schriften, 76), zuletzt geprüft am 11.11.2020.

Microsoft (Hg.) (2021a): Visual Basic - Dokumentation. Online verfügbar unter <https://docs.microsoft.com/de-de/dotnet/visual-basic/>.

Microsoft (Hg.) (2021b): What is .NET?. Net 5.0.7. Online verfügbar unter <https://dotnet.microsoft.com/learn/dotnet/what-is-dotnet>.

Nicolas Hagemann; Anja Hopfstock (2019): INSPIRE auf der Zielgeraden. Anforderungen und Umsetzung im Jahr 2019. In: *zfv* 144, S. 78–84. DOI: 10.12902/zfv-0253-2019.

Omidipoor, Morteza; Toomanian, Ara; Samani, Najmeh Neisany (2018): Toward Spatial Knowledge Infrastructure (SKI): Technological Understanding. In: *AGILE* 2018 (1), S. 1–14. DOI: 10.1111/1467-8306.00276.

Rob Elkins (2010): FGDC Metadata Editor for ArcGIS 10. Hg. v. Environmental Systems Research Institute, Inc. Online verfügbar unter <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis-desktop/data-management/fgdc-metadata-editor-for-arcgis-10/>, zuletzt aktualisiert am 25.06.2010, zuletzt geprüft am 12.07.2021.

Schlegel, Burkhard; Caffier, André (2020): INSPIRE-Umsetzung NRW auf der letzten Meile. In: *zfv* 145. (6), S. 371–379. DOI: 10.12902/zfv-0329-2020.

Voß, Jakob (2013): Was sind eigentlich Daten? In: *LBREAS. Library Ideas* 2013 (23), S. 4–11. DOI: 10.25969/MEDIAREP/4093.

WhereGroup GmbH (2021): Metador. Metadaten-Erfassung für alle. Online verfügbar unter <https://wherogroup.com/produkte/metador/>.

Anhang

A.1: INSPIRE Monitoring Indikatoren GDI-DE 2018-2020

Indikator	2018	2019	2020
DSi1.1	31041	32518	58504
DSi1.2	27368	35046	88068
DSi1.3	-	108	144
DSi1.4	-	10975	2098
DSi1.5	-	156	135
MDi1.1	100%	65,4%	19%
MDi1.2	99%	91,7%	80%
DSi2	11%	56%	55%
DSi2.1	30%	40%	58%
DSi2.2	17%	33%	50%
DSi2.3	10%	57,1%	55%
NSi2	42%	34,7%	61%
NSi2.1	51%	39,5%	64%
NSi2.2	43%	37,9%	63%
NSi4	98%	82,4%	98%
NSi4.1	100%	100%	100%
NSi4.2	97%	84,6%	98%
NSi4.3	98%	79,1%	99%
NSi4.4	0%	0%	0%

Monitoring-Indikatoren GDI-DE nach Geodateninfrastruktur Deutschland
 Koordinierungsstelle 2019a; INSPIRE GEOPORTAL 2020b, 2020a

A.2: INSPIRE Monitoring Indikatoren GDI-NRW 2016-2018

Indikator	2016	2017	2018
DSi1.1	280	218	208
DSi1.2	214	184	240
MDi1.1	91%	100%	30%
MDi1.2	81%	100%	38%
DSi2	22%	33%	40%
DSi2.1	15%	60%	51%
DSi2.2	0%	8%	14%
DSi2.3	25%	28%	39%
NSi2	100%	100%	100%
NSi2.1	100%	100%	100%
NSi2.2	100%	100%	100%
NSi4	100%	100%	100%
NSi4.1	100%	100%	100%
NSi4.2	100%	100%	100%
NSi4.3	100%	100%	100%
NSi4.4	0%	0%	0%

Monitoring Indikatoren GDI-NRW (2016-2018), nach Geodateninfrastruktur
 Deutschland Koordinierungsstelle 2017, 2018, 2019b

B.1: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-DE vom 19.06.2021

Quelle:geoportal.de (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2021)

Art der Ressource	Anzahl	inspireidentifiziert	Anteil INSPIRE
Geodatendienst	460	139	30%
Geodatenatz	554	154	28%
Serie	37	3	8%
Nichtgeografischer Datenbestand	41	0	0%
Anwendung	74	0	0%
Kachel	0	0	0%
Sonstige Ressourcen	0	0	0%
Software	0	0	0%
Modell	1	0	0%
Feldkampagne	0	0	0%

Verfügbare Dienste	Anzahl	inspireidentifiziert	Anteil INSPIRE
Darstellungsdienst	90	55	61%
Downloaddienst	226	83	37%

Datenanbieter	Hrsg. Typ	Anzahl (Daten)	inspireiden- tifiziert	Anteil INSPIRE
Geologischer Dienst NRW	Landesamt	267	41	15%
Geobasis NRW	Landesamt	247	51	21%
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen	Landesamt	175	83	47%
Information und Technik Nordrhein-Westfalen	Landesamt	77	39	51%
Stadt Wuppertal	Stadt	62	34	55%
Kreis Herford	Kreis	46	6	13%
Landwirtschaftskammer NRW	Landesamt	45	33	73%
Deutscher Wetterdienst (DWD)	Bundesamt/-dienst	31	0	0%
Bezirksregierung Arnsberg	Bezirksregierung	28	14	50%
Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen	Landesbetrieb	23	0	0%
Bezirksregierung Düsseldorf	Bezirksregierung	21	13	62%
Landesbetrieb Straßenbau NRW	Landesbetrieb	18	3	17%
Bezirksregierung Detmold	Bezirksregierung	16	13	81%
Regionalverband Ruhr	Andere	15	3	20%
Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen	Ministerium	14	0	0%

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruiierung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

Datenanbieter	Hrsg. Typ	Anzahl (Daten)	inspireiden-tifiziert	Anteil INSPIRE
Landesbetrieb für Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, Ökologischer Waldbau und Forstgenetik	Landesbetrieb	13	0	0%
Stadt Bottrop	Stadt	12	0	0%
Kreis Gütersloh	Kreis	11	0	0%
Stadt Gelsenkirchen	Stadt	11	0	0%
Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, Waldplanung, Waldinventuren, Waldbewertung, waldkundliche Untersuchungen	Landesbetrieb	10	0	0%
Bezirksregierung Düsseldorf, Zentrale Stelle Abfallnachweisverfahren, Entsorgungsfachbetriebe	Bezirksregierung	9	0	0%
Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen	Ministerium	7	0	0%
Statistisches Bundesamt (Destasis)	Bundesamt/-dienst	7	0	0%
Der Obere Gutachterausschuss für Grundstückswerte im Land Nordrhein-Westfalen	Andere	6	0	0%
Kreis Kleve	Kreis	6	0	0%
Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen	Ministerium	6	3	50%
Ministerium für Kinder, Familie, Flüchtlinge und Integration Nordrhein-Westfalen	Ministerium	6	3	50%
Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energier des Landes Nordrhein-Westfalen	Ministerium	6	0	0%
Bezirksregierung Köln	Bezirksregierung	5	2	40%
Kommunales Rechenzentrum Niederrhein (KRZN)	Andere	5	0	0%
Kreis Viersen	Kreis	5	5	100%
Landkreis Diepholz	Kreis	5	0	0%
Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen	Ministerium	5	0	0%
Rhein-Kreis Neuss	Kreis	5	3	60%
Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen	Ministerium	4	0	0%
Netzführung & Geodaten	Andere	4	4	100%

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruiierung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

Datenanbieter	Hrsg. Typ	Anzahl (Daten)	inspireiden-tifiziert	Anteil INSPIRE
ITK Rheinland	Andere	3	2	67%
Kreis Euskirchen, Abt. Geoinformation, Vermessung und Kataster	Kreis	3	0	0%
Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadenverhütung (FJW)	Landesbetrieb	3	0	0%
Landesbetrieb Wald und Halz Nordrhein-Westfalen, Waldentwicklung, Management, Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen Waldentwicklung, Management	Landesbetrieb	3	0	0%
Landesvermessungsamt NRW	Landesamt	3	0	0%
Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen	Ministerium	3	3	100%
Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen	Ministerium	3	0	0%
Stadt Bielefeld - Amt für Geoinformation und Kataster	Stadt	3	0	0%
Stadt Hamm	Stadt	3	0	0%
Stadt Remscheid	Stadt	3	0	0%
Gemeinde Bedburg-Hau	Gemeinde	2	0	0%
Geschäftsstelle IMA GDI.NRW	Landesamt	2	0	0%
Kreis Minden-Lübbecke	Kreis	2	2	100%
Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)	Landesamt	2	0	0%
Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen	Ministerium	2	2	100%
Stadt Aachen, Fachbereich Geoinformation . Bodenordnung	Stadt	2	0	0%
Stadt Dorsten	Stadt	2	0	0%
Stadt Emmerich am Rhein	Stadt	2	0	0%
Stadt Herford	Stadt	2	0	0%
Stadt Herne	Stadt	2	0	0%
tetraeder.com gmbh	Andere	2	2	100%
Bezirksregierung Münster	Bezirksregierung	1	1	100%
Ennepe-Ruhr-Kreis	Kreis	1	0	0%
Justizministerium NRW	Ministerium	1	0	0%
KRZN	Andere	1	0	0%
Kolpingstadt Kerpen	Stadt	1	1	100%
Kreis	Kreis	1	1	100%
Kreis Borken	Kreis	1	0	0%

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruiierung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

Datenanbieter	Hrsg. Typ	Anzahl (Daten)	inspireidentifiziert	Anteil INSPIRE
Kreis Coesfeld	Kreis	1	0	0%
Kreis Euskirchen	Kreis	1	0	0%
Kreis Heinsberg	Kreis	1	0	0%
Kreis Mettmann	Kreis	1	0	0%
Kreis Siegen-Wittgenstein	Kreis	1	0	0%
Kreis Warendorf - Amt für Geoinformation und Kataster	Kreis	1	1	100%
Landesbetrieb Wald und Holz	Landesbetrieb	1	0	0%
Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, Waldentwicklung, Management	Landesbetrieb	1	0	0%
MFKJKS NRW	Ministerium	1	0	0%
MULNV NRW	Ministerium	1	0	0%
Ministerium fuer Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW	Ministerium	1	0	0%
Ministerium für Inneres und Kommunales NRW	Ministerium	1	0	0%
Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen	Ministerium	1	0	0%
Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes NRW - EFRE-Verwaltungsbehörde	Ministerium	1	0	0%
Oberbergischer Kreis, Der Landrat	Kreis	1	0	0%
Philipps-Universität Marburg	Andere	1	0	0%
SWO Netz GmbH	Andere	1	1	100%
Stadt Löhne	Stadt	1	0	0%
Wasserwerk Perlenbach	Andere	1	0	0%

Fachgebiete	Anzahl	inspireidentifiziert	Anteil INSPIRE
Umwelt	255	109	42,75%
Geowissenschaften	196	46	23,47%
Bilddaten/Basiskarten/Landbedeckung	88	37	42,05%
Planungsunterlagen/Kataster	85	42	49,41%
Klimatorlogie/Meteorologie/Atmosphäre	57	8	14,04%
Binnengewässer	52	13	25,00%
Biologie	50	28	56,00%
Grenzen	46	5	10,87%
Bauwerke	44	11	25,00%
Ortsangaben	35	5	14,29%

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruiierung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

Fachgebiete	Anzahl	inspireidentifiziert	Anteil INSPIRE
Höhenangaben	33	4	12,12%
Wirtschaft	31	10	32,26%
Landwirtschaft	28	0	0,00%
Verkehrswesen	27	3	11,11%
Ver- und Entsorgung/Nachrichtenwesen	19	9	47,37%
Gesellschaft	16	4	25,00%
Gesundheitswesen	15	11	73,33%

INSPIRE	Anzahl	inspireidentifiziert
Schutzgebiete	30	30
Boden	27	27
Lebensräume und Biotope	26	26
Bodennutzung	19	19
Bodenbedeckung	13	13
Gebiete mit naturbedingten Risiken	13	13
Geologie	12	12
Gesundheit und Sicherheit	11	11
Versorgungswirtschaft und staatliche Dienste	10	10
Atmosphärische Bedingungen	8	8
Energiequellen	8	8
Gebäude	5	5
Bewirtschaftungsgebiete/Schutzgebiete/geregelte Gebiete und Berichterstattung	4	4
Gewässernetz	4	4
Höhe	4	4
Mineralische Bodenschätze	3	3
Statistische Einheiten	3	3
Verkehrsnetze	3	3
Adressen	2	2
Biogeografische Regionen	2	2
Geografische Bezeichnungen	2	2
Umweltüberwachung	2	2
Verwaltungseinheiten	2	2
Flurstück/Grundstücke (Katasterparzellen)	1	1
Orthofotografie	1	1

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruiierung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

Schlüsselwörter	Anzahl	inspireidentifiziert	Anteil INSPIRE
OPEN DATA	416	149	35,82%
INSPIRE	296	296	100,00%

Sprache	Anzahl	inspireidentifiziert	Anteil INSPIRE
Deutsch	1130	296	26,19%
Englisch	31	0	0,00%

Zeilenbeschriftungen	Anzahl (Daten)	inspireidentifiziert	Anteil INSPIRE
Andere	39	12	31%
Bezirksregierung	80	43	54%
Bundesamt/-dienst	38	0	0%
Gemeinde	2	0	0%
Kreis	93	18	19%
Landesamt	818	247	30%
Landesbetrieb	72	3	4%
Ministerium	63	11	17%
Stadt	106	35	33%
Gesamtergebnis	1311	369	28%

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021

Quelle: Geoportal.NRW (Gst. IMA GDI.NRW 2021)

Art der Ressource	Anzahl	inspireidentifiziert	Anteil INSPIRE
Anwendung	197	0	0%
Daten	2575	297	12%
other	105	0	0%
Dienst	1151	352	31%

Art des Dienstes	Anzahl	inspireidentifiziert	Anteil INSPIRE
Suchdienst	7	0	0%
Downloaddienst	521	230	44%
Andere	69	0	0%
Darstellungsdienst	532	121	23%

Herausgeber	Typ	Anzahl	inspireiden- tifiziert	Anteil INSPIRE
Bauverwaltungs- und Planungsamt	Landesamt	1	1	100%
Bergisch-Rheinischer Wasserverband	Andere	5	0	0%
Bezirksregierung Arnsberg	Bezirksregierung	30	16	53%
Bezirksregierung Detmold	Bezirksregierung	19	13	68%
Bezirksregierung Düsseldorf	Bezirksregierung	24	13	54%
Bezirksregierung Düsseldorf, Zentrale Stelle Abfallnachweisverfahren, Entsor- gungsfachbetriebe	Bezirksregierung	9	0	0%
Bezirksregierung Köln	Bezirksregierung	19	13	68%
Bezirksregierung Münster	Bezirksregierung	18	13	72%
Der Obere Gutachterausschuss für Grund- stückswerte im Land Nordrhein-Westfalen c/o Bezirksregiuerung Köln	Landesamt	6	0	0%
Ennepe-Ruhr-Kreis	Kreis	6	0	0%
Gemeinde Altenberge	Gemeinde	1	1	100%
Gemeinde Bad Sassendorf	Gemeinde	5	5	100%
Gemeinde Bedburg-Hau	Gemeinde	2	0	0%
Gemeinde Engleskirchen	Gemeinde	1	1	100%
Gemeinde Everswinkel	Gemeinde	1	1	100%
Gemeinde Gangelt	Gemeinde	1	1	100%
Gemeinde Hellenthal	Gemeinde	5	5	100%
Gemeinde Holzwickede	Gemeinde	1	1	100%
Gemeinde Issum	Gemeinde	2	0	0%
Gemeinde Kall	Gemeinde	3	3	100%
Gemeinde Kerken	Gemeinde	2	0	0%

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruierung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

Herausgeber	Typ	Anzahl	inspireiden- tifiziert	Anteil INSPIRE
Gemeinde Kranenburg	Gemeinde	2	0	0%
Gemeinde Lotte	Gemeinde	1	1	100%
Gemeinde Marienheide - Der Bürgermeister	Gemeinde	1	0	0%
Gemeinde Morsbach	Gemeinde	1	0	0%
Gemeinde Rheurdt	Gemeinde	2	0	0%
Gemeinde Selfkant	Gemeinde	1	1	100%
Gemeinde Steinhagen	Gemeinde	1	1	100%
Gemeinde Südlohn	Gemeinde	1	1	100%
Gemeinde Titz	Gemeinde	1	1	100%
Gemeinde Uedem	Gemeinde	2	0	0%
Gemeinde Wachtendonk	Gemeinde	2	0	0%
Gemeinde Waldfeucht	Gemeinde	1	1	100%
Gemeinde Weeze	Gemeinde	2	0	0%
Geobasis NRW	Landesamt	247	51	21%
Geologischer Dienst NRW	Landesamt	259	35	14%
Geschäftsstelle IMA.GDI.NRW	Landesamt	2	0	0%
Hagener Geschichtsverein	Andere	1	0	0%
Hansestadt Attendorn	Stadt	1	1	100%
Hochsauerlandkreis	Kreis	58	13	22%
IT	Andere	7	0	0%
ITK Rheinland	Andere	48	7	15%
Information und Technik Nordrhein-Westfalen	Landesamt	513	65	13%
Justizministerium NRW	Ministerium	1	0	0%
KRZN	Andere	1	0	0%
Katholisches Dekanat Hagen-Witten	Andere	1	0	0%
Kolpingstadt Kerpen	Stadt	1	1	100%
Kommunales Rechenzentrum Niederrhein (KRZN)	Andere	5	0	0%
Kreis	Kreis	1	1	100%
Kreis Borken	Kreis	10	8	80%
Kreis Coesfeld	Kreis	8	0	0%
Kreis Euskirchen	Kreis	1	0	0%
Kreis Euskirchen, Abt. Geoinformation, Vermessung und Kataster	Kreis	3	0	0%
Kreis Gütersloh	Kreis	146	0	0%
Kreis Heinsberg	Kreis	4	0	0%
Kreis Herford	Kreis	69	6	9%
Kreis Kleve	Kreis	8	2	25%
Kreis Mettmann	Kreis	436	0	0%
Kreis Minden-Lübbecke	Kreis	5	3	60%

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruiierung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

Herausgeber	Typ	Anzahl	inspireiden- tizifiziert	Anteil INSPIRE
Kreis Olpe	Kreis	13	0	0%
Kreis Siegen-Wittgenstein	Kreis	4	0	0%
Kreis Soest	Kreis	13	2	15%
Kreis Steinfurt	Kreis	3	3	100%
Kreis Viersen	Kreis	7	7	100%
Kreis Warendorf - Amt für Geoinformation und Kataster	Kreis	14	3	21%
Kreisverwaltung Düren	Kreis	1	0	0%
Kreisverwaltung Düren Vermessungs- und Katasteramt	Kreis	2	0	0%
Kreisverwaltung Recklinghausen	Kreis	118	0	0%
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen	Landesamt	314	138	44%
Landesbetrieb Straßenbau NRW	Landesbetrieb	18	3	17%
Landesbetrieb Wald und Holz	Landesbetrieb	1	0	0%
Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen	Landesbetrieb	23	0	0%
Landesbetrieb Wald und Halz Nordrhein-Westfalen, Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadenverhütung (FJW)	Landesbetrieb	3	0	0%
Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, Nationalpark Eifel	Landesbetrieb	1	0	0%
Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, Waldentwicklung, Management	Landesbetrieb	1	0	0%
Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, Waldentwicklung, Management, Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen Waldentwicklung, Management	Landesbetrieb	3	0	0%
Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, Waldplanung, Waldinventuren, Waldbewertung, waldkundliche Untersuchungen	Landesbetrieb	10	0	0%
Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, Ökologischer Waldbau und Forstgenetik	Landesbetrieb	13	0	0%
Landeshauptstadt Düsseldorf	Stadt	118	0	0%
Landwirtschaftskammer NRW	Landesamt	46	34	74%
MFKJKS NRW	Ministerium	1	0	0%
MULNV NRW	Ministerium	1	0	0%
Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen	Ministerium	3	3	100%
Ministerium fuer Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW	Ministerium	1	0	0%

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruiierung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

Herausgeber	Typ	Anzahl	inspireiden- tifiziert	Anteil INSPIRE
Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen	Ministerium	6	3	50%
Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen	Ministerium	3	3	100%
Ministerium für Inneres und Kommunales NRW	Ministerium	1	0	0%
Ministerium für Kinder, Familie, Flüchtlinge und Integration Nordrhein-Westfalen	Ministerium	6	3	50%
Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen	Ministerium	5	0	0%
Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Referat III 1, Landesforstverwaltung	Ministerium	3	0	0%
Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen	Ministerium	9	0	0%
Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW (MKULNV NRW)	Ministerium	5	0	0%
Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen	Ministerium	15	0	0%
Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen	Ministerium	6	6	100%
Märkischer Kreis	Kreis	13	0	0%
Netzführung & Geodaten	Andere	4	4	100%
Oberbergischer Kreis, Der Landrat	Kreis	7	5	71%
Philipps-Universität Marburg	Andere	1	0	0%
RVR	Andere	2	0	0%
Regionalverband Ruhr	Andere	254	3	1%
Rhein-Erft-Kreis	Kreis	1	0	0%
Rhein-Kreis Neuss	Kreis	77	14	18%
Rhein-Sieg-Kreis	Kreis	1	0	0%
Rheinisch- Bergischer Kreis	Kreis	3	0	0%
Rheinisch-Bergischer Kreis	Kreis	5	0	0%
Stadt Aachen, Fachbereich Geoinformation u. Bodenordnung	Stadt	14	0	0%
Stadt Arnsberg	Stadt	3	3	100%
Stadt Bad Salzuflen	Stadt	1	1	100%
Stadt Bergkamen	Stadt	1	1	100%

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruierung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

Herausgeber	Typ	Anzahl	inspireiden- tifiziert	Anteil INSPIRE
Stadt Bielefeld - Amt für Geoinformation und Kataster	Stadt	31	9	29%
Stadt Bocholt	Stadt	1	1	100%
Stadt Bochum	Stadt	1	1	100%
Stadt Bottrop	Stadt	85	0	0%
Stadt Brühl	Stadt	1	1	100%
Stadt Delbrück	Stadt	1	1	100%
Stadt Detmold	Stadt	5	0	0%
Stadt Dorsten	Stadt	5	0	0%
Stadt Dortmund	Stadt	27	0	0%
Stadt Drolshagen	Stadt	1	1	100%
Stadt Dülmen	Stadt	1	1	100%
Stadt Elsdorf	Stadt	1	1	100%
Stadt Emmerich am Rhein	Stadt	2	0	0%
Stadt Emsdetten	Stadt	1	1	100%
Stadt Ennigerloh	Stadt	1	1	100%
Stadt Erftstadt	Stadt	1	1	100%
Stadt Euskirchen	Stadt	1	1	100%
Stadt Geldern	Stadt	1	0	0%
Stadt Gelsenkirchen	Stadt	169	0	0%
Stadt Gladbeck	Stadt	1	1	100%
Stadt Goch	Stadt	2	0	0%
Stadt Greven	Stadt	3	3	100%
Stadt Grevenbroich	Stadt	1	1	100%
Stadt Gronau	Stadt	1	1	100%
Stadt Gütersloh	Stadt	3	3	100%
Stadt Haan	Stadt	16	13	81%
Stadt Hagen	Stadt	26	0	0%
Stadt Hamm	Stadt	163	0	0%
Stadt Harsewinkel	Stadt	1	1	100%
Stadt Hattingen	Stadt	1	1	100%
Stadt Heiligenhaus	Stadt	1	1	100%
Stadt Heimbach	Stadt	1	1	100%
Stadt Herford	Stadt	2	0	0%
Stadt Herne	Stadt	91	0	0%
Stadt Hilden	Stadt	22	14	64%
Stadt Hürth	Stadt	1	1	100%
Stadt Iserlohn	Stadt	9	9	100%
Stadt Jüchen	Stadt	1	1	100%
Stadt Kaarst	Stadt	1	1	100%
Stadt Kalkar	Stadt	2	0	0%
Stadt Kamen	Stadt	1	1	100%

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruiierung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

Herausgeber	Typ	Anzahl	inspireiden- tifiziert	Anteil INSPIRE
Stadt Kleve	Stadt	1	1	100%
Stadt Korschenbroich	Stadt	1	1	100%
Stadt Langenfeld	Stadt	1	0	0%
Stadt Lemgo	Stadt	1	1	100%
Stadt Lengerich	Stadt	1	1	100%
Stadt Lippstadt	Stadt	1	1	100%
Stadt Löhne	Stadt	1	0	0%
Stadt Lüdenscheid	Stadt	1	1	100%
Stadt Lünen	Stadt	1	1	100%
Stadt Meerbusch	Stadt	1	1	100%
Stadt Menden	Stadt	4	3	75%
Stadt Mönchengladbach	Stadt	6	4	67%
Stadt Münster -Vermessungs- und Katasteramt-	Stadt	3	3	100%
Stadt Neuss	Stadt	1	1	100%
Stadt Oelde	Stadt	1	1	100%
Stadt Paderborn	Stadt	1	0	0%
Stadt Ratingen	Stadt	8	0	0%
Stadt Rees	Stadt	2	0	0%
Stadt Remscheid	Stadt	10	0	0%
Stadt Rheda-Wiedenbrück	Stadt	1	1	100%
Stadt Rheine	Stadt	1	1	100%
Stadt Soest	Stadt	3	3	100%
Stadt Straelen	Stadt	2	0	0%
Stadt Troisdorf	Stadt	5	0	0%
Stadt Velbert	Stadt	1	0	0%
Stadt Vreden	Stadt	1	1	100%
Stadt Waltrop	Stadt	1	1	100%
Stadt Wassenberg	Stadt	1	1	100%
Stadt Werne	Stadt	1	1	100%
Stadt Wesseling	Stadt	1	1	100%
Stadt Wetter (Ruhr)	Stadt	1	1	100%
Stadt Wuppertal	Stadt	171	34	20%
Stadt Wülfrath	Stadt	2	0	0%
Stadt Zülpich	Stadt	3	3	100%
Stadt Übach-Palenberg	Stadt	1	1	100%
Stadtverwaltung Drostent	Stadt	1	0	0%
Stadtverwaltung Gladbeck	Stadt	1	0	0%
Stadtverwaltung Goch	Stadt	1	1	100%
Stadtverwaltung Haltern am See	Stadt	1	0	0%
Stadtverwaltung Herten	Stadt	1	0	0%
Stadtverwaltung Marl	Stadt	1	0	0%

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruiierung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

Herausgeber	Typ	Anzahl	inspireiden- tifiziert	Anteil INSPIRE
Stadtverwaltung Menden	Stadt	3	2	67%
Stadtverwaltung Soest	Stadt	5	2	40%
Stadtverwaltung Wegberg	Stadt	1	1	100%
Statistische Ämter des Bundes und der Länder	Bundesamt	10	2	20%
Statistisches Bundesamt	Bundesamt	19	0	0%
Stdt Gelsenkirchen	Stadt	1	0	0%
Superintendentur des Ev.Kirchenkreises Hagen	Kreis	1	0	0%
Wallfahrtsstadt Kevelaer	Stadt	2	0	0%
Wasserwerk Perlenbach	Andere	1	0	0%
Wirtschaftsbetriebe Hagen WBH (AöR)	Andere	1	0	0%
Wupperverband	Andere	6	0	0%
Zuständige Kommune	Andere	2	0	0%
tetraeder.com gmbh	Andere	54	54	100%
tetraeder.com.gmbh	Andere	54	54	100%

Spezialthema	Anzahl	inspireidentifiziert	Anteil INSPIRE
INSPIRE identifiziert	649	649	100%
Open Data	1121	287	26%

Kataloge	Anzahl	inspireidentifiziert	Anteil INSPIRE
GEOkatalog.NRW	2571	602	23%
Geokatalog Kreis Coesfeld	23	0	0%
Geokatalog Kreis Heinsberg	27	24	89%
Geokatalog Kreis Herford	74	6	8%
Geokatalog Kreis Mettmann	479	14	3%
Geokatalog Metropole Ruhr	779	3	0%

Hrsg. Typ	Anzahl	inspireidentifiziert	Anteil INSPIRE
Andere	447	122	27%
Bezirksregierung	119	68	57%
Bundesamt	29	2	7%
Gemeinde	42	24	57%
Kreis	1038	67	6%
Landesamt	1388	324	23%
Landesbetrieb	73	3	4%
Ministerium	66	18	27%
Stadt	1085	155	14%
Gesamtergebnis	4287	783	18%

C: Inspirekonformer XML-Metadatensatz

Quelle: INSPIRE knowledge base 2021

```
<gmd:MD_Metadata xmlns:gmd="http://www.isotc211.org/2005/gmd" xmlns:gco="http://www.isotc211.org/2005/gco" xmlns:gmx="http://www.isotc211.org/2005/gmx" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xsi:schemaLocation="http://www.isotc211.org/2005/gmd http://schemas.opengis.net/csw/2.0.2/profiles/apiso/1.0.0/apiso.xsd">
  <!-- TG Recommendation C.1: metadata/2.0/rec/common/fileIdentifier: The metadata record should contain a globally unique and persistent fileIdentifier element. -->
  <gmd:fileIdentifier>
    <gco:CharacterString>123e4567-e89b-12d3-a456-426655440000</gco:CharacterString>
  </gmd:fileIdentifier>
  <!-- TG Requirement C.5: metadata/2.0/req/common/metadata-language-code: The language of the provided metadata content shall be given. It shall be encoded using gmd:MD_Metadata/gmd:language/gmd:LanguageCode element pointing to one of the three-letter language codes of the ISO 639-2/B code list. Only the code values for the official languages of the European Union shall be used. The multiplicity of this element is 1. -->
  <gmd:language>
    <gmd:LanguageCode codeList="http://www.loc.gov/standards/iso639-2/" codeListValue="eng"/>
  </gmd:language>
  <gmd:characterSet>
    <gmd:MD_CharacterSetCode codeListValue="utf8" codeList="http://standards.iso.org/iso/19139/resources/gmxCodeLists.xml#MD_CharacterSetCode">UTF-8</gmd:MD_CharacterSetCode>
  </gmd:characterSet>
  <!-- TG Requirement 1.1: metadata/2.0/req/datasets-and-series/resource-type: The resource type shall be declared as "dataset" or "series" using the first gmd:hierarchyLevel child element of gmd:MD_Metadata. The gmd:hierarchyLevel shall contain a gmd:MD_ScopeCode element. -->
  <gmd:hierarchyLevel>
    <gmd:MD_ScopeCode codeList="http://standards.iso.org/iso/19139/resources/gmxCodeLists.xml#MD_ScopeCode" codeListValue="dataset"/>
  </gmd:hierarchyLevel>
  <!-- TG Requirement C.6: metadata/2.0/req/common/md-point-of-contact: Point of contact for the responsible party for the provided metadata shall be given using element gmd:MD_Metadata/gmd:contact/gmd:CI_ResponsibleParty. The multiplicity of this element is 1..*. The gmd:CI_ResponsibleParty element shall contain the following child elements: The name of the responsible organisation shall be provided as the value of gmd:organisationName element with a Non-empty Free Text Element content. The email address of the organisation shall be provided as the value of gmd:contactInfo/gmd:CI_Contact/gmd:address/gmd:CI_Address/gmd:electronicMailAddress element with a Non-empty Free Text Element containing a functioning email address of the responsible party. The value of gmd:role/gmd:CI_RoleCode shall point to the value "pointOfContact" of [ISO 19139] code list CI_RoleCode. -->
  <gmd:contact>
    <gmd:CI_ResponsibleParty>
      <gmd:organisationName>
        <gco:CharacterString>MyOrganisation</gco:CharacterString>
      </gmd:organisationName>
      <gmd:contactInfo>
        <gmd:CI_Contact>
          <gmd:address>
            <gmd:CI_Address>
              <gmd:electronicMailAddress>
                <gco:CharacterString>info@my-organisation.eu</gco:CharacterString>
              </gmd:electronicMailAddress>
            </gmd:CI_Address>
          </gmd:address>
        </gmd:CI_Contact>
      </gmd:contactInfo>
      <gmd:role>
        <gmd:CI_RoleCode codeList="http://standards.iso.org/iso/19139/resources/gmxCodeLists.xml#CI_RoleCode" codeListValue="pointOfContact"/>
      </gmd:role>
    </gmd:CI_ResponsibleParty>
  </gmd:contact>
  <!-- TG Requirement C.7: metadata/2.0/req/common/md-date: The latest update date of the metadata description shall be given for each metadata record. It shall be encoded using the gmd:MD_Metadata/gmd:dateStamp element. If no updates to the metadata have been made since publishing it, the creation date of the metadata shall be used instead. The multiplicity of this element is 1. -->
```

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruerung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

```
<gmd:dateStamp>
<gco:DateTime>2019-05-15T09:00:00</gco:DateTime>
<!-- To also specify the time zone (optional), the value would be e.g. 2019-05-15T09:00:00+02:00
-->
</gmd:dateStamp>
<!-- TG Requirement 2.1: metadata/2.0/req/isdss/crs: The coordinate reference system(s) used in the
described data set or data set series shall be given using element
gmd:referenceSystemInfo/gmd:MD_ReferenceSystem/gmd:referenceSystemIdentifier/gmd:RS_Identifier.
The multiplicity of this element is 1..*.
The gmd:code child element of gmd:RS_Identifier is mandatory. The gmd:codeSpace child element shall
be used if the code alone does not uniquely identify the referred coordinate reference system. Both
gmd:code and gmd:codeSpace element (if given) shall contain Non-empty Free Text Elements.
Only the coordinate reference system identifiers specified in a well-known common register shall be
used. -->
<!-- TG Requirement 2.2: metadata/2.0/req/isdss/crs-id: If the coordinate reference system is
listed in the table Default Coordinate Reference System Identifiers in Annex D.4, the value of the
HTTP URI Identifier column shall be used as the value of
gmd:referenceSystemInfo/gmd:MD_ReferenceSystem/
gmd:referenceSystemIdentifier/gmd:RS_Identifier/gmd:code element.
The gmd:codeSpace element shall not be used in this case. -->
<gmd:referenceSystemInfo>
<gmd:MD_ReferenceSystem>
<gmd:referenceSystemIdentifier>
<gmd:RS_Identifier>
<gmd:code>
<gmx:Anchor xlink:href="http://www.opengis.net/def/crs/EPSSG/0/4258">EPSSG:4258</gmx:Anchor>
</gmd:code>
</gmd:RS_Identifier>
</gmd:referenceSystemIdentifier>
</gmd:MD_ReferenceSystem>
</gmd:referenceSystemInfo>
<!-- [CONDITIONAL] The metadat element is mandatory for compliance with [Regulation 1089/2010] only
if a non-default temporal reference system (i.e. Gregorian Calendar or the Coordinated Universal
Time) is used -->
<!-- TG Requirement 2.3: metadata/2.0/req/isdss/temporal-rs: The temporal reference system(s) used
in the described data set or data set series shall be given using element
gmd:referenceSystemInfo/gmd:MD_ReferenceSystem/gmd:referenceSystemIdentifier/gmd:RS_Identifier.
The multiplicity of this element is 0..n. The gmd:code child element of gmd:RS_Identifier is
mandatory.
The gmd:codeSpace child element shall be used if the code alone does not uniquely identify the
referred coordinate reference system. Both gmd:code and gmd:codeSpace element (if given) shall
contain Non-empty Free Text Elements. -->
<!-- <gmd:referenceSystemInfo>
    <gmd:MD_ReferenceSystem>
        <gmd:referenceSystemIdentifier>
            <gmd:RS_Identifier>
                <gmd:code>
                    <gco:CharacterString>Other than Gregorian
calendar</gco:CharacterString>
                </gmd:code>
            </gmd:RS_Identifier>
        </gmd:referenceSystemIdentifier>
    </gmd:MD_ReferenceSystem>
</gmd:referenceSystemInfo> -->
<!-- TG Requirement 1.2: metadata/2.0/req/datasets-and-series/only-one-md-data-identification: The
first gmd:identificationInfo property of gmd:MD_Metadata element shall contain only one
gmd:MD_DataIdentification element for identifying the described INSPIRE data set or data set
series. -->
<gmd:identificationInfo>
<gmd:MD_DataIdentification>
<!-- TG Requirement C.8: metadata/2.0/req/common/resource-title: A human readable, non-empty title
of the described data set, data set series or service shall be provided. It shall be encoded using
the gmd:citation/gmd:CI_Citation/gmd:title element with a Non-empty Free Text Element content in
the language of the metadata. The multiplicity of the element is 1. -->
<!-- TG Requirement C.11: metadata/2.0/req/common/temporal-reference: At least one temporal
reference describing the resource shall be given using
gmd:citation/gmd:CI_Citation/gmd:date/gmd:CI_Date/gmd:date element, with one of the following date
types: - publication for date of publication of the resource, - revision for the date of last
revision of the resource, or - creation for the date of creation of the resource.
The date type shall be given using the
gmd:citation/gmd:CI_Citation/gmd:date/gmd:CI_Date/gmd:dateType/gmd:CI_DateTypeCode element and it
shall point to the corresponding value of [ISO 19139] code list CI_DateTypeCode mentioned above.
```

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruerung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

```
The date values shall be expressed using Gregorian calendar and in accordance with [ISO 8601] with either date precision or date and time precision. For date precision the gmd:CI_Date/gmd:date/gco:Date element, and for date and time precision gmd:CI_Date/gmd:date/gco:DateTime element shall be used. -->
<!-- TG Requirement C.12: metadata/2.0/req/common/max-1-date-of-creation: Not more than one date of creation for the described resource shall be given. -->
<!-- TG Requirement C.13: metadata/2.0/req/common/max-1-date-of-last-revision: Not more than one date of last revision for the described resource shall be given. -->
<gmd:citation>
<gmd:CI_Citation>
<gmd:title>
<gco:CharacterString>Land Use map of MyCountry</gco:CharacterString>
</gmd:title>
<gmd:date>
<gmd:CI_Date>
<gmd:date>
<gco:Date>2019-05-15</gco:Date>
</gmd:date>
<gmd:dateType>
<gmd:CI_DateTypeCode codeList="http://standards.iso.org/iso/19139/resources/gmxCodeLists.xml#CI_DateTypeCode" codeListValue="creation">Creation</gmd:CI_DateTypeCode>
</gmd:dateType>
</gmd:CI_Date>
</gmd:date>
<!-- TG Requirement 1.3: metadata/2.0/req/datasets-and-series/dataset-uid: A unique identifier shall be given for each described dataset or data sets series. This identifier shall be a URI consisting of a namespace uniquely identifying a naming context governed by an identifier authority, and a code unique within this namespace. The identifying URI shall be encoded using gmd:citation/gmd:CI_Citation/gmd:identifier/*/gmd:code element with a Non-empty Free Text Element content. The multiplicity of this element is 1..*. -->
<gmd:identifier>
<gmd:MD_Identifier>
<gmd:code>
<gmx:Anchor xlink:href="http://www.my-organisation.eu/so/lu/land-use-map">http://www.my-organisation.eu/so/lu/land-use-map</gmx:Anchor>
<!-- if the identifier is not an HTTP URI, the use of <gco:CharacterString> is also possible -->
</gmd:code>
</gmd:MD_Identifier>
</gmd:identifier>
</gmd:CI_Citation>
</gmd:citation>
<!-- TG Requirement C.9: metadata/2.0/req/common/resource-abstract: A non-empty brief narrative summary of the content of the described data set, data set series or service shall be provided. It shall be encoded using the gmd:abstract element with a Non-empty Free Text Element content in the language of the metadata. The multiplicity of this element is 1. -->
<gmd:abstract>
<gco:CharacterString>This dataset provides a map of the land use distribution of MyCountry.</gco:CharacterString>
</gmd:abstract>
<!-- TG Requirement C.10: metadata/2.0/req/common/responsible-organisation: The point of contact for the organisation responsible for the establishment, management, maintenance and distribution of the described resource shall be given using element gmd:pointOfContact/gmd:CI_ResponsibleParty. The multiplicity of this element is 1..*. The gmd:CI_ResponsibleParty element shall contain the following child elements: The name of the organisation shall be given as the value of gmd:pointOfContact/gmd:CI_ResponsibleParty/gmd:organisationName element with a Non-empty Free Text Element content. The email address of the organisation shall be provided as the value of gmd:pointOfContact/gmd:CI_ResponsibleParty/gmd:contactInfo/gmd:CI_Contact/gmd:address/gmd:CI_Addresses/gmd:electronicMailAddress element with a Non-empty Free Text Element containing a functioning email address of the responsible party. The value of gmd:pointOfContact/gmd:CI_ResponsibleParty/gmd:role/gmd:CI_RoleCode shall point to the most relevant value of ISO 19139 code list CI_RoleCode. -->
<gmd:pointOfContact>
<gmd:CI_ResponsibleParty>
<gmd:organisationName>
<gco:CharacterString>MyOrganisation</gco:CharacterString>
</gmd:organisationName>
<gmd:contactInfo>
<gmd:CI_Contact>
<gmd:address>
```

```
<gmd:CI_Address>
<gmd:electronicMailAddress>
<gco:CharacterString>info@my-organisation.eu</gco:CharacterString>
</gmd:electronicMailAddress>
</gmd:CI_Address>
</gmd:address>
</gmd:CI_Contact>
</gmd:contactInfo>
<gmd:role>
<gmd:CI_RoleCode codeList="http://standards.iso.org/iso/19139/resources/gmxCodelists.xml#CI_RoleCode" codeListValue="owner"/>
</gmd:role>
</gmd:CI_ResponsibleParty>
</gmd:pointOfContact>
<!-- TG Requirement C.15: metadata/2.0/req/common/keyword-originating-cv: When using keywords originating from a controlled vocabulary, the originating controlled vocabulary shall be cited using gmd:descriptiveKeywords/gmd:MD_Keywords/gmd:thesaurusName/gmd:CI_Citation element. The title of the vocabulary shall be given using gmd:title element with a Non-empty Free Text Element content.
The publication date of the vocabulary shall be given using the
gmd:date/gmd:CI_Date/gmd:date/gco:Date and gmd:dateType/gmd:CI_DateTypeCode elements. -->
<!-- TG Requirement 1.4: metadata/2.0/req/datasets-and-series/inspire-theme-keyword: The INSPIRE Spatial Data Theme(s), to which the data set belongs to, shall be declared using at least one keyword from the INSPIRE Spatial Data Themes vocabulary of the general environmental multilingual thesaurus (GEMET). The keyword values shall be the exact text values of the terms in this vocabulary.
These keywords shall be encoded using an gmd:descriptiveKeywords/gmd:MD_Keywords element referring to the GEMET INSPIRE themes controlled vocabulary as specified in section 2.4.5. The value of the gmd:thesaurusName/gmd:CI_Citation/gmd:title element shall contain value "GEMET - INSPIRE themes, version 1.0".
For each INSPIRE Spatial Data Theme, a gmd:keyword element shall be included with -->
<gmd:descriptiveKeywords>
<gmd:MD_Keywords>
<gmd:keyword>
<gmx:Anchor xlink:href="http://inspire.ec.europa.eu/theme/lu">Land use</gmx:Anchor>
</gmd:keyword>
<gmd:thesaurusName>
<gmd:CI_Citation>
<gmd:title>
<gmx:Anchor xlink:href="http://www.eionet.europa.eu/gemet/inspire_themes">GEMET - INSPIRE themes, version 1.0</gmx:Anchor>
</gmd:title>
<gmd:date>
<gmd:CI_Date>
<gmd:date>
<gco:Date>2008-06-01</gco:Date>
</gmd:date>
<gmd:dateType>
<gmd:CI_DateTypeCode codeList="http://standards.iso.org/iso/19139/resources/gmxCodelists.xml#CI_DateTypeCode" codeListValue="publication">Publication</gmd:CI_DateTypeCode>
</gmd:dateType>
</gmd:CI_Date>
</gmd:date>
</gmd:CI_Citation>
</gmd:thesaurusName>
</gmd:MD_Keywords>
</gmd:descriptiveKeywords>
<!-- TG Requirement C.16: metadata/2.0/req/common/group-keywords-by-cv: All keywords originating from the same controlled vocabulary, or its version, shall be grouped under one gmd:descriptiveKeywords/gmd:MD_Keywords element. A single gmd:MD_Keywords element may only contain keywords originating from the one cited controlled vocabulary, or its version. -->
<gmd:descriptiveKeywords>
<gmd:MD_Keywords>
<gmd:keyword>
<gmx:Anchor xlink:href="https://www.eionet.europa.eu/gemet/en/concept/4614">land development</gmx:Anchor>
</gmd:keyword>
<gmd:keyword>
<gmx:Anchor xlink:href="https://www.eionet.europa.eu/gemet/en/concept/11323">land use regime</gmx:Anchor>
</gmd:keyword>
<gmd:thesaurusName>
```

```
<gmd:CI_Citation>
<gmd:title>
<gmx:Anchor xlink:href="https://www.eionet.europa.eu/gemet/en/concept/13102">GEMET - Concepts,
version 4.1.3</gmx:Anchor>
</gmd:title>
<gmd:date>
<gmd:CI_Date>
<gmd:date>
<gco>Date>2019-01-28</gco>Date>
</gmd:date>
<gmd:dateType>
<gmd:CI_DateTypeCode codeList="http://standards.iso.org/iso/19139/resources/gmxCodelists.xml#CI_DateTypeCode" codeListValue="publication">Publication</gmd:CI_DateTypeCode>
</gmd:dateType>
</gmd:CI_Date>
</gmd:date>
</gmd:CI_Citation>
</gmd:thesaurusName>
</gmd:MD_Keywords>
</gmd:descriptiveKeywords>
<!-- TG Requirement C.18: metadata/2.0/req/common/conditions-for-access-and-use: Conditions for
access and use of the described resource shall be described using exactly one
gmd:resourceConstraints/gmd:MD_LegalConstraints element. This element shall not be the same used
for describing limitations on public access (see 2.4.6).
The gmd:resourceConstraints/gmd:MD_LegalConstraints element for conditions for access and use shall
be encoded as follows:
One instance of either gmd:accessConstraints or gmd:useConstraints element shall be given. In both
cases this element shall contain a gmd:MD_RestrictionCode element with code list value
"otherRestrictions".
Additionally at least one instance of gmd:otherConstraints shall be given describing the actual
conditions.
If no conditions apply the gmd:otherConstraints shall include a gmx:Anchor element pointing to the
value "noConditionsApply" in the code list ConditionsApplyingToAccessAndUse.
If the conditions are unknown gmd:otherConstraints shall include a gmx:Anchor element pointing to
the value "conditionsUnknown" in the code list ConditionsApplyingToAccessAndUse.
In other cases gmd:otherConstraints shall include a Non-empty Free Text Element with a textual
description of the conditions in the language of the metadata. This text shall include descriptions
of terms and conditions, including where applicable, the corresponding fees or an URL pointing to
an online resource where these terms and conditions are described. -->
<gmd:resourceConstraints>
<gmd:MD_LegalConstraints>
<gmd:useConstraints>
<gmd:MD_RestrictionCode codeList="http://standards.iso.org/iso/19139/resources/gmxCodelists.xml#MD_
RestrictionCode" codeListValue="otherRestrictions"/>
</gmd:useConstraints>
<gmd:otherConstraints>
<gmx:Anchor xlink:href="http://inspire.ec.europa.eu/metadata-
codelist/ConditionsApplyingToAccessAndUse/noConditionsApply">No conditions apply to access and
use</gmx:Anchor>
</gmd:otherConstraints>
</gmd:MD_LegalConstraints>
</gmd:resourceConstraints>
<!-- TG Requirement C.17: metadata/2.0/req/common/limitations-on-public-access: Limitations on
public access (or lack of such limitations) for the described resource shall be described using
exactly one gmd:resourceConstraints/gmd:MD_LegalConstraints element. This element shall not be the
same one as used for describing conditions applying to access and use (see 2.4.7).
The limitations on public access (or lack of such limitations) based on reasons referred to in
point (a) or in points (c) to (h) of Article 13(1) of INSPIRE Directive quoted above, the
gmd:resourceConstraints/gmd:MD_LegalConstraints element shall include a combination of: - one
instance of gmd:accessConstraints/gmd:MD_RestrictionCode element with code list value
"otherRestrictions" and - at least one instance of gmd:otherConstraints/gmx:Anchor pointing to one
of the values from the code list for LimitationsOnPublicAccess. If there are no limitations on
public access, the element shall point to the code list value "noLimitations". -->
<gmd:resourceConstraints>
<gmd:MD_LegalConstraints>
<gmd:accessConstraints>
<gmd:MD_RestrictionCode codeList="http://standards.iso.org/iso/19139/resources/gmxCodelists.xml#MD_
RestrictionCode" codeListValue="otherRestrictions"/>
</gmd:accessConstraints>
<gmd:otherConstraints>
<gmx:Anchor xlink:href="http://inspire.ec.europa.eu/metadata-
codelist/LimitationsOnPublicAccess/INSPIRE_Directive_Article13_1d">Public access to spatial data
```

```
sets and services would adversely affect the confidentiality of commercial or industrial
information, where such confidentiality is provided for by national or Community law to protect a
legitimate economic interest, including the public interest in maintaining statistical
confidentiality and tax secrecy.</gmx:Anchor>
</gmd:otherConstraints>
</gmd:MD_LegalConstraints>
</gmd:resourceConstraints>
<!-- TG Requirement 2.4: metadata/2.0/req/isdss/spatial-representation-type: The spatial
representation type shall be given using element
gmd:spatialRepresentationType/gmd:MD_SpatialRepresentationTypeCode referring to one of the values
of ISO 19139 code list MD_SpatialRepresentationTypeCode and one of the code list values "vector",
"grid", "tin" or "textTable". Multiplicity of this element is 1..*. -->
<gmd:spatialRepresentationType>
<gmd:MD_SpatialRepresentationTypeCode codeList="http://standards.iso.org/iso/19139/resources/gmxCod
eLists.xml#MD_SpatialRepresentationTypeCode" codeListValue="vector">Vector</gmd:MD_SpatialRepresent
ationTypeCode>
</gmd:spatialRepresentationType>
<!-- TG Requirement 1.5: metadata/2.0/req/datasets-and-series/spatial-resolution: Spatial
resolution for data set or data set series shall be given using either equivalent scale or a
resolution distance, provided that these have been specified for the described data sets. If both
ways have been specified, only one of the ways shall be used.
The spatial resolution as equivalent scale shall be encoded using
gmd:spatialResolution/gmd:MD_Resolution/gmd:equivalentScale/gmd:MD_RepresentativeFraction/gmd:denom
inator/gco:Integer element.
The spatial resolution as resolution distance shall be encoded using
gmd:spatialResolution/gmd:MD_Resolution/gmd:distance/gco:Distance element.
The multiplicity of this element is 0..n. -->
<gmd:spatialResolution>
<gmd:MD_Resolution>
<gmd:equivalentScale>
<gmd:MD_RepresentativeFraction>
<gmd:denominator>
<gco:Integer>50000</gco:Integer>
</gmd:denominator>
</gmd:MD_RepresentativeFraction>
</gmd:equivalentScale>
</gmd:MD_Resolution>
</gmd:spatialResolution>
<!-- TG Requirement 1.6: metadata/2.0/req/datasets-and-series/resource-language: For data sets or
data set series containing textual information, the language(s) used in the resource shall be
given. The language(s) used shall be encoded using one or more gmd:language/gmd:LanguageCode
elements pointing to one of the three-letter language codes of the ISO 639-2/B code list.
The multiplicity of the gmd:language element is 1..*.
If the described resource does not contain textual information expressed in a natural language the
special code value "zxx" of the ISO 639-2/B reserved for "no linguistic content; not applicable"
shall be used. -->
<gmd:language>
<gmd:LanguageCode codeList="http://www.loc.gov/standards/iso639-
2/" codeListValue="eng">English</gmd:LanguageCode>
</gmd:language>
<!-- TG Requirement 2.5 [CONDITIONAL]: metadata/2.0/req/isdss/character-encoding: The character
encoding(s) shall be given for data sets and data sets series which use encodings not based on UTF-
8 by using element gmd:characterSet/gmd:MD_CharacterSetCode referring to one of the values of ISO
19139 code list MD_CharacterSetCode.
The multiplicity of this element is 0..n.
If more than one character encoding is used within the described data set or data sets series, all
used character encodings, including UTF-8 (code list value "utf8"), shall be given using this
element. -->
<!-- <gmd:characterSet>
<gmd:MD_CharacterSetCode codeListValue="otherThanUtf8"
codeList="http://standards.iso.org/iso/19139/resources/gmxCodeLists.xml#MD_CharacterSetCode">otherT
hanUtf8</gmd:MD_CharacterSetCode>
</gmd:characterSet> -->
<!-- TG Requirement 1.7: metadata/2.0/req/datasets-and-series/topic-category: The main theme(s) of
the data set shall be described using of the ISO 19115 topic category code list values. The topic
categories shall be encoded using gmd:topicCategory/gmd:MD_TopicCategoryCode element. The
multiplicity of this element is 1..*. -->
<gmd:topicCategory>
<gmd:MD_TopicCategoryCode>planningCadastre</gmd:MD_TopicCategoryCode>
</gmd:topicCategory>
<gmd:extent>
<gmd:EX_Extent>
```

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruerung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

```
<!-- TG Requirement C.19: metadata/2.0/req/common/bounding-box: A minimal containing geographic bounding box of the data set or data set series shall be described. This bounding box shall be encoded using one or more gmd:extent/gmd:EX_Extent/gmd:geographicElement/gmd:EX_GeographicBoundingBox elements. The multiplicity of this element is 1..* for data sets and data set series, and 0..n for services. The bounding coordinate values for west and east bound longitudes and south and north bound latitudes shall be given in decimal degree values using WGS 84 Coordinate Reference System, as specified for the EX_GeographicBoundingBox class of the [ISO 19115] data model. The coordinates shall be given with at least 2 decimal precision. -->
<gmd:geographicElement>
<gmd:EX_GeographicBoundingBox>
<gmd:westBoundLongitude>
<gco:Decimal>14.18</gco:Decimal>
</gmd:westBoundLongitude>
<gmd:eastBoundLongitude>
<gco:Decimal>14.58</gco:Decimal>
</gmd:eastBoundLongitude>
<gmd:southBoundLatitude>
<gco:Decimal>35.81</gco:Decimal>
</gmd:southBoundLatitude>
<gmd:northBoundLatitude>
<gco:Decimal>36.08</gco:Decimal>
</gmd:northBoundLatitude>
</gmd:EX_GeographicBoundingBox>
</gmd:geographicElement>
<!-- TG Requirement C.14: metadata/2.0/req/common/temporal-extent: If a temporal reference is provided using the temporal extent, it shall be encoded using the gmd:extent/gmd:EX_Extent element with one or more gmd:temporalElement/gmd:EX_TemporalExtent/gmd:extent child elements. The value of each of these element may be an individual date or a time period between two dates. The multiplicity of this element is 0..*. A single individual date or a time period shall be encoded using one gmd:temporalElement/gmd:EX_TemporalExtent/gmd:extent element. For individual dates this element shall contain a gml:TimeInstant/gml:timePosition element with the date value given according to [ISO 8601]. For a single time period the gmd:temporalElement/gmd:EX_TemporalExtent/gmd:extent element shall contain a gml:TimePeriod element containing start and end dates of the period. In case the time period is open-ended with either the start or the end date unknown, the elements gml:startPosition or gml:endPosition may be used with an empty value and the attribute indeterminatePosition with value "unknown". If the temporal extent is on-going, the gml:endPosition may be used with an empty value and the attribute indeterminatePosition with value "now". Individual dates and time periods may be combined to form a complex temporal extent using multiple gmd:temporalElement/gmd:EX_TemporalExtent/gmd:extent elements. -->
<gmd:temporalElement>
<gmd:EX_TemporalExtent>
<gmd:extent>
<gml:TimePeriod gml:id="IDcd3b1c4f-b5f7-439a-afc4-3317a4cd89be">
<gml:beginPosition>2019-04-29</gml:beginPosition>
<gml:endPosition indeterminatePosition="now"/>
</gml:TimePeriod>
</gmd:extent>
</gmd:EX_TemporalExtent>
</gmd:temporalElement>
</gmd:EX_Extent>
</gmd:extent>
</gmd:MD_DataIdentification>
</gmd:identificationInfo>
<gmd:distributionInfo>
<gmd:MD_Distribution>
<!-- TG Requirement 2.6: metadata/2.0/req/isdss/data-encoding: The encoding and the storage or transmission format of the provided data sets or data set series shall be given using the gmd:distributionFormat/gmd:MD_Format element. The multiplicity of this element is 1..*. The gmd:name and gmd:version child elements of gmd:MD_Format are mandatory. Both of these elements shall contain Non-empty Free Text Elements. If the version of the encoding is unknown or if the encoding is not versioned, the gmd:version shall be left empty and the nil reason attribute shall be provided with either value "unknown" or "inapplicable" correspondingly. -->
<gmd:distributionFormat>
<gmd:MD_Format>
<gmd:name>
<gmx:Anchor xlink:href="https://www.iana.org/assignments/media-types/application/gml+xml">gml+xml</gmx:Anchor>
```

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruierung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

```
</gmd:name>
<gmd:version>
<gco:CharacterString>3.2.1</gco:CharacterString>
</gmd:version>
</gmd:MD_Format>
</gmd:distributionFormat>
<!-- TG Requirement 1.8: metadata/2.0/req/datasets-and-series/resource-locator: A Resource locator
linking to the service(s) providing online access to the described data set or data set series
shall be given, if such online access is available.
If no online access for the data set or data set series is available, but there is a publicly
available online resource providing additional information about the described data set or data set
series, the URL pointing to this resource shall be given instead.
These links shall be encoded using
gmd:transferOptions/gmd:MD_DigitalTransferOptions/gmd:onLine/gmd:CI_OnlineResource/gmd:
linkage/gmd:URL element.
The multiplicity of this element is 0..n. -->
<gmd:transferOptions>
<gmd:MD_DigitalTransferOptions>
<gmd:onLine>
<gmd:CI_OnlineResource>
<gmd:linkage>
<gmd:URL>http://www.my-
organisation.eu/wfs?VERSION=2.0.0&SERVICE=WFS&REQUEST=GetFeature&STOREDQUERY_ID=urn:ogc:def:query:O
GC-WFS::GetFeatureById&ID=land-use-map</gmd:URL>
</gmd:linkage>
<gmd:name>
<gco:CharacterString>WFS GetFeature request for downloading the data set related to Land
Use </gco:CharacterString>
</gmd:name>
<gmd:function>
<gmd:CI_OnlineFunctionCode codeList="http://standards.iso.org/iso/19139/resources/gmxCodelists.xml#
CI_OnlineFunctionCode" codeListValue="download"/>
</gmd:function>
</gmd:CI_OnlineResource>
</gmd:onLine>
</gmd:MD_DigitalTransferOptions>
</gmd:transferOptions>
</gmd:MD_Distribution>
</gmd:distributionInfo>
<!-- TG Requirement 1.9: metadata/2.0/req/datasets-and-series/one-data-quality-element: There shall
be exactly one gmd:dataQualityInfo/gmd:DQ_DataQuality element scoped to the entire described data
set or data set series. The scoping shall be encoded using
gmd:scope/gmd:DQ_Scope/gmd:level/gmd:MD_ScopeCode element referring to value "dataset" or "series"
of ISO 19139 code list MD_ScopeCode. -->
<gmd:dataQualityInfo>
<gmd:DQ_DataQuality>
<gmd:scope>
<gmd:DQ_Scope>
<gmd:level>
<gmd:MD_ScopeCode codeList="http://standards.iso.org/iso/19139/resources/gmxCodelists.xml#MD_ScopeC
ode" codeListValue="dataset"/>
</gmd:level>
</gmd:DQ_Scope>
</gmd:scope>
<!-- TG Requirement C.20: metadata/2.0/req/common/conformity: The degree of conformity of the
described resource with an INSPIRE Implementing Rule, specification document or Conformance Class,
shall be given using one or several gmd:DQ_ConformanceResult elements under
gmd:report/gmd:DQ_DomainConsistency/gmd:result. For each conformity statement (i.e. for each
specification), a separate gmd:DQ_ConformanceResult element shall be used. The multiplicity of this
element is 1..*. -->
<!-- TG Requirement C.21: metadata/2.0/req/common/conformity-specification: Each
gmd:report/gmd:DQ_DomainConsistency/gmd:result/gmd:DQ_ConformanceResult element shall include a
citation of the INSPIRE Implementing Rule, specification document or Conformance Class, including
its official title and the date of publication of the document, using
gmd:specification/gmd:CI_Citation element.
The title shall be given using the gmd:title child element of the citation element with a Non-empty
Free Text Element content. For the INSPIRE Implementation Rule documents the value of the title
element shall match exactly the official title of the cited document in the language of the
metadata.
The publication date of the cited document shall be given using gmd:date child element.
```

B.2: Datenerhebung zu Inhalten der GDI-NRW vom 19.06.2021: Motive für die Erfassung von Metadaten und eine Eruerung realisierbarer Mittel mit Toleranz der Imponderabilitäten am Beispiel der Stadt Leverkusen

```
The date value shall be expressed in accordance with ISO 8601 with only the date part included. The
date type code element gmd:date/gmd:CI_Date/gmd:dateType/gmd:CI_DateTypeCode shall be given and it
shall point to the value "publication" of the ISO 19139 code list CI_DateTypeCode. -->
<!-- TG Requirement C.22: metadata/2.0/req/common/conformity-degree: Each
gmd:report/gmd:DQ_DomainConsistency/gmd:result/gmd:DQ_ConformanceResult element containing a
specification citation described in Requirement C.21 shall also include the degree of declared
conformity against this specification using gmd:pass property with gco:Boolean value of "true" for
a conformant resource and "false" for non-conformant resource. If the conformity has not yet been
evaluated, the gmd:pass element shall be empty and contain a nil reason attribute with value
"unknown". -->
<!-- TG Requirement 1.10: metadata/2.0/req/datasets-and-series/conformity: Metadata for an INSPIRE
data set or data set series shall declare conformity to the Implementing Rules for interoperability
of spatial data sets and services, and it shall be encoded using
gmd:report/gmd:DQ_DomainConsistency/gmd:result/gmd:DQ_ConformanceResult element as specified in TG
Requirement C.20. This element shall contain citation of the [Regulation 1089/2010] encoded
according to TG Requirement C.21. The degree of conformity shall be encoded as according to TG
Requirement C.22. -->
<gmd:report>
<gmd:DQ_DomainConsistency>
<gmd:result>
<gmd:DQ_ConformanceResult>
<gmd:specification>
<gmd:CI_Citation>
<gmd:title>
<gmx:Anchor xlink:href="http://data.europa.eu/eli/reg/2010/1089">Commission Regulation (EU) No
1089/2010 of 23 November 2010 implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of
the Council as regards interoperability of spatial data sets and services</gmx:Anchor>
</gmd:title>
<gmd:date>
<gmd:CI_Date>
<gmd:date>
<gco>Date>2010-12-08</gco>Date>
</gmd:date>
<gmd:dateType>
<gmd:CI_DateTypeCode codeList="http://standards.iso.org/iso/19139/resources/gmxCodelists.xml#CI_Dat
eTypeCode" codeListValue="publication">Publication</gmd:CI_DateTypeCode>
</gmd:dateType>
</gmd:CI_Date>
</gmd:date>
</gmd:CI_Citation>
</gmd:specification>
<gmd:explanation>
<gco:CharacterString>This data set is conformant with the INSPIRE Implementing Rules for the
interoperability of spatial data sets and services</gco:CharacterString>
</gmd:explanation>
<gmd:pass>
<gco:Boolean>>true</gco:Boolean>
</gmd:pass>
</gmd:DQ_ConformanceResult>
</gmd:result>
</gmd:DQ_DomainConsistency>
</gmd:report>
<!-- TG Requirement 1.11: metadata/2.0/req/datasets-and-series/lineage: The lineage statement for
the described data set or data set series shall be given. It shall be included in the
gmd:dataQualityInfo/gmd:DQ_DataQuality element scoped to the entire described data sets or data
sets series as specified by TG Requirement 1.9.
The lineage shall be encoded using the gmd:lineage/gmd:LI_Lineage/gmd:statement element with a Non-
empty Free Text Element content, and it shall contain the description of the lineage of the
described data set or series.
The multiplicity of this element is 1. -->
<gmd:lineage>
<gmd:LI_Lineage>
<gmd:statement>
<gco:CharacterString>The Land Use Map is built with the privileged support of a basic layer, which
covers the entire territory and whose theme presents a close connection with land use. The method
used is based on five successive steps: 1. The base layer is crossed by geoprocessing with other
themes providing additional information on land use. 2. The resulting information is summarized at
the scale of the surface features of the base layer. 3. The application of a typology then makes it
possible to classify these surface entities (polygons) in the different occupation classes
differentiated in the legend. 4. At the end of this classification, some base layer polygons with
mixed land occupations are treated in a specific way (division and reallocation). 5. The final step
is to produce the final land use map by a process of aggregation (dissolution) of polygons
```

```
belonging to the same occupancy class. This last manipulation can be done by considering different
levels of detail of the legend. The last version was carried out by photo-interpretation on the
basis of Orthophotos 2006 - 2007 in combination with the national 10,000 basemap, the axes of the
railway, road and hydrographic networks.</gco:CharacterString>
</gmd:statement>
</gmd:LI_Lineage>
</gmd:lineage>
</gmd:DQ_DataQuality>
</gmd:dataQualityInfo>
</gmd:MD_Metadata>
```