

# Baseline Assessment

Stadt: Leipzig



Connected Urban Twins  
Urbane Datenplattformen und Digitale Zwillinge für integrierte  
Stadtentwicklung (CUT)

erstellt am: 28.04.2021

von: Mathias Boedecker (AGB Leipzig)

geändert am: 30.03.2022

von: Mathias Boedecker (AGB Leipzig)

Version: 1.1, vom 10.08.2022

Von Matthias Kredt, Jana Dietrich (AGB  
Leipzig)

Status: Erstfassung



# Inhalt

1	Management Summary .....	6
2	Zielstellung und Aufbau des Dokuments.....	7
3	Capability Map.....	8
3.1	<i>Hinweise</i> .....	8
3.2	<i>Ergebnisse</i> .....	9
4	Grundlagen und strategische Zielstellung der Urban Data Platform .....	11
4.1	Strategischer Rahmen .....	11
4.2	Datenlage und Datenquellen.....	15
4.2.1	Datensätze nach Fachämtern/ Dienststellen .....	15
4.2.2	Datensätze nach inhaltlichen Kriterien .....	16
4.2.3	Datensätze angebundener Sensoren .....	16
4.2.4	Datensätze angebundener Fachsysteme .....	17
5	Datengovernance Best Practice (Fokus UDP).....	18
5.1	Rollen und Strukturen .....	18
5.1.1	Geodateninfrastruktur Leipzig .....	18
5.1.2	Open Data Plattform Leipzig .....	22
5.2	Nutzung & Lizenzen .....	22
5.2.1	Datenfreigabeprozess und Lizenzen.....	22
5.2.2	Nutzungsbedingungen und Nutzungsrechte .....	24
5.3	Metadaten & Datenqualität .....	24
5.3.1	Metadaten in der Geodateninfrastruktur Leipzig .....	24
5.3.2	Datenqualität in der Geodateninfrastruktur Leipzig .....	25
5.3.3	Open Data Plattform Leipzig .....	26
5.4	Offene Daten & Rechtliche Aspekte.....	26
5.4.1	Offene Daten Leipzig .....	26
5.4.2	Rechtlicher Rahmen und offene Daten GDI-L .....	28
5.5	Kontrolle & Erfolgsbestimmung .....	28
5.5.1	Kontrolle.....	28
5.5.2	Erfolgsbestimmung .....	28
6	Übergeordnete Architektur.....	30
6.1	Architekturskizze GDI-L .....	30
6.2	Zentrale Komponenten der GDI-L inklusive Open Data Portal .....	32
6.2.1	Datenintegrationsplattform .....	32
6.2.2	Geodienste und Anwendungen.....	33
6.2.3	3D-Stadtmodell .....	35

6.2.4	Geodatenanalysen und Geodatenverarbeitung.....	36
6.2.5	Datenkatalog „GeoDatenkatalog.Leipzig“.....	37
6.2.6	Sensordaten .....	38
6.2.7	Open Data Portal.....	40
6.3	Datenintegrationsprozess .....	41
6.3.1	Datenbedarf melden .....	41
6.3.2	Dateneigentümer ermitteln .....	41
6.3.3	Datenfreigabe abfragen .....	41
6.3.4	Datenintegration beauftragen .....	41
6.3.5	Datenintegration abstimmen .....	42
6.3.6	Datenübernahme und Datenaktualisierung einrichten .....	42
6.3.7	Dienst erstellen .....	43
6.3.8	Metadaten erfassen .....	43
6.3.9	Dienst veröffentlichen.....	43
6.3.10	Dienst in GDI-L Anwendungen einbinden.....	43
6.3.11	Daten für ArcGIS Desktop bereitstellen.....	44
6.4	Technologie-Stack & Open Source .....	46
6.5	Software .....	46
6.6	Open Source vs. Proprietär .....	46
6.7	Einsatz von Data Cubes/Data Lakes/Linked Data.....	47
7	Interoperabilität .....	48
7.1	Datenintegration (Southbound).....	48
7.2	Datenbereitstellung (Nothbound).....	48
8	Aktuelle Herausforderungen und Ausblick .....	50
9	Anlagen.....	53
9.1	Tabellenverzeichnis .....	53
9.2	Abbildungsverzeichnis.....	53
9.3	Capabilities (Kapitel 3).....	54

**Hinweis:**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

# 1 Management Summary

Das Baseline Assessment für die Stadt Leipzig zeigt als Dokumentation zu Projektbeginn für das SmartCity Förderprojekt „Connected Urban Twins (CUT)“ den Stand vorhandener Infrastrukturen auf. Im Einzelnen stellen die Geodateninfrastruktur Leipzig (GDI-L) und die OpenData Plattform Leipzig (ODP-L) die Basis für eine zukünftige Urbane Datenplattform (UDP) und eines urbanen digitalen Zwillings (UDZ) dar. Das Baseline Assessment soll zusammen mit dem Endline Assessment den Fortschritt im Projekt aufzeigen, eine Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Städten gewährleisten sowie Kooperations- und Replikationspotentiale aufdecken.

Im Kern handelt es sich bei der GDI-L um ein modulares System bestehend aus Daten, Metadaten, Hardware, Schnittstellen, Standards, Software, Regelwerken, Organisation etc. Die GDI-L war dabei von Beginn an auf Interoperabilität ausgelegt, die durch die Zusammenführung aller raumbezogenen Informationen (Daten aus den Fachsystemen) in der Stadtverwaltung und teilweise der L-Gruppe Datensilos öffnet und den zentralen Zugang auf Geobasisdaten und (Geo)fachdaten sicherstellt.

Die Betrachtung in Kapitel 3 der Capability Map für die GDI-L und ODP-L zeigt auf, welche Fähigkeiten derzeit in welchem Umsetzungsgrad vorhanden sind und stellt fest, dass wesentliche Anforderungen an eine UDP von der GDI-L bereits ganz oder teilweise erfüllt werden (vgl. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Die GDI-L stellt bereits jetzt in weiten Teilen ein System der Systeme dar und wird damit den Anforderungen an eine UDP 0.9 gerecht.

In den darauf folgendem Kapitel zu den Grundlagen strategischer Ziele einer UDP wird auf die wesentlichen Entscheidungen, Meilensteine und Akteure auf dem Weg zur UDP in Leipzig eingegangen. Darüber hinaus werden die bereits jetzt umfangreichen vorhandenen Datenbestände in der GDI-L sowie der OpenData Plattform aufgezeigt.

Auch im Kapitel der Datengovernance wird eine Bestandsaufnahme aus Sicht der beiden Plattformen aufgezeigt, da eine städtische Datengovernance bis jetzt noch nicht existiert. Gleichwohl in den letzten Jahren aufgrund notwendiger Regelungen z.B. über Dienstanweisungen, Nutzungsverträgen, organisatorischen Strukturen oder auch Handlungsempfehlungen zur Datenerfassung eine Basis an Datengovernance geschaffen wurde, besteht hier im weiteren Ausbau Handlungsbedarf.

Die Funktionsweisen und Komponenten der beiden Plattformen werden im Kapitel der übergeordneten Architektur noch einmal ausführlicher beleuchtet. Dies betrifft neben der Architekturskizze und den einzelnen Komponenten auch die Integrationsplattform der GDI-L, ein wesentlicher und oft noch zu wenig beachteter funktioneller Baustein. In den Kapiteln 7 (Technologie Stack und OpenSource) und 8 (Interoperabilität) wird noch konkret auf technologische Fragestellungen geantwortet.

Das Baseline Assessment zeigt, dass die GDI-L bereits jetzt in weiten Teilen ein System der Systeme darstellt und damit auch als UDP 0.9 verstanden werden kann. Notwendige Entwicklungsschritte und Herausforderungen werden im Rahmen des Baseline Assessments identifiziert und beschrieben. Sie liefern die Grundlage für den schrittweisen Ausbau der GDI-L zu einer UDP 1.0.

## 2 Zielstellung und Aufbau des Dokuments

Das Baseline Assessment hat das Ziel:

- den Stand der GDI/UDP/Digitaler Zwilling\* zu Projektbeginn zu dokumentieren,
- zusammen mit dem Endline Assessment den Fortschritt im Projekt aufzeigen zu können
- eine Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Städten zu gewährleisten sowie
- Kooperations- und Replikationspotential aufzudecken.

Das Baseline Assessment orientiert sich in Kapitel 2 an dem erweiterten Referenzarchitekturmodell Offene Urbane Plattform (DIN SPEC 91357) der EIP SCC und bildet im Ergebnis die sogenannte Capability Map ab. In den folgenden Kapiteln werden ausgewählte Themen konkretisiert und technische Details sowie Rahmenbedingungen abgefragt. Das Baseline Assessment dient somit vorwiegend der Dokumentation technischer Komponenten der GDI/UDP. Konkret werden hier die grundlegenden Informationen für die Erstellung einer generischen Architektur für UDP und DZ dokumentiert. Ein besonderer Fokus liegt hierbei auf der Architektur der UDP und ihrer Softwarebausteine, aber auch der Bereich Daten-Governance soll dokumentiert werden.

Die Stadtplanung und ihre Use Cases werden im Zuge des Baseline Assessments nicht betrachtet. Auch die Anwendungsschicht und mögliche Anwendungsfälle sind nur begrenzt Teil dieser Dokumentation, es sollen nur die relevantesten Anwendungen aufgenommen werden.

\* = Abgrenzung der Begrifflichkeiten steht noch aus

## 3 Capability Map

Ergänzend zum Baseline Assessment zeigt die Capability Map einen allgemeineren, breiter gefächerten Status quo der UDP auf. Die Basis bildet hierbei die DIN SPEC 91357:2017-12: Referenzarchitekturmodell Offene Urbane Plattform (OUP). Diese wurde entwickelt, um die Umsetzung einer Smart City & Community zu standardisieren, also eine interoperable, standardbasierte Architektur und eine auf individuelle Stadtbedürfnisse angepasste Implementierung zu ermöglichen. Die Capability Map bietet eine Struktur für eine Vereinheitlichung der Plattformen und unterstützt die Verwendung von gemeinsamen Standards, Spezifikationen und Mustern.

Quelle: DIN SPEC 91357:2017-12: Referenzarchitekturmodell Offene Urbane Plattform (OUP), Beuth Verlag, <https://dx.doi.org/10.31030/2780217>

### 3.1 Hinweise

#### I. Grundlage für das Baseline Assessment in Leipzig

Leipzig betreibt derzeit noch keine Urbane Datenplattform (UDP), plant aber den Ausbau der bestehenden Geodateninfrastruktur Leipzig (GDI-L) zu einer UDP unter Einbezug des Open Data Portals der Stadt Leipzig (ODP-L). Daher bezieht sich das Baseline Assessment in Leipzig vorrangig auf die bestehende GDI-L und das ODP-L.

#### II. Ausschluss der Capability Categories 0 – 2 und 6

Die Kategorien „Field Equipment/Device capabilities [0]“, „Communications, Network and Transport capabilities [1]“, „Device Asset Management and Operational Services capabilities [2]“ und „Specific City and Community capabilities [6]“ der DIN Spec 91357 wurden zwar gesichtet, aber im gemeinsamen Verständnis mit München und Hamburg von der Bewertung ausgeschlossen. Die Kategorien 0 – 2 beziehen sich überwiegend auf Fähigkeiten und damit auf Kernfunktionalitäten einer IoT-Plattform. Im gemeinsamen Verständnis von München, Hamburg und Leipzig hat eine Urbane Datenplattform die Aufgabe Daten aus verschiedenen IoT-Plattformen zu integrieren, zu verarbeiten und daraus erzeugte Mehrwerte über Standardschnittstellen wieder nutzbar zu machen. Die UDP hat nicht die Aufgabe IoT-Geräte selbst zu verwalten.

Die Kategorie 6 „Specific City and Community capabilities“ bezieht sich auf Fähigkeiten ausgewählter Smart City Anwendungsfälle und bezieht sich auf die in Kategorie 5 beschriebenen generischen Fähigkeiten. Auch diese Kategorie wird nicht näher betrachtet, da im Rahmen von CUT eigene Anwendungsfälle für den digitalen Zwilling definiert werden. Daran werden dann auch die Fähigkeiten der UDP-L gemessen.



### 3.2 Ergebnisse

Die aktuellen Fähigkeiten der GDI-L wurden auf die Kategorien 3-5 und 7-9 der Capability Map übertragen, bewertet und begründet. In generalisierter Form ergibt sich folgendes Ergebnis:

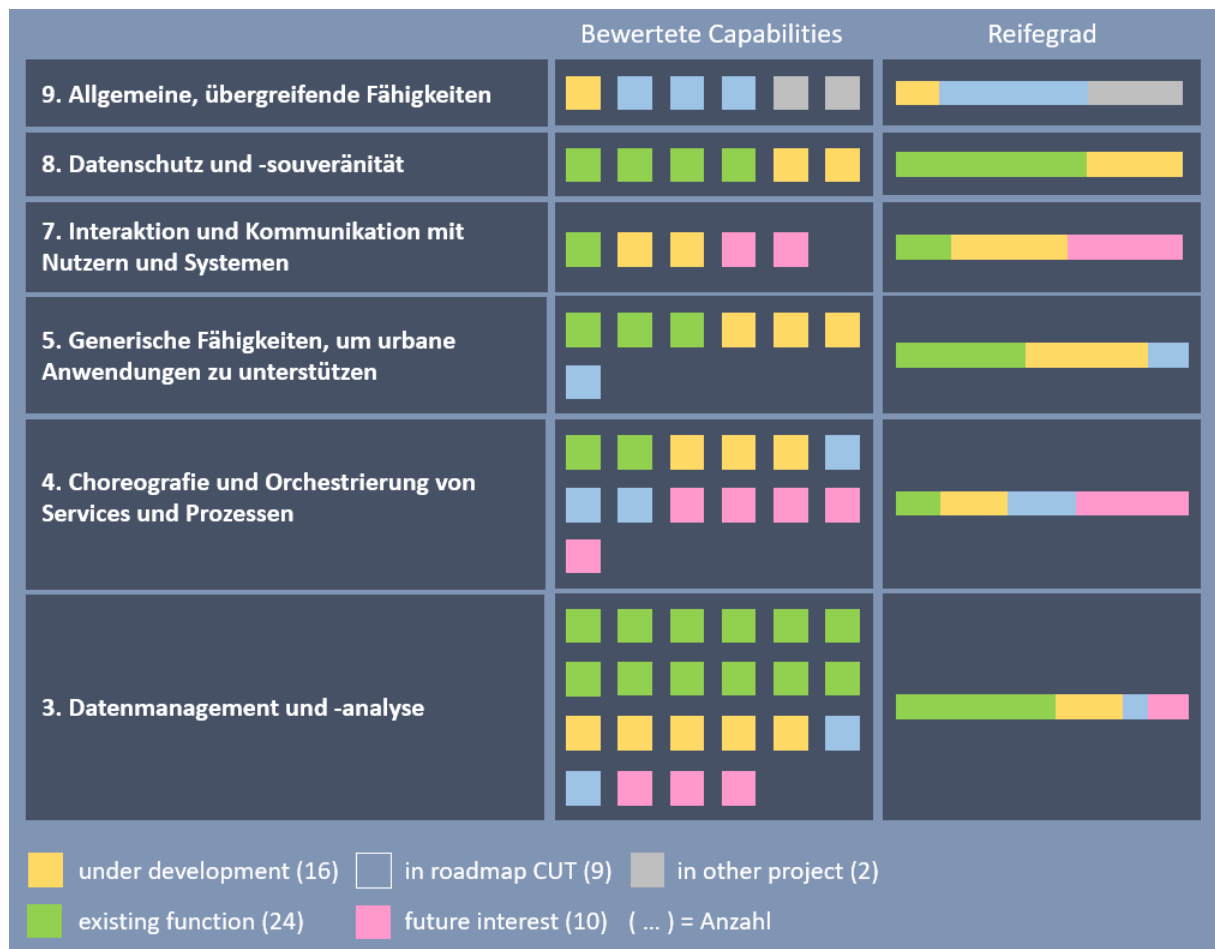


Abbildung 1: Übersicht der bewerteten Kategorien

Ein Großteil der Anforderungen an eine UDP wird bereits von der GDI-L erfüllt oder teilweise erfüllt. Vor allem die mit 22 Capabilities umfangreichste Kategorie 3 „Datenmanagement und -analyse“ wird bereits gut durch die GDI-L abgedeckt. Daten werden integriert, modelliert, aggregiert, fusioniert, angereichert und analysiert. Daraus entstehen Informationen und neues Wissen das in Form von Services und Anwendungen bereitgestellt wird. Vergleicht man die Kategorien untereinander, dann ergeben sich in den Kategorien 3, 5 und 8 die meisten Übereinstimmungen mit der GDI-L und in den Kategorien 4, 7 und 9 die meisten Entwicklungspotentiale. Darüber hinaus wird deutlich dass sich viele der aufgelisteten Capabilities bereits in Entwicklung befinden. Das liegt unter anderem daran, dass die GDI-L ähnlich wie eine UDP eine modulare Dateninfrastruktur ist und sich anwendungsfallbezogen weiterentwickelt. Sie unterliegt dabei ähnlich wie eine UDP den jeweiligen technischen Entwicklungstrends (z.B. vermehrte Verfügbarkeit von Sensordaten) und kann daran angepasst werden.

Die Bewertung der einzelnen Capabilities inklusive detaillierter Begründung ist in der finalen Capability Map dokumentiert und als Anhang verfügbar:

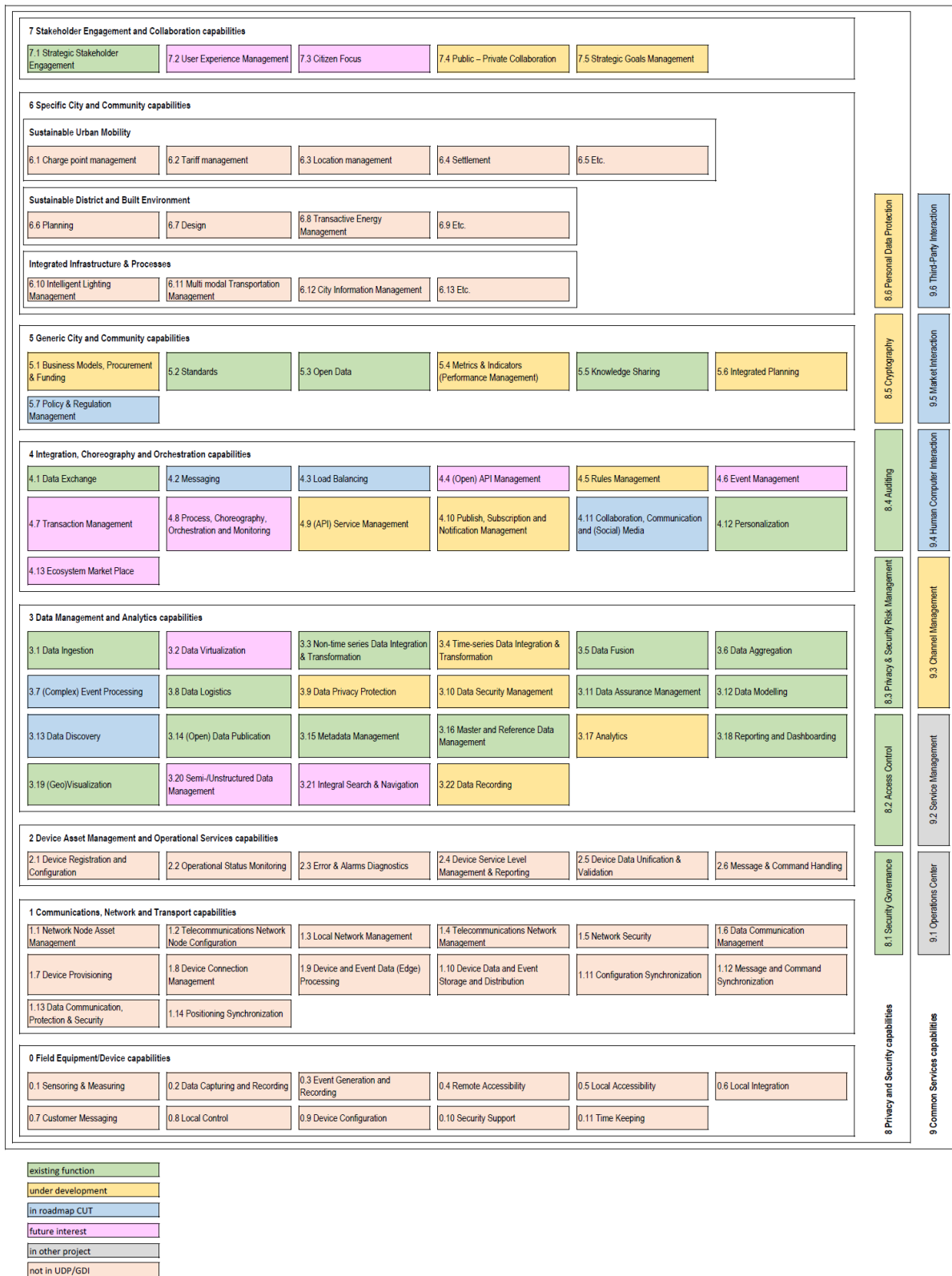


Abbildung 2: Capability Map Leipzig (Stand: Februar 2022, für Details siehe Anlagen)

## 4 Grundlagen und strategische Zielstellung der Urban Data Platform

### 4.1 Strategischer Rahmen

Leipzig betreibt aktuell noch keine Urbane Datenplattform (UDP). Im Folgenden wird auf die wesentlichen Entscheidungen, Meilensteine und Akteure auf dem Weg zur UDP in Leipzig eingegangen.

Der Grundstein für eine UDP in Leipzig wurde 2016 mit der Unterzeichnung des Letters of Intend „Developing Open Urban Platforms and City Data for better European Cities & Communities“ gelegt. Damit unterstützt Leipzig die Idee der europäischen Smart City Initiative „European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities“ (EIPSCC) städtische Daten durch eine Urbane Datenplattform verfügbar zu machen und deren Potential für die Optimierung städtischer Prozesse und zum Vorteil der Stadtgesellschaft in Wert zu setzen.

2019 wurde das Referat „Digitale Stadt“ zur Beratung und Umsetzung stadtweiter digitaler Projekte in enger Zusammenarbeit mit Beteiligungsunternehmen und Akteuren in Leipzig eingerichtet. Damit wurde die oben genannte Absichtserklärung operationalisiert und als Arbeitsschwerpunkt die Umsetzung einer UDP für Leipzig in Zusammenarbeit mit dem Amt für Geoinformation und Bodenordnung vorangetrieben.

Die UDP ist zwar ein Leitprojekt der Stadtverwaltung, bindet aber von Anfang an die städtischen Unternehmen (L-Gruppe) mit in den Prozess ein. Als erste Ergebnisse dieser Zusammenarbeit sind 2020 das „Verständnispapier Urbane Datenplattform“ und 2021 das „Soll- und Umsetzungskonzept Urbane Datenplattform“ hervorgegangen, dessen Ergebnisse als Arbeitsgrundlage in das CUT Projekt einfließen.

Mit dem Open Government Konzept zur Bereitstellung und Nutzung von Open Data Informationen und Anwendungen und der Einführung des Open Data Portals 2016 wurde in Leipzig ein wichtiger Impuls in Richtung Datentransparenz und Datenzugang gesetzt. Über das vom Amt für Statistik und Wahlen betriebene Open Data Portal können Nutzerinnen und Nutzer Daten recherchieren, in Standardformaten herunterladen und basierend auf Open Data Lizenzen (Datenlizenz Deutschland Namensnennung 2.0) weiter nutzen.

Für die zukünftige UDP spielt das Open Data Portal insofern eine wichtige Rolle, da es einen standardisierten Datenzugangspunkt für offene Daten zur Verfügung stellt. Im Gegenzug werden mit der UDP weitere Datensilos geöffnet und das Open Data Portal über Standardschnittstellen der UDP mit Daten und den dazugehörigen Metadaten versorgt.

Neben den strategischen Impulsen aus dem Smart City und Open Data Umfeld wurde mit der Einführung der Geodateninfrastruktur Leipzig (GDI-L) 2013 ein wichtiger Schritt in Richtung UDP gemacht. Die GDI-L wird vom Amt für Geoinformation und Bodenordnung betrieben und wird innerhalb der Stadtverwaltung auch als ressortübergreifender Basisdienst gelistet. Die GDI-L ist über eine eigene Dienstanweisung fester Bestandteil der Verwaltungsprozesse und innerhalb der Stadtverwaltung und darüber hinaus gut vernetzt.

Mit der GDI-L wurden sowohl technische als auch organisatorische Grundlagen für eine interoperable Dateninfrastruktur innerhalb der Stadtverwaltung Leipzig geschaffen, die es zum Ziel hat Datensilos zu öffnen und städtische Daten gewinnbringend zu nutzen. Der Ausbau der GDI-L zu einer UDP wird der nächste Meilenstein werden.

Datum	Beschluss
14.12.2016	Developing Open Urban Platforms and City Data for Better European Cities & Communities (Lol EIP-SCC)
20.06.2018	Gemeinsam für Leipzig - Synergien in der L-Gruppe für Leipzig nutzen (VI-A-05518)
28.08.2018	Arbeitsstrukturen zur Einbindung der L-Gruppe in die GDI der Stadt Leipzig (VI-DS-05714-Info DB OBM)
23.01.2019	Einrichtung Referat Digitale Stadt (VI-DS-06537)
30.09.2019	Ausbau einer Urbanen Datenplattform mit den Unternehmen der L-Gruppe vorantreiben (VII-DS-00012)
17.11.2020	Infrastrukturen der Digitalen Stadt: Urbane Datenplattform – Verständnispapier und weiteres Vorgehen (VII-DS-01374)
09.09.2020	Zuschlagserteilung als Modellprojekt Smart Cities: inhaltliche und finanzielle Untersetzung, Projekt „Connected Urban Twins (CUT)“

Tabella 1: Übersicht der wichtigsten Beschlüsse zur Urbanen Datenplattform

Eine übergreifende Digitalstrategie (Digitale Agenda) für die Stadt Leipzig wird derzeit unter Federführung des Referates Digitale Stadt erarbeitet und soll im IV. Quartal 2022 abgeschlossen werden. Die Urbane Datenplattform und der Digitale Zwilling sind im Handlungsfeld „Daten - Die Stadt mit Daten nachhaltig entwickeln und steuern“ als zentrale Vorhaben der digitalen Stadt Leipzig verankert. Die UDP soll als Instrument der integrierten (digitalen) Stadtentwicklung dienen, um eigene und externe Datenbestände technisch, organisatorisch sowie partizipativ zu erschließen.

#### *Verständnispapier zur Urbanen Datenplattform 2020*

Die Urbane Datenplattform besteht entsprechend dem Verständnispapier von 2020 aus einem technischen und einem organisatorischen Kern. Damit ist die Urbane Datenplattform nicht nur eine Infrastruktur zur Vernetzung von Daten, sondern auch ein gedanklicher Ansatz, der die Akteure der digitalen Stadt miteinander vernetzt:

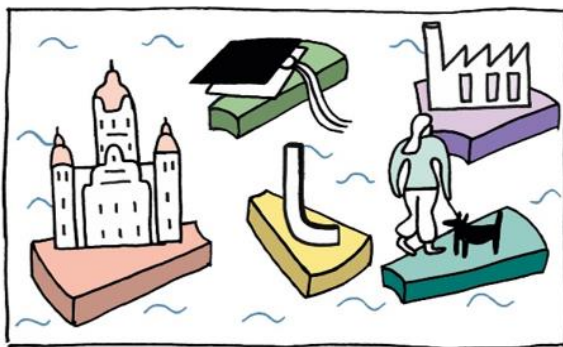
---

*Die Urbane Datenplattform ist eine koordinierte Kernkomponente der digitalen Stadt bestehend aus technischen und organisatorischen Bestandteilen. Ziel der UDP ist der einfache Zugang zu urbanen Daten aus unterschiedlichen Quellen und die Mehrfachnutzung der analytischen Fähigkeiten vorhandener IT-Systeme und IT-Services. Die UDP ist darauf ausgerichtet, die zielgruppenspezifische Verfügbarkeit von Daten und Services zu ermöglichen, um zu informieren, Entscheidungen zu unterstützen oder zu treffen. Die urbane Datenplattform folgt dabei dem Prinzip eines „Systems der Systeme“.*

---

Die Urbane Datenplattform ist als „System der Systeme“ nicht als „zentrale Festplatte“ der Stadt zu verstehen, sondern verknüpft genau wie die GDI-L anwendungsfallbezogen die städtischen Systeme, Datenbanken und Services mit dem Ziel neue Mehrwerte zu generieren, städtische Prozesse zu optimieren und einen Beitrag zur städtischen Resilienz und Datensouveränität zu leisten.

## EINSAME INSELN



## URBANE DATENPLATTFORM

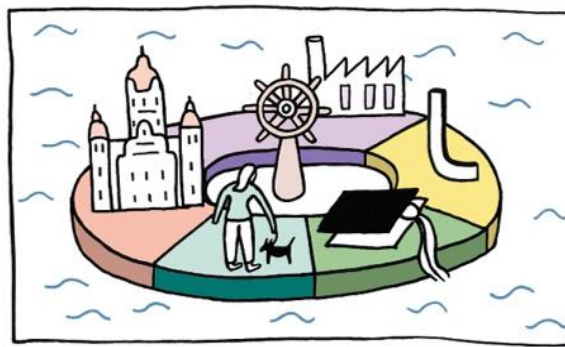


Abbildung 3: Die Urbane Datenplattform verknüpft die „einsamen Dateninseln“ der Stadt

Im Rahmen des Verständnispapiers wurden folgende Leitprinzipien festgelegt:

### *Datenethik*

Die Urbane Datenplattform ist gemeinwohlorientiert. Die Bedürfnisse der Stadtgesellschaft, wie bspw. Transparenz, Partizipation, Integration, Ressourcenschonung, effizientes Handeln und Förderung des Wohlstandes und der Lebensqualität – stehen im Zentrum. Datenschutz, Datensicherheit, Datensparsamkeit und kommunale Datenhoheit bestimmen als Verantwortungsprinzipien die technische Architektur und die Regeln der Nutzung.

### *System der Systeme*

Die Urbane Datenplattform ist ein Verbund vorhandener und zukünftiger Systeme auf der Basis von Schnittstellen. Fähigkeiten und Ressourcen der Systeme werden verknüpft und damit eine Mehrfachnutzung von Daten und Funktionen ermöglicht. Die urbane Datenplattform stärkt und ergänzt als Serviceschicht die Einzelsysteme. Damit leistet sie einen Beitrag zur Zusammenarbeit und Ausfallsicherheit (Resilienz).

### *Modularität*

Die Urbane Datenplattform ist ein modulares System, das auf Basis von konkreten Anwendungsfällen und Bedarfen ausgebaut wird. Durch den modularen Ansatz werden Open Source und kommerzielle Lösungen ermöglicht. Es soll jedoch eine dauerhafte Herstellerabhängigkeit vermieden und die mittelständische Forschung & Entwicklung gestärkt werden.

### *Datenverfügbarkeit*

Die datenverantwortlichen Akteure stellen bestehende sowie neu zu erschließende urbane Daten rechtskonform in einer nutzbaren Form digital bereit. Sie unterstützen das Prinzip der größtmöglichen Verfügbarmachung und bestimmen den Umfang der Datenfreigabe nach einem gemeinsamen Regelwerk. Die Urbane Datenplattform unterstützt die datenverantwortlichen Akteure beim Prozess der Verfügbarmachung und Datenfreigabe.

### *Teilen von Daten*

Die datenverantwortlichen Akteure stellen ihre Daten für die Urbane Datenplattform nach einem gemeinsamen Regelwerk bereit und ermöglichen damit die Mehrfachnutzung, Anreicherung und Verknüpfung. Urbane Daten können so unabhängig vom fachlichen, inhaltlichen oder

organisatorischen Entstehungszusammenhang genutzt werden. Die zugelassene Mehrfachnutzung und Verknüpfung ermöglicht auch eine Veröffentlichung als Open Data und die Entwicklung innovativer urbaner Anwendungen.

### *Standardisierung*

Die Urbane Datenplattform ist in der Lage, andere Systeme auf der Basis von Schnittstellen zu integrieren. Sie kann Daten, Dienste und Anwendungen für interne und externe Systeme unter Berücksichtigung von Standards bereitstellen. Damit erfüllt sie die Kernanforderung nach Interoperabilität<sup>1</sup> und API-Orientierung. Die Urbane Datenplattform nutzt vorhandene Standards und stärkt übergeordnete Prozesse der Standardisierung (in sowohl technischer als auch nicht technischer Dimension). Die Orientierung an Standards wird auch von den daten- und systemverantwortlichen Akteuren angestrebt.

Derzeit gibt es in Leipzig keine übergeordnete Datenstrategie und keine übergreifende Daten Governance, jedoch existieren teilweise Regelungen für einzelne Komponenten wie der GDI-L. Sowohl in der Dienstanweisung zur GDI-L als auch in der Nutzungsvereinbarung und weiteren Dokumentationen der GDI-L sind Regelungen mit Bezug auf Datenerfassung, Datenzugriff, Datennutzung und anderen Themen enthalten.

Bei der Bereitstellung offener Daten im ODP-L sind Data Governance Aspekte bisher auf Angaben zu den Nutzungsrechten beschränkt. Die Datensätze im ODP-L werden grundsätzlich unter der Datenlizenz Deutschland 2.0 bereitgestellt. Die Nutzung der Daten unterliegt gesonderten Nutzungsbedingungen (<https://opendata.leipzig.de/pages/usage>).

---

<sup>1</sup> Bezeichnet die Fähigkeit zur Zusammenarbeit von verschiedenen Systemen, Techniken oder Organisationen. Dazu ist in der Regel die Einhaltung gemeinsamer Standards notwendig. (<https://de.wikipedia.org>)

## 4.2 Datenlage und Datenquellen

Eine Analyse der vorhandenen Datensätze in den Plattformen der GDI-L und ODP-L ergibt folgende Übersichten:

### 4.2.1 Datensätze nach Fachämtern/ Dienststellen

Organisation	Anzahl der Datensätze GDI-L	Anzahl der Datensätze ODP-L
ADFC	1	
Amt für Bauordnung und Denkmalpflege	8	
Amt für Gebäudemanagement	12	
Amt für Geoinformation und Bodenordnung	289	2
Amt für Schule, Amt für Jugend und Familie	27	
Amt für Sport	1	
Amt für Stadtgrün und Gewässer	19	1
Amt für Statistik und Wahlen	22	126
Amt für Umweltschutz	90	2
Amt für Wirtschaftsförderung	3	
Amt für Wohnungsbau und Stadterneuerung	11	
Branddirektion	14	
Deutsche Nationalbibliothek	2	
Gesundheitsamt		1
Kommunaler Sozialverband Sachsen	2	
Leipziger Wohnungs- und Baugesellschaft mbH	2	
L-Gruppe	5	1
Liegenschaftsamt	8	
LiveKombinat Leipzig e.V.	1	
Ordnungsamt	4	
Polizei Sachsen	7	
Referat für Senioren und Menschen mit Behinderung	1	
Sozialamt	2	
Stadtarchiv		554
Stadtkämmerei	4	
Stadtkasse	2	
Stadtplanungsamt	233	
Stadtreinigung	6	
Städtische Bibliotheken		1
Standesamt		1
TeilAuto	1	
Verkehrs- und Tiefbauamt	207	
Veterinär- und Lebensmittelamt	4	
Sonstiges	54	

Tabelle 2: Anzahl verfügbarer Datensätze in der GDI-L und Open Data Plattform (Stand: August 2021)

#### 4.2.2 Datensätze nach inhaltlichen Kriterien

Thema	Anzahl der Datensätze
Bevölkerung	1
Bildung und Wissenschaft	28
Geographie, Geologie und Geobasisdaten	273
Gesetze und Justiz	0
Gesundheit	4
Infrastruktur, Bauen und Wohnen	254
Kultur, Freizeit, Sport und Tourismus	15
Öffentliche Verwaltung, Haushalt und Steuern	30
Politik und Wahlen	21
Sonstiges	86
Soziales	9
Transport und Verkehr	209
Umwelt und Klima	109
Wirtschaft und Arbeit	3

Tabelle 3: Anzahl verfügbarer Datensätze in der GDI-L nach inhaltlichen Schwerpunkten (Stand: August 2021)

#### 4.2.3 Datensätze angebundener Sensoren

Sensorthema	Anzahl	Gemessene Werte	Aktualisierung	Zeitliche Auflösung
Luftmessstationen Landesmessstellen (LfULG)	4	Luftqualität* (O3, NOX, SO2, PM2.5, PM10, BTX, ...)	stündlich	1 Stunde
Luftmessstationen Fa. Födisch	6	Luftqualität (PM 2.5)	stündlich	10 sek.
Passivsammler NO2 (Luftqualität)	12	Luftqualität (NO2)	quartalsweis via Laborauswertung	monatlich (händischer Eintrag)
Dauerzählstellen Radverkehr	6	Anzahl Radfahrten	täglich	15 Minuten
Dauerzählstellen Kfz-Verkehr	24	Anzahl Kfz	täglich	5 Minuten
Sensorik Straßenbahnen LVB	6	Bordcomputer: Fahrplanlage, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bremsen Raspberry Pi: Stromverbrauch, Export/Import	monatlich	1 Sekunde

Tabelle 4: Übersicht aktuell verwendeter bzw. angebundener Sensorik in der GDI-L (Stand: September 2021)



#### 4.2.4 Datensätze angebundener Fachsysteme

Name	Kurzbeschreibung	Hersteller / Betreiber
IKOMAN/IKOBRA	Interkommunales Kompensationsflächenmanagement und kommunales Brachflächenkataster am Amt für Stadtgrün und Gewässer.	IDU IT+Umwelt GmbH
VMS-Haller	Zentrales Managementsystem am Verkehrs- und Tiefbauamt für Verkehrstechnik, Verkehrsmanagement und verkehrsbehördliche Verwaltungsaufgaben. Enthält u.a. Verkehrszeichen, Verkehrsflächen, Wegweisung, Poller, Fahrradbügel.	EDV – Dr. Haller & Co. GmbH
KIVAN	Zentrales System zur Verwaltung von KiTa-Plätzen. Liefert u.a. KiTa-Standorte, Belegungskapazitäten, Ansprechpartner	LECOS GmbH
Ämterframework	Das Ämterframework ist ein Datenbankframework und damit die Grundlage für verschiedene Fachanwendungen in der Stadtverwaltung Leipzig. Das Ämterframework unterstützt unterschiedliche Fachaufgaben wie Schulpflichtüberwachung, Vergnügungssteuer, Hundesteuer, Managmente Sozialwohnungen.	LECOS GmbH
Denkmalkarte und Denkmalliste Sachsen (LfD)	Landesweites Denkmalkarte und Denkmalliste in Sachsen vom Landesamt für Denkmalpflege (LfD).	IDU IT+Umwelt GmbH
FAMOS-LE	Managementsystem für Gebäude und Liegenschaften der SV Leipzig am Amt für Gebäudemanagement.	LECOS GmbH
ProBaug	Zentrales Managementsystem am Amt für Bauordnung und Denkmalpflege. Unterstützt u.a. das Management von Bauanträgen und Baulasten .	PROSOZ Hertzen GmbH
MDM Plattform	Mobilitäts Daten Marktplatz. Einige Daten des Verkehrsrechners werden hier veröffentlicht (z.B. dynamische Verkehrsdaten (Detektordaten)).	Bundesanstalt für Straßenwesen
d.b.g. Baumkataster/Grünflächenkataster	Fachanwendung für das Baum- und Grünflächenkataster am Amt für Stadtgrün und Gewässer.	Datenbankgesellschaft mbH
LIS, DUVA	Leipziger Informationssystem am Amt für Statistik und Wahlen.	KOSIS-Verbund
Adressdatenbank	Zentrales führendes System für Adressdaten am Amt für Statistik und Wahlen.	Amt für Statistik und Wahlen
Lux Data	Zentrales Managementsystem für Stadtbeleuchtung am Verkehrs- und Tiefbauamt.	sixData GmbH
Leitungskataster VTA	Leitungskataster (GeoOffice) im Verkehrs- und Tiefbauamt.	Vertigis GmbH
VISUM	Verkehrssimulationssoftware am Verkehrs- und Tiefbauamt.	PTV Group
SAP	ERP-System der Stadtverwaltung Leipzig.	SAP
Allris	Ratsinformationssystem der Stadt Leipzig.	CC e-gov GmbH
Leipzig.de	Offizielle Webseiten der Stadt Leipzig. Leipzig.de verfügt über eigene Datensätze und führt diese auch fort (z.B. Behördenstandorte inkl. Öffnungszeiten)	Referat Kommunikation, Stadt Leipzig

Tabelle 5: Übersicht der aktuell an die GDI-L angebundene Fachsysteme (Stand: Februar 2022)

## 5 Datengovernance Best Practice (Fokus UDP)

Bisher gibt es für Leipzig keine stadtweite Datenstrategie und auch keine übergreifende Daten-Governance. Derzeit arbeitet das Referat Digitale Stadt an einer stadtweiten Digitalstrategie (Digitale Agenda) für Leipzig, die zukünftig auch als strategischer Anknüpfungspunkt für die Daten-Governance einer UDP dienen kann.

Die Verzahnung von Geodateninfrastruktur Leipzig (GDI-L) und Open Data Plattform Leipzig (ODP-L) im Sinne einer Daten-Governance wird als wichtige Voraussetzung für den erfolgreichen Ausbau der GDI-L zu einer Urbanen Datenplattform betrachtet. Aus diesem Grund bezieht sich die IST-Analyse der Daten-Governance im Folgenden vor allem auf diese beiden Basisdienste.

Die Organisationsstruktur und Regelungen zur GDI-L werden im Detail in der Dienstanweisung „Geodateninfrastruktur Leipzig (GDI-L)“ (DA 09/2020) festgelegt. Die folgenden Ausführungen zur GDI-L basieren im Kern auf den Aussagen dieser Dienstanweisung.

Bei der Bereitstellung offener Daten im ODP-L sind Data Governance Aspekte bisher auf Angaben zu den Nutzungsrechten beschränkt. Die Datensätze im ODP-L werden grundsätzlich unter der Datenlizenz Deutschland 2.0 bereitgestellt. Die Nutzung der Daten unterliegt gesonderten Nutzungsbedingungen (<https://opendata.leipzig.de/pages/usage>), denen Nutzer mit dem Zugriff über das Portal inhärent zustimmen. Es ist daher Bestandteil der Fortschreibung des Open Data Konzeptes und des Data Governance Etablierungsprozesses im CUT-Projekt, entsprechende Bausteine und Maßnahmen zu konzipieren und zu beschreiben.

### 5.1 Rollen und Strukturen

#### 5.1.1 Geodateninfrastruktur Leipzig

Der Aufbau, die Aktualisierung und Sicherstellung der Nutzungsfähigkeit der GDI-L ist generell eine ämterübergreifende Aufgabe, die unter Federführung des Amts für Geoinformation und Bodenordnung (AGB) mit der GDI-Koordinierungsstelle und unter Einbeziehung des Hauptamtes und der Fachämter realisiert wird.

Die GDI-L ist fachlich und organisatorisch beim AGB im Dezernat „Stadtentwicklung und Bau“ eingegliedert und besteht aus den folgenden Organisationseinheiten mit ihren entsprechenden Aufgaben:

OE Einheit GDI-L	Aufgaben
GDI-Koordinator/-in	Leitung der GDI-Koordinierungsstelle Ansprechpartner/-in für Ämter und Gremien
GDI-Koordinierungsstelle	technisch-fachliche Instanz für alle Fragen der GDI-L Umfasst im Wesentlichen die Abteilung „GeodatenService“ am AGB bestehend aus den Sachgebieten: Geodatenvisualisierung/WebGIS Geodatenmanagement/Kartografie GIS-Projekte/3D-Stadtmodell
Arbeitsgruppe GDI-Koordination (AG GDI)	Facharbeitsgruppe des Fachkreises Digitalisierung Arbeitsgruppe wird von der GDI-Koordination geleitet und einberufen Mitglieder der AG GDI-Koordination sind: GDI-Koordinator/-in Fachvertreter der Geodatennutzer (GDI-Verantwortliche)

	Hauptamt, IT-Koordination Hauptamt, Organisation und Projektmanagement, Anforderungsmanagement Amt für Statistik und Wahlen (OpenData) Datenschutzbeauftragter der Stadt Leipzig Technischer GDI-Koordinator des IT-Dienstleisters (Lecos GmbH)
--	---

*Tabelle 6: Organisationsstruktur der Geodateninfrastruktur Leipzig*

In den Ämtern sollen aus dem Amt heraus GDI-Verantwortliche benannt werden, die die ämterinterne Koordination übernehmen und gegenüber der GDI-Koordinierungsstelle verbindliche Aussagen treffen können. Die Teilnehmer der AG GDI-Koordination müssen bevollmächtigt werden, die Meinung und Belange der Ämter zu vertreten.

Generell gibt es kein spezielles Schulungsprogramm für die GDI-Verantwortlichen. Die Kolleginnen und Kollegen haben aber die Möglichkeit an Schulungen der GDI-L teilzunehmen und werden dafür direkt über einen entsprechenden Verteiler angeschrieben.

#### *Anforderungsprofil „GDI-Verantwortliche“ in den Ämtern:*

Einerseits umfasst das Profil solides Fachwissen über die ämterinternen Prozesse, zum anderen sollte eine solche Position aus technischer Sicht das Prozesswissen gegenüber der GDI-Koordinierungsstelle vertreten können. Dabei müssen auch Lösungen bewertet werden, die die aktuelle Infrastruktur in Frage stellen, wenn diese nicht kompatibel zu den externen Anforderungen (z.B. INSPIRE- oder OGC-Standardkonformität) umgesetzt werden können. Der Willen zur Zusammenarbeit und zur Adaption neuer eGovernment-Verfahrensweisen muss gegeben sein.

Bei Bedarf, jedoch mindestens einmal halbjährlich, lädt der/die GDI-Koordinator/-in alle Mitglieder der AG GDI-Koordination der Stadtverwaltung Leipzig zur Arbeitsberatung über den Stand beim Aufbau und Betrieb der Geodateninfrastruktur ein. Beratungs- und Diskussionspunkte können auch GDI-spezifische Problemstellungen von allgemeinem Interesse sein. Bedarfsweise erfolgen Informationen zu Vorlagen für die DB OBM.

Die Mitglieder der AG GDI-Koordination sind berechtigt, fachliche Anliegen im Rahmen der nachfolgenden Aufgabenabgrenzung wahrzunehmen:

- Regelmäßige Erörterung über den Aufbau, den Betrieb und die Nutzung der mit der GDI verbundenen Aufgaben.
- Diskussion von problembezogenen Lösungen.
- Gegenseitiger Austausch - Diskussion über Beschlussvorlagen für die DB OBM.

Zur Sicherstellung optimierter Abläufe und als Eskalationsstufe wird die AG GDI-Koordination als Ansprechpartner für die Koordinierungsstelle benannt. Zu den bereits herausgearbeiteten GDI-relevanten Prozessen mit den entsprechenden Entscheidungsabläufen gehören u. a.:

- Implementierung Prozess Software-Beschaffung (Abgleich der Anforderungen der Ämter mit vorgeschlagener Software)
- Prozess Geodatenerfassung/ Geodatenfachprojekte
- Ausstattung und Ermittlung Anzahl der Arbeitsplätze
- Erarbeitung Metadatenprofil
- Prozess Metadatenbereitstellung
- Prozess WMS-Bereitstellung
- Implementierung Prozess WFS-Bereitstellung/ Sonstige Dienste
- Prozess Weiterverarbeitung

- Prozess Ablehnung
- Überprüfung Insellösungen/ Geodatenbestände Insellösungen

Nach Bedarf werden weitere Prozesse durch die Koordinierungsstelle in Abstimmung mit der AG GDI-Koordination definiert.

Als Basisdienst<sup>2</sup> der Stadtverwaltung ist die GDI-L über entsprechende Gremienarbeit auf verschiedenen Entscheidungsebenen und im Fachaustausch mit anderen Ämtern gut vernetzt. Dazu gehören neben der Gremienarbeit auch Regeltermine mit Ämtern und Referaten innerhalb der Stadtverwaltung aber auch Arbeitsgruppen zu bestimmten Fachthemen, die über die Grenzen der Stadtverwaltung auch in die städtischen Unternehmen der L-Gruppe reichen. Besonders erwähnenswert sind im Kontext der Daten-Governance auch gemeinsame Datenbeschaffungen (z.B. Luftbildbefliegungen, Straßenbefahrung) und die kooperative Umsetzung von Anwendungsfällen mit der L-Gruppe (z.B. Baustellenkoordination). Über die Stadtgrenze hinaus ist die GDI-L über den Arbeitskreis Geoinformation auch im Deutschen Städtetag vertreten.

Die Kommunikation der GDI-L läuft für interne Nutzerinnen und Nutzer der Stadtverwaltung hauptsächlich über das GeoInfoPortal im Intranet. Das GeoInfoPortal informiert über Dienstleistungen, Neuigkeiten, Regelungen, Organisation und ausgewählte Anwendungsfälle der GDI-L, ermöglicht aber auch einen zentralen Zugang auf die Anwendungen und Werkzeuge der GDI-L.

Für die Kommunikation mit externen Nutzerinnen und Nutzern wird die Webseite der Stadt Leipzig [leipzig.de](http://leipzig.de) verwendet. Hier stehen neben einem zentralen Onlinestadtplan auch zahlreiche themenbezogene 2D/3D-Onlinekarten als Informationsquellen kostenfrei zur Verfügung. Einzelne kostenpflichtige Datenprodukte der GDI-L werden hier als Services des Amts für Geoinformation und Bodenordnung gelistet.

---

<sup>2</sup> Im Zuge der Modernisierung und Digitalisierung der Verwaltung wurden 2020 Basisdienste in der SV Leipzig etabliert, welche an den zentralen Geschäftsprozessen der Stadt ausgerichtet sind, bspw. CAFM, Intranet, Ratsinformationssystem, ERP-System...

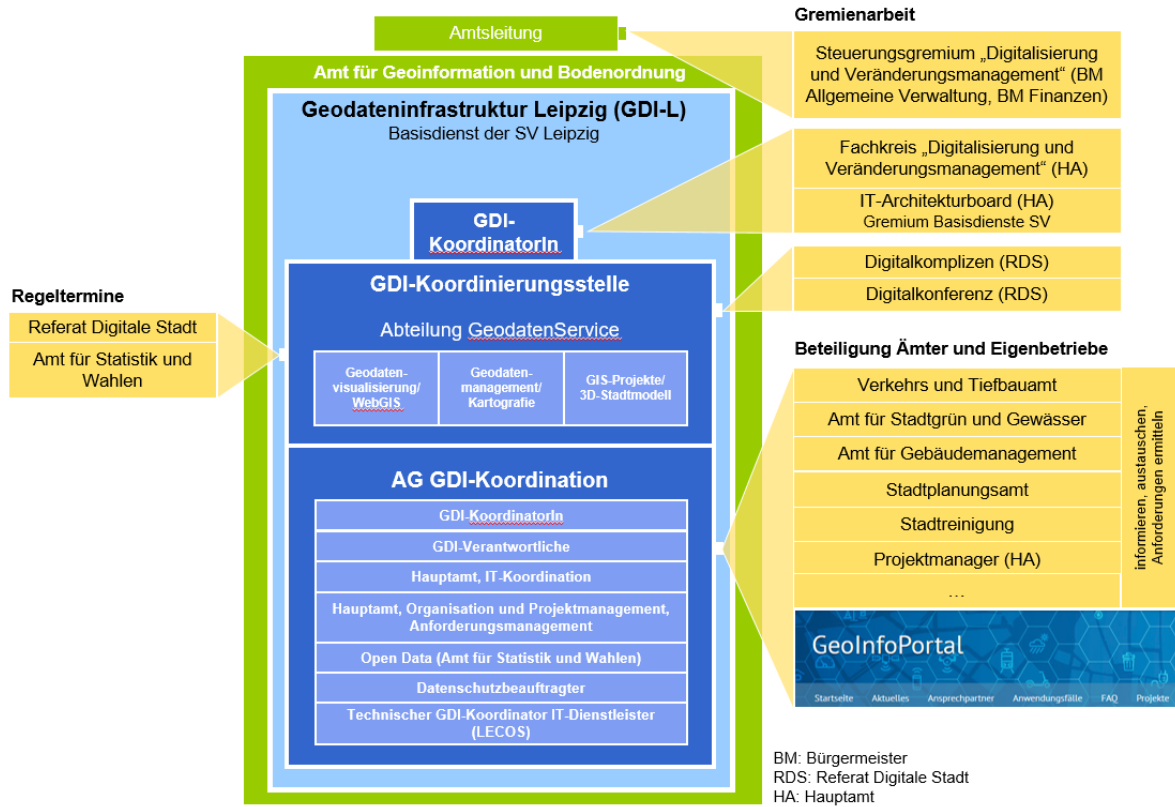


Abbildung 4: Rollen und Struktur der Geodateninfrastruktur Leipzig (GDI-L)

## 5.1.2 Open Data Plattform Leipzig

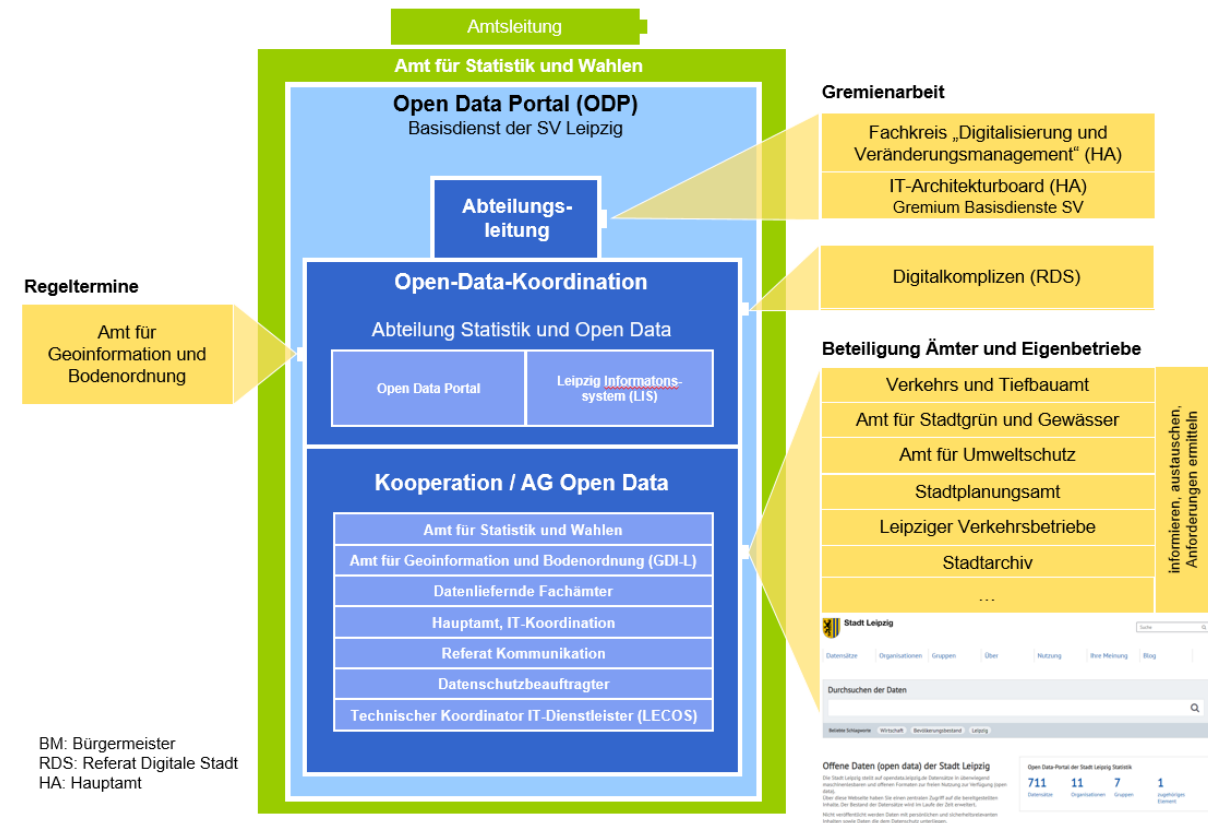


Abbildung 5: Rollen und Struktur der Open Data Plattform Leipzig (ODP-L)

## 5.2 Nutzung & Lizenzen

### 5.2.1 Datenfreigabeprozess und Lizenzen

Ein Standardverfahren für die Datenintegration und Datenfreigabe existiert in der GDI-L bislang nur für die Dateneigentümer der Stadtverwaltung (Fachämter, Eigenbetriebe). Die Auftragsannahme durch die GDI-L und die Datenfreigabe durch die Dateneigentümer erfolgt über das Formular „Anfrage zur Erfassung eines neuen Themas in der GDI-Leipzig“. Die Dateneigentümer übergeben ihre Daten anwendungsfallbezogen an die GDI-L und nehmen über ihre fachliche Zuständigkeit entsprechende Rechte (Freigabe der Daten) und Pflichten (Datenverfügbarkeit, Datenqualität) wahr. Die Integration der Daten erfolgt im Idealfall über Standardschnittstellen (z.B. OGC WFS) und Standardformate (z.B. csv, geojson).

Bereitstellung im	
<input type="checkbox"/> LeipzigGIS	<input type="checkbox"/> Stadtplan ( <a href="http://www.leipzig.de/stadtplan">www.leipzig.de/stadtplan</a> )
Darstellungsform	
<input type="checkbox"/> Punkthema	<input type="checkbox"/> Linienthema
<input type="checkbox"/> Flächenthema	Geplanter Bereitstellungstermin:
Bereitstellung als WMS-Dienst	
<input type="checkbox"/> Intranet (Einbindung in Desktop-GIS)	<input type="checkbox"/> Internet
Nutzungsfreigabe der Geodaten	
<input type="checkbox"/> Desktop-GIS (Ämter-Datenbank)	<input type="checkbox"/> OpenData ( <a href="http://www.opendata.leipzig.de">www.opendata.leipzig.de</a> )

Abbildung 6: Auszug aus dem Freigabeformular der GDI-L

Die Freigabe der Daten kann aktuell für folgende Anwendungen bzw. Zwecke erfolgen:

- im LeipzigGIS, dem zentralen Geoportal der GDI-L im Intranet,
- im Online Stadtplan im Internet unter leipzig.de
- als eingebettete Karten unter leipzig.de
- in der Auskunftsdatenbank (SDEGDW) der GDI-L zugänglich für ArcGIS Nutzer (lesend)
- in der Editierdatenbank (SDEEDIT) der GDI-L zugänglich für ArcGIS Nutzer (schreibend)
- als Dienste im Intranet bzw. Internet (WMS/WFS, gesichert/ungesichert)
- in Form von gedruckten bzw. druckfähigen Karten
- im Open Data Portal (noch kein Standardverfahren)

Als Standardlizenz für die Veröffentlichung von Daten auf der Open Data Plattform Leipzig wird die Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0 DL-DE verwendet.

**Hinweis:** Aktuell gibt es noch keinen Datenfluss von der GDI-L in die Open Data Plattform (ODP). Das heißt Daten und Metadaten werden nach Freigabe noch nicht in einem autom. Standardverfahren an die ODP übergeben. Die Anbindung der ODP an die GDI-L soll im Rahmen von CUT erfolgen.

Die Daten werden durch die GDI-L erst in den gewünschten Anwendungen freigegeben, sofern ein Metadateneintrag im Metadateninformationssystem „Geodatenkatalog Leipzig“ durch die Dateneigentümer erfolgt ist. Die Wahl einer Datenlizenz unterliegt den Dateneigentümern.

Die Nutzung des oben beschriebenen Formulars erfolgt momentan nicht stringend. Ein Großteil der Anfragen werden nach wie vor via E-Mail oder Telefon entgegengenommen. Eine Optimierung und Aktualisierung des Antragsformulars sowie die Einrichtung eines niedrigschwiligen Online-Formulars via Formcycle ist vorgesehen. Darüberhinaus gibt es seitens der Dateneigentümer aktuell noch viele Unsicherheiten bei der Auswahl der richtigen Lizenz. Ein standardisiertes Freigabeverfahren bzw. „Onboarding“ für externe Partnerinstitutionen gibt es aktuell nicht.

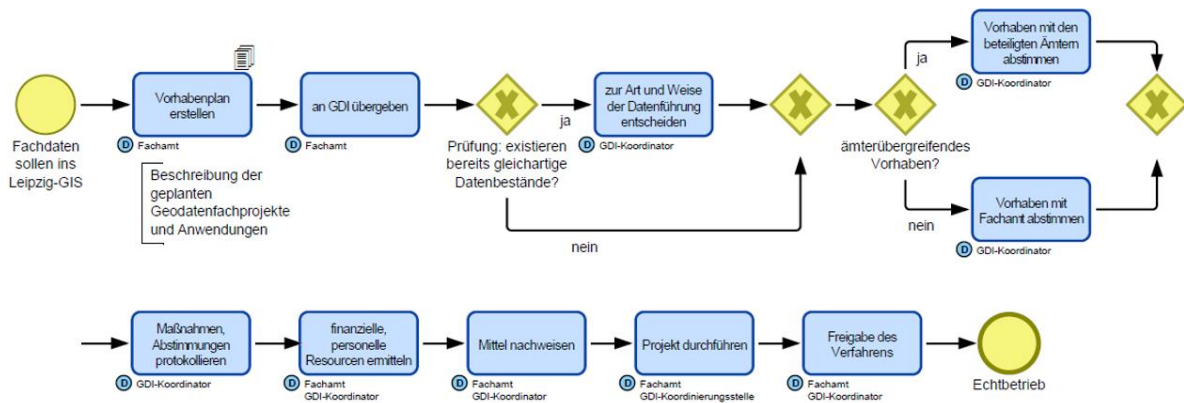


Abbildung 7: Allgemeine Prozessbeschreibung aus der Dienstanweisung „Geodateninfrastruktur Leipzig (GDI-L)“

## 5.2.2 Nutzungsbedingungen und Nutzungsrechte

Die Nutzungsbedingungen werden durch die „Nutzungsbedingungen für Geodaten und Geodatendienste der Geodateninfrastruktur“ als Teil der Dienstanweisung „Geodateninfrastruktur Leipzig (GDI-L)“ geregelt. Neben organisatorischen und technischen Voraussetzungen wird vor allem auch die Weitergabe von Informationen geregelt.

Mit Zustimmung der datenführenden Stellen ist die GDI-L berechtigt, Daten zentral an Dritte abzugeben, sofern diese unentgeltlich sind. Bei der Abgabe und dem Verkauf von Daten durch die GDI-L werden die Nutzungsrechte über zusätzliche Allgemeine Geschäfts- und Nutzungsbedingungen („Allgemeine Bedingungen für die Bereitstellung und Nutzung von Geodaten Geodatendiensten und Produkten“) geregelt. Die AGNBs werden bei Datenabgaben durch die GDI-L mitgeliefert. Generell verfügen die datenerzeugenden Stellen für eigenständige Datenabgaben über eigene AGNBs. Ist das nicht der Fall, dann können die AGNBs der GDI-L als Grundlage verwendet werden.

Für Details bitte die Nutzungsbedingungen und AGNBs im Anhang nutzen.

Die Datensätze im ODP-L werden grundsätzlich unter der Datenlizenz Deutschland 2.0 bereitgestellt. Die Nutzung der Daten unterliegt gesonderten Nutzungsbedingungen (<https://opendata.leipzig.de/pages/usage>), denen Nutzer mit dem Zugriff über das Portal inhärent zustimmen.

## 5.3 Metadaten & Datenqualität

### 5.3.1 Metadaten in der Geodateninfrastruktur Leipzig

Die GDI-L betreibt mit dem „GeoDatenkatalog.Leipzig“ (con terra smart.finder) seit 2021 ein eigenes Metainformationssystem für die Stadtverwaltung inkl. der Eigenbetriebe. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können im GeoDatenkatalog nach Daten, Diensten und Anwendungen suchen und erhalten als Antwort auf ihre Anfrage Metadaten zu den ermittelten Datensätzen. Beim GeoDatenkatalog Leipzig handelt es sich aktuell um eine ausschließlich interne Anwendung.

Damit auch externe Nutzerinnen und Nutzer Daten der Stadt Leipzig suchen können, werden einzelne (aktuell hauptsächlich INSPIRE-relevante) Datensätze für externe Metadatenkataloge wie das GeoMIS Sachsen durch die datenführenden Stellen freigegeben. Über Harvesting werden die Daten dann automatisiert in die übergeordneten Kataloge bereitgestellt. Mittelfristig soll auch die Open Data



Plattform Leipzig über die DCAT-AP Schnittstelle an den GeoDatenkatalog Leipzig angeschlossen werden.

Die Metadaten werden nach ISO Metadatenstandards durch die datenführenden Stellen selbst erfasst und fortgeführt. Dafür wurden in den zuständigen Bereichen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen als Metadatenredakteure und Metadateneditoren bestimmt und geschult. Die Qualitätssicherung der Metadaten erfolgt in der Erfassungskomponente des GeoDatenkatalogs. Metadatensätze können nur valide veröffentlicht werden und werden im Idealfall im Vieraugenprinzip (Editor + Redakteur) freigegeben. Die fachliche Administration und Konfiguration des GeoDatenkatalogs erfolgt durch das Amt für Geoinformation und Bodenordnung. Der technische Betrieb der Anwendungs- und Datenbankserver erfolgt durch die LECOS GmbH.

Aktuell läuft eine Erfassungskampagne bestehender Daten durch die Fachämter mit Unterstützung des AGBs. Im Rahmen der Integration neuer Datensätze erfolgt eine standardisierte Metadatenerfassung; ,d.h., die Veröffentlichung eines Datensatzes durch die GDI-L erfolgt nur dann, wenn dieser auch durch die datenführende Stelle im GeoDatenkatalog erfasst wurde.

Organisationseinheit	Zuständigkeit
LECOS GmbH	Technischer Betrieb: Technische Administration des Anwendungs- und Datenbankservers
GDI-L (Amt für Geoinformation und Bodenordnung)	Fachlicher Betrieb: MD-Administration MD-Redaktion, MD-Editierung
Fachämter, Eigenbetriebe	Metadatenpflege: MD-Redaktion, MD-Editierung

Tabella 7: Zuständigkeiten beim Betrieb des GeoDatenkatalogs Leipzig

### 5.3.2 Datenqualität in der Geodateninfrastruktur Leipzig

Die Dateneigentümer sind selbst für die Qualität ihrer Datensätze verantwortlich. Die Qualitätssicherung sollte theoretisch in den führenden Systemen erfolgen. In der Praxis zeigt sich aber ein größeres Qualitätsgefälle zwischen den einzelnen Organisationseinheiten (OE). Während einige OE über zentrale datenbankgestützte Fachinformationssysteme mit einer redundanzfreien und qualitätsgesicherten Stammdatenpflege verfügen, werden Stammdaten in anderen OE beispielsweise redundant und getrennt vom führenden System mit Fachdatenanreicherungen bspw. in individuellen Exceltabellen geführt.

Um Qualitätsproblemen vorzubeugen, sind der Dienstanweisung zur GDI-L folgende Anhänge mit Regelungen zur Datenerfassung beigelegt:

- Pflichtenheft DSGKL1000 – Geodatenerhebung  
Hinweise und Vorgaben zur Erhebung von Topographiedaten für die Digitale Stadtgrundkarte Leipzig
- Leitfaden für die Geodatenerfassung in der GDI Leipzig

Das Pflichtenheft kommt vor allem im Rahmen extern vergebener Vermessungsleistungen zum Einsatz, während der Leitfaden grundsätzliche Qualitätskriterien für die mobile Erfassung von Fachdaten für die Nutzung in der GDI-L und Stadtgrundkarte bereitstellt.

Eine standardisierte Definition von messbaren Qualitätskenngrößen für Datensätze, sowie ein damit verbundenes Reifegradmodell gibt es aktuell nicht.

Werden Datensätze in die GDI-L integriert, dann erfolgt in der Regel ein Qualitätscheck der Daten durch das Geodatenmanagement der GDI-L. Neben der Überprüfung des passenden Raumbezugs (EPSG: 25833) werden die Datensätze je nach Bearbeiterin oder Bearbeiter auf verschiedene Qualitätskriterien geprüft. Dazu zählen unter anderem die Redundanzfreiheit, Geometriefehler und Leereinträge. Wenn nötig und möglich, wird auch das Datenmodell eines eingehenden Datensatzes normalisiert und entsprechend angepasst.

Eingehende Datensätze mit Bezug auf Stammdaten wie Adressen oder Flurstücke werden vor der Übernahme durch die GDI-L mit den aktuellen Adressen und Flurstücken aus den jeweils führenden Systemen verglichen, insbesondere wenn die Fachdaten einen aktuellen Stand widerspiegeln sollen. Fehlerhafte Einträge werden an die datenerzeugenden Stellen gemeldet und erst nach Korrektur in die Datenbanken der GDI-L übernommen.

In vielen Fällen stimmt die Qualität der Daten nicht, wenn die Fachsysteme über keinerlei Bezug zu den Stammdaten (z.B. Adressen, Flurstücke) verfügen. Auch hier bietet die GDI-L inzwischen Lösungen an. So werden für die Adress-Eingabemasken einiger Amt24-Anwendungen<sup>3</sup> tagesaktuelle Adresslisten als WFS-Dienst bereitgestellt und bei der Dateneingabe als Referenzdomäne berücksichtigt.

### 5.3.3 Open Data Plattform Leipzig

Bei der Bereitstellung von Datensätzen im ODP-L muss der Datenbereitsteller die zugehörigen Metadaten erfassen, die sich u.a. Angaben auf die Datenquelle, den Bereitsteller, das Datenformat, die Lizenz sowie das Erstellungsdatum und das Aktualisierungsintervall erstrecken. Bisher ist im ODP-L das CKAN-Metadatenprofil implementiert, dieses soll 2022 auf das neue Profil DCAT-AP.de in der aktuellen Version umgestellt werden.

Die Datensätze des ODP-L werden über Harvesting bereits jetzt in die übergeordneten Portale des Freistaates Sachsen (<https://www.opendata.sachsen.de/>) und des Bundes (<https://www.govdata.de/>) integriert.

Bisher wird beim Upload weder die Qualität der Metadaten, noch die Qualität der Sachdaten explizit geprüft, so dass diesbezüglich lediglich technische Restriktionen der Portalsoftware wirken, z.B. Eingaben in Pflichtfelder. Es wird daher ein wesentlicher Bestandteil der Fortschreibung des Open Data Konzeptes und der Data Governance im CUT-Projekt sein, Maßnahmen zur Sicherung der Qualität bei der Bereitstellung offener Daten zu konzipieren und einen entsprechenden Prozess zu implementieren.

## 5.4 Offene Daten & Rechtliche Aspekte

### 5.4.1 Offene Daten Leipzig

Hinsichtlich der Verfügbarmachung von Informationen zum Verwaltungshandeln sind die Möglichkeiten zur Einholung von vorgangsbezogenen Informationen auf Grundlage der Informationsfreiheitsgesetzgebung (Pull-Prinzip) und die anlasslose öffentliche Bereitstellung von Informationen nach Open-Data-Prinzipien zu unterscheiden.

Das Informationsrecht ist zum einen im Grundgesetz (GG) normiert, nach dem jeder das Recht hat, „sich aus allgemein zugänglichen Quellen ungehindert zu unterrichten“ [GG, Art. 5], zum anderen in

---

<sup>3</sup> Amt24 ist das Instrument zur Umsetzung OZG-relevanter Leistungen. Anträge für Leistungen der Stadtverwaltung werden über das Serviceportal Amt24 bereit gestellt.

der EU-Richtlinie über offene Daten und die Weiterverwendung von Informationen des öffentlichen Sektors, nach der „Dokumente(n), die im Besitz öffentlicher Stellen sind ..., für kommerzielle und nichtkommerzielle Zwecke weiterverwendet werden können“ [EU 2019/1024, Art. 3].

Das Informationsfreiheitsgesetz des Bundes (IFG) begründet zwar einen Anspruch auf Zugang zu Verwaltungsinformationen (vgl. IFG, § 1 Abs. 1), sieht den Zugang aber nur auf Anfrage oder Antrag vor und folgt demnach nicht konsequent dem Open-Data-Prinzip. Es gilt zudem nur für Bundesbehörden. Im Freistaat Sachsen existiert bislang kein vergleichbares Informationsfreiheitsgesetz, jedoch befindet sich derzeit der Entwurf eines Sächsischen Transparenzgesetzes (SächsTranspG) im parlamentarischen Verfahren, demzufolge der Aufbau einer Transparenzplattform vorgesehen ist. Das Gesetz erstreckt sich ausdrücklich nicht auf Daten (vgl. § 8 Abs.2 des Gesetzentwurfs) und ist insoweit nur bedingt für die Datenbereitstellung in der UDP-L/ ODP-L maßgeblich.

Die Leipziger Ratsversammlung hat im Dezember 2012 eine "Satzung zur Regelung des Zugangs zu Informationen in weisungsfreien Angelegenheiten der Stadt Leipzig - Informationsfreiheitsatzung" beschlossen, die Bürgern und Unternehmen das Recht einräumt, alle amtlichen Zwecken dienenden Aufzeichnungen zu erfragen. Der Zugang wird dabei allerdings nur auf Antrag gewährt.

Das E-Government-Gesetz des Bundes (EgovG) sieht vor, dass Behörden Daten, an denen ein Nutzungsinteresse, insbesondere ein Weiterverwendungsinteresse im Sinne des Informationsweiterverwendungsgesetzes, zu erwarten ist, über öffentlich zugängliche Netze zur Verfügung (vgl. § 12 Abs. 1 EgovG). Dabei sind grundsätzlich maschinenlesbare Formate zu verwenden. Ein Format gilt als maschinenlesbar, wenn die enthaltenen Daten durch Software automatisiert ausgelesen und verarbeitet werden können. Die Daten sollen mit Metadaten versehen werden. Eine analoge Regelung sieht das Sächsische E-Government-Gesetz (SächsEGovG) vor, wobei der Abruf von Daten grundsätzlich entgeltfrei und zur möglichst uneingeschränkten Weiterverwendung der Daten durch jedermann ermöglicht werden muss (vgl. § 8 SächsEGovG). Die vorgenannten Regelungen sind allerdings nur für staatliche Behörden bindend. Für die Gemeinden als Träger der Selbstverwaltung ist das weiterhin freiwillig (vgl. § 13 a SächsEGovG).

Das Konzept "Moderne Verwaltung für die wachsende Stadt Leipzig" (VI-DS-05136) beschreibt mehrere Handlungsfelder auf dem Weg zu einer digitalen Verwaltung. Als Ziel im Handlungsfeld „Werte und demokratische Prozesse“ ist formuliert, demokratische Prozesse bürgerorientiert, transparent und nachvollziehbar zu gestalten und das Verwaltungshandeln durch neue Formen im Bereich Open Data zu erleichtern. Seit 2016 betreibt die Stadt Leipzig ein Open Data Portal (ODP-L) mit einem Verzeichnis öffentlich zugänglicher Verwaltungsdaten. Wegen seiner grundlegenden Bedeutung ist das ODP-L ein Baustein der IT-Architektur und als Basisdienst für die Digitalisierung der Stadtverwaltung festgeschrieben (vgl. VI-DS-04814 Digitalisierung der Verwaltung und VII-DS-00513 Basisdienste für Digitalisierung der Stadtverwaltung Leipzig). Um die Attraktivität und den Nutzwert des ODP-L zu erhöhen, bedarf das Portal inhaltlich und funktional einer strategisch fundierten Weiterentwicklung. Gemäß dem Konzept „Moderne Verwaltung für die wachsende Stadt Leipzig“ ist das Portal insbesondere hinsichtlich der Funktionalitäten und Dienste, des Standardisierungsprozesses der Datenveröffentlichung sowie der kontinuierlichen Erweiterung des Datensatzportfolios weiterzuentwickeln. Im Zuge der Fortschreibung des Open-Data-Rahmenkonzepts (V-DS-03615) sind dementsprechend funktionale, technische und organisatorische Maßnahmen zu beschreiben, mit denen der Ausbau des Portals schrittweise und zielgerichtet vollzogen werden kann.

## 5.4.2 Rechtlicher Rahmen und offene Daten GDI-L

Die GDI-L wird technisch realisiert durch ein offenes Geodatennetz (Dienste und Standards), das Interoperabilität zwischen den beteiligten IT-Systemen gewährleistet. Dieser Ansatz als eine wesentliche Komponente des E-Governments erfordert eine GDI-L und ämterübergreifende Koordinierung sowie die Steuerung entsprechend des Konzeptes Digitalisierung der Verwaltung (DdV).

Rechtliche Grundlagen sind:

- EU-Richtlinie INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in the European Community)
- Gesetz über den Zugang zu digitalen Geodaten (Geodaten-Zugangsgesetz – GeoZG) des Bundes
- Gesetz über die Geodateninfrastruktur im Freistaat Sachsen (Sächsisches Geodateninfrastrukturgesetz – SächsGDIG)

Aktuell gilt für die GDI-L kein Open by Default. Das heißt, die Dateneigentümer entscheiden selbst, ob ein von ihnen bereitgestellter Datensatz Open Data ist oder nicht. Das gilt auch für die Geobasisdaten (z.B. Stadtplan, Luftbilder, 3D Stadtmodell) der Stadt Leipzig. Die Geobasisdaten aus dem Amt für Geoinformation und Bodenordnung sind laut Produktkatalog der Stadtverwaltung Leipzig gegen ein Entgelt abzugeben.

## 5.5 Kontrolle & Erfolgsbestimmung

### 5.5.1 Kontrolle

Bezogen auf Datenschutz und Datensicherheit liegt die Einhaltung von Vorgaben und Schutzbedarfen in der Eigenverantwortung der Ämter. Das heißt, die GDI-L als Teilbereich des Amtes für Geoinformation und Bodenordnung ist selbst für die Einhaltung der Vorgaben und Schutzbedarfe der einzelnen Anwendungen verantwortlich. Eine spezielle personelle Zuständigkeit bzw. Rolle gibt es dafür nicht. Darüber hinaus gibt es Stichproben vom Datenschutzbeauftragten. Die GDI-L überprüft das nicht und hat auch kein Mandat dafür.

Im Fall der Eigentümergehäufigkeit erhält der Datenschutzbeauftragte auf Anfrage Zugang zu den Nutzerlisten inklusive der Dokumentationen des berechtigten Interesses; prinzipiell hat auch jeder Eigentümer das Recht, eine Zugriffsauskunft in Bezug auf die eigenen Daten zu erhalten.

Bezogen auf die Datenqualität liegt die Verantwortung bei den Dateneigentümern; die GDI-L prüft im Rahmen der Datenintegration bestimmte Qualitätsparameter und meldet Probleme an die Dateneigentümer zurück. Einen einheitlichen Qualitätsindex gibt es bis dato nicht.

Bezogen auf Datenbereitstellung im Sinne einer Andienungspflicht existiert keine standardisierte Eskalationskette. Hier wird je nach Bedarf und Dringlichkeit eines Anwendungsfalls individuell über eine Eskalation entschieden. Aktuell treten solche Probleme nur selten auf, es gilt für die bestehende GDI-L eine „Allianz der Willigen“. Mit Blick auf den Ausbau der GDI-L zu einer UDP-L wird die Einhaltung von Vorgaben an Bedeutung gewinnen und sollte im Rahmen einer Daten Governance mit einem Mandat verbunden werden. Prinzipiell müsste für jede Vorgabe in der Daten Governance definiert werden, wie und durch wen das Einhalten der Vorgabe gewährleistet werden kann.

### 5.5.2 Erfolgsbestimmung

Derzeit gibt es noch kein standardisiertes und automatisiertes Verfahren, um den Status und die Entwicklung des Gesamtbetriebs bzw. den „Erfolg“ der GDI-L basierend auf Standard-KPIs

(Erfolgskatalog) zu überwachen. Aber auch jetzt werden Datenbestands- und Nutzungsdaten verwendet, um den wachsenden Bedarf und die damit verbundenen finanziellen Mittel für die GDI-L zu begründen. Allerdings müssen diese noch händisch zusammengestellt und aufbereitet werden.

Aktuell läuft ein Pilotprojekt für ein anonymisiertes Monitoring der Zugriffe und Nutzung von Geodiensten basierend auf FME, Grafana und anonymisierten Nutzungsdaten aus dem LeipzigGIS. Dieses Pilotprojekt soll zukünftig auch auf das Monitoring des diesjährig eingeführten Metadateninformationssystems und schlussendlich auch auf die gesamte GDI-L bzw. UDP-L erweitert werden. Eine dauerhafte messbare und nachvollziehbare Erfolgsmessung der GDI-L/UDP-L wird als Schlüsselement für einen erfolgreichen Betrieb der GDI-L/UDP-L betrachtet.

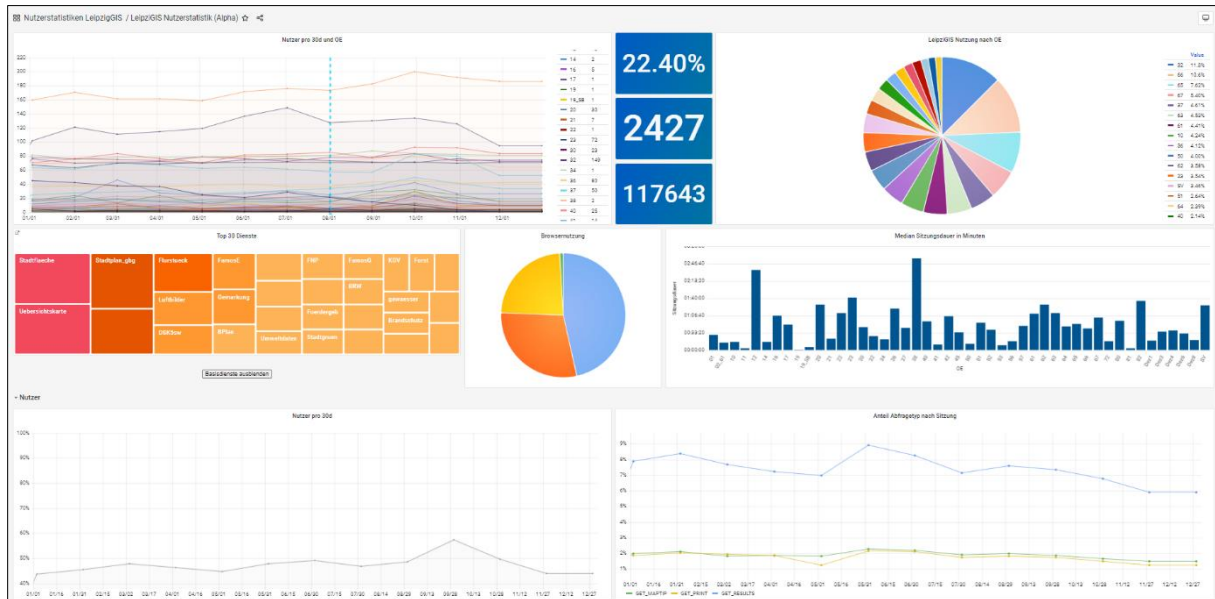


Abbildung 8: Screenshot aus dem Pilotprojekt „Monitoring LeipzigGIS“

## 6 Übergeordnete Architektur

### 6.1 Architekturskizze GDI-L

In der folgenden Architekturskizze (Abbildung 8) werden die wesentlichen Komponenten der GDI-L im Schichtenmodell dargestellt. In einer detaillierteren Darstellung (Abbildung 9) werden den Komponenten die aktuell eingesetzten Softwarelösungen zugeordnet. Die aktuelle Serverlandschaft (Abbildung 10) der GDI-L wird der Übersichtlichkeit halber separat dargestellt.

Die Architekturskizze und die Darstellung der Serverinfrastruktur macht deutlich, dass es sich bei der GDI-L um eine Dateninfrastruktur, bestehend aus unterschiedlichen Software und Hardwarelösungen, handelt. Die GDI-L bezieht über eine Datenintegrationskomponente und den dazugehörigen Eingangsschnittstellen Daten aus unterschiedlichen Datensilos (Ämter, städtische Unternehmen, externe Partner) und stellt diese über ausgehende Standardschnittstellen in Form von Standardprotokollen und Standarddiensten wieder für einen größeren Nutzerkreis zur Verfügung.

Neben der Funktion als Geodatendrehscheibe stellt die GDI-L eigene Anwendungen in Form von Onlinekarten, 3D-Visualisierungen, Geoverarbeitungswerkzeugen und Dashboards bereit und bietet zudem auch Services für raumbezogene Datenanalysen an. Über Editierdatenbanken und entsprechende Editierfunktionen werden den Ämtern in der Stadtverwaltung darüber hinaus auch Datenerfassungswerkzeuge für raumbezogene Daten angeboten, sofern die Fachsysteme das nicht ermöglichen

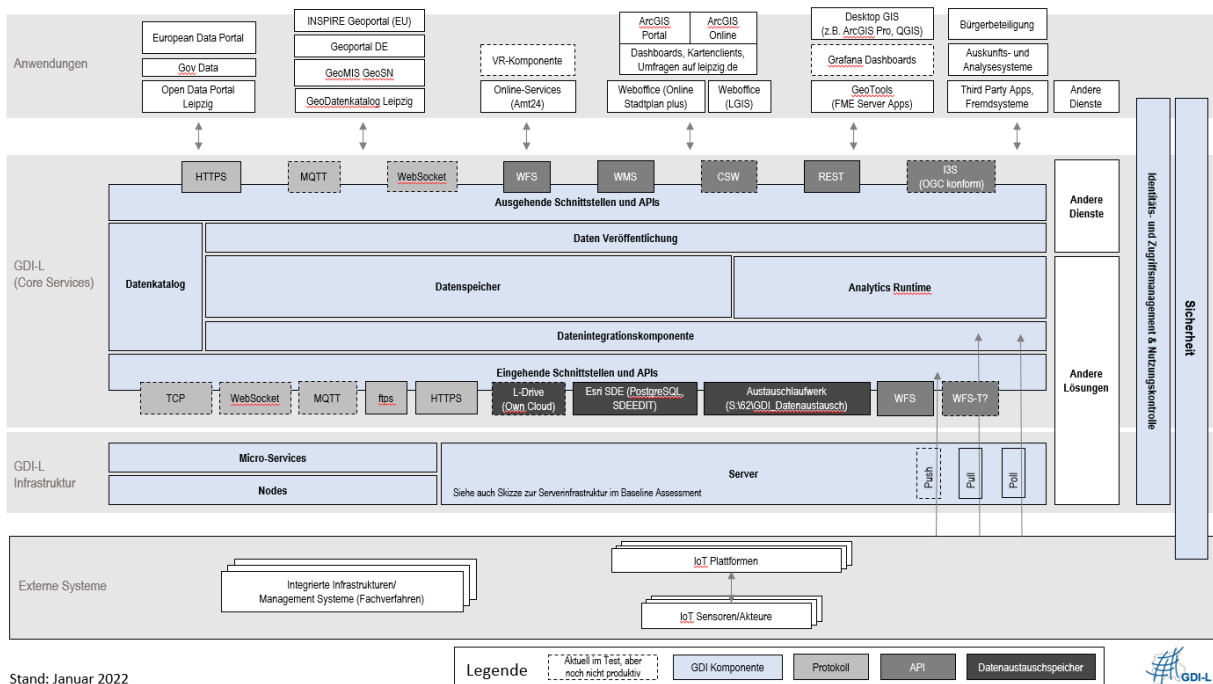


Abbildung 9: Schichtenarchitekturmodell der GDI-L



berücksichtigen. So konnten die Geodatenbanken ohne großen dauerhaften Mehraufwand von Oracle auf PostgreSQL migriert werden und auch für die Dienstbereitstellung wird vermehrt auf Open Source Lösungen (MapProxy, GeoServer) gesetzt.

## 6.2 Zentrale Komponenten der GDI-L inklusive Open Data Portal

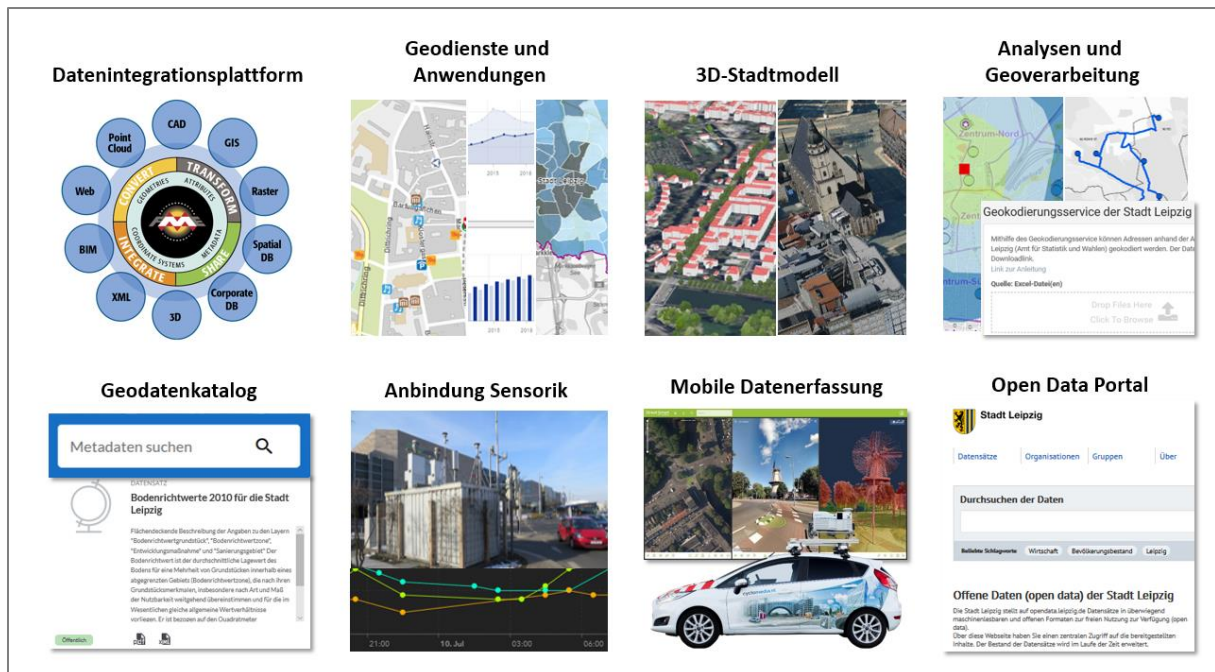


Abbildung 12: Die zentralen Komponenten der GDI-L und das Open Data Portal

### 6.2.1 Datenintegrationsplattform

Die Datenintegrationsplattform FME (Feature Manipulation Engine) der Firma Safe Software (<https://www.safe.com/>) ist eine Kernkomponente der GDI-L. Mit FME werden Datensilos der Stadtverwaltung und externer Partner geöffnet und die dort enthaltenen Daten regelmäßig und automatisiert in das Geodatawarehouse der GDI-L übernommen. Die Fähigkeit, Daten aus unterschiedlichen Quellen aufzunehmen und automatisiert weiterverarbeiten zu können, ist eine zentrale Aufgabe der GDI-L und macht sie in Verbindung mit standardisierten Geodatendiensten erst zu einer echten Datendrehscheibe.

FME arbeitet nach dem ETL-Prinzip (Extract, Transform, Load) und kann Daten aus unterschiedlichen Datenquellen lesen, verarbeiten und wieder in unterschiedlichen Formaten ausgeben. Die Datenintegrationsprozesse werden durch die FME-Entwicklerinnen und Entwickler der GDI-L in FME-Desktop erstellt und mittels FME-Server automatisiert. Neben der Datenintegration wird FME auch für die Datenaggregation, Datenfusionierung, Datenanreicherung, Datenanalyse und die Qualitätssicherung verwendet.

Die vorhandenen Funktionen (Transformer) können durch die Einbindung von Python und externen Webservices (z.B. Targomo) erweitert werden. Über die REST API des FME Servers können Prozesse und Werkzeuge auch direkt in andere Webanwendungen der GDI-L (z.B. LeipzigGIS) integriert werden. Über die Automatisierungsmöglichkeiten im FME Server können auf dem FME Server auch Reaktionen (z.B. Versenden einer E-Mail, Überwachung von Ordnern) auf Ereignisse ausgelöst und automatisiert werden.



## 6.2.2 Geodienste und Anwendungen

Für die Hauptkomponenten verwendet die GDI-L ArcGIS Enterprise als Basistechnologie. Eingesetzt werden hier verschiedenste Produkte wie ArcGIS Server zur Bereitstellung von Diensten, welche dann in den WebGIS-Lösungen eingebunden werden. Auch hier erfolgt eine strikte Trennung bei der Bereitstellung im Intranet und Internet.

Im Intranet wird die webbasierte Software WebOffice von VertiGIS auf die ArcGIS Server Dienste eingesetzt. LeipziGIS, basierend auf WebOffice, stellt derzeit den zentralen Zugang zu Geodaten in Form eines Auskunftssystems für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Stadtverwaltung dar. Die GDI-L erreicht damit ca. ¼ der Belegschaft bzw. etwa 2.400 Kolleginnen und Kollegen. Darüber hinaus bietet das System die Möglichkeit der Erfassung von Geodaten über vorkonfigurierte Projekte, welches es als Low-Level-GIS besonders für GIS-ferne Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen leicht einsetzbar macht. Das WebGIS-System lässt sich mit den eingesetzten Komponenten relativ leicht und mit wenigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern über Konfiguration von Projekten umsetzen. Es ist kein bis wenig Programmieraufwand notwendig.

Über die Kopplung des Usermanagements an das Active Directory ist in Kombination mit der Rechte- und Rollenverwaltung von WebOffice bzw. Portal for ArcGIS eine verhältnismäßig unkomplizierte Steuerung von Zugriffrechten möglich. Über Portal for ArcGIS und den vielen zugehörigen Apps lassen sich zügig 2D und 3D Anwendungen bereitstellen. Die unterschiedlichen Desktop-GIS Systeme wie ArcGIS Desktop, ArcGIS Pro und QGIS sowie andere Fachsysteme werden über WMS, basierend auf ArcGIS Enterprise mit Geodaten versorgt. Die GDI-L nutzt Grafana in einem Pilotprojekt, um Nutzerstatistiken von LeipziGIS in einem Dashboard zu visualisieren.

Im Internet setzt die GDI-L basierend auf ArcGIS Enterprise Diensten den Online Stadtplan sowie viele weitere 2D und 3D Anwendungen um. Zum Einsatz kommt hier Portal for ArcGIS und ArcGIS Online. Mehrere Esri Dashboards ergänzen das Angebot. Diese nutzen die ArcGIS Enterprise Dienste, sind leicht zu bedienen und responsiv für unterschiedliche Endgeräte nutzbar.

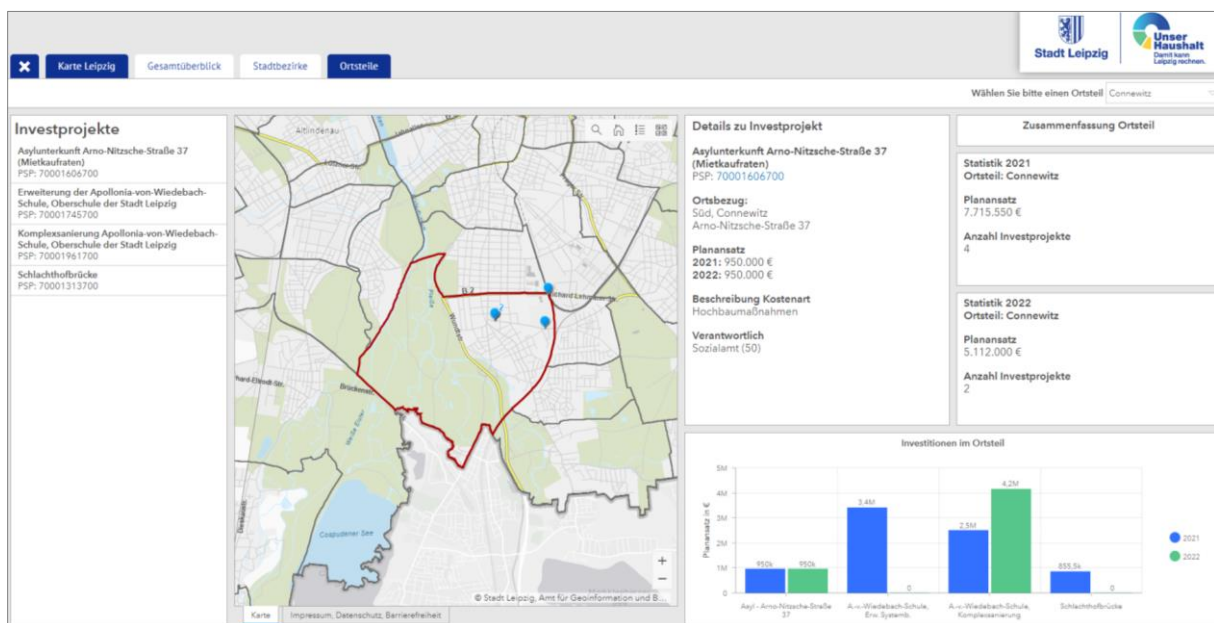


Abbildung 13: Investitionen der Stadt Leipzig in den einzelnen Ortsteilen im Doppelhaushalt 2021/2022

OGC konforme WMS und WFS werden im Internet sowohl frei als auch mit Autorisierung über die Open Source Produkte MapProxy und Geoserver bereitgestellt. Diese Dienste werden bereits von Unternehmen der L-Gruppe (Leipziger Wasserwerke, Netz Leipzig) produktiv genutzt.

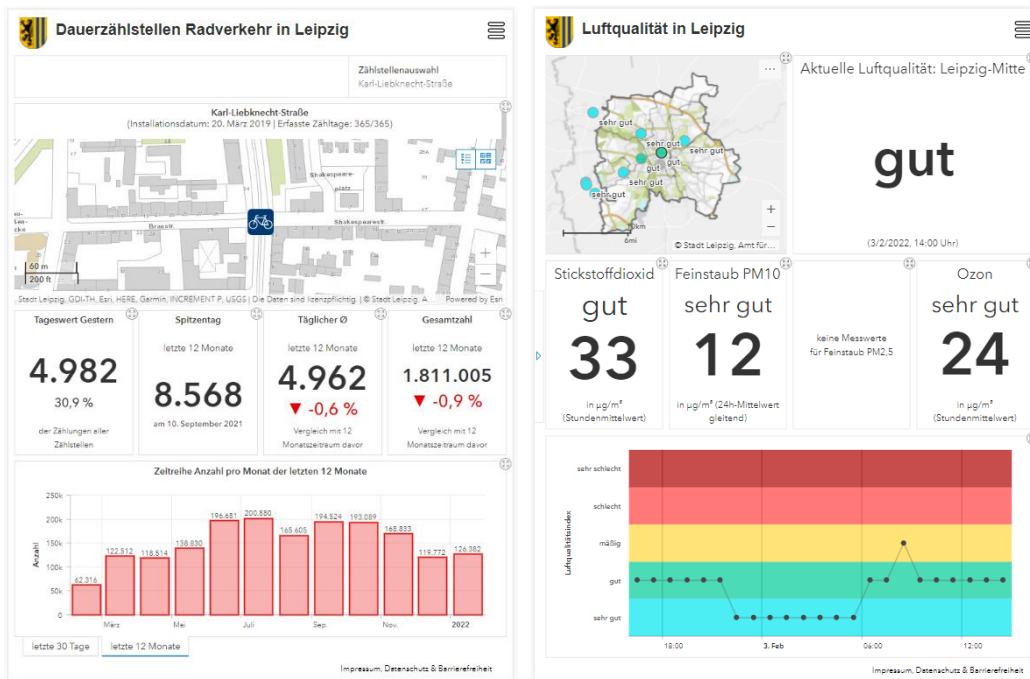


Abbildung 14: Dauerzählstellen Radverkehr (links) und Luftqualität in Leipzig (Esri Dashboard responsiv angepasst an Tablets)

Der „GDI-L Dienstemanager“ ist eine Eigenentwicklung der GDI-L und gibt Auskunft über die ArcGIS Serverdienste und deren Datenquellen. Die Anwendung stellt im Wesentlichen eine Arbeitshilfe für das Dienste- und Datenmanagement dar.

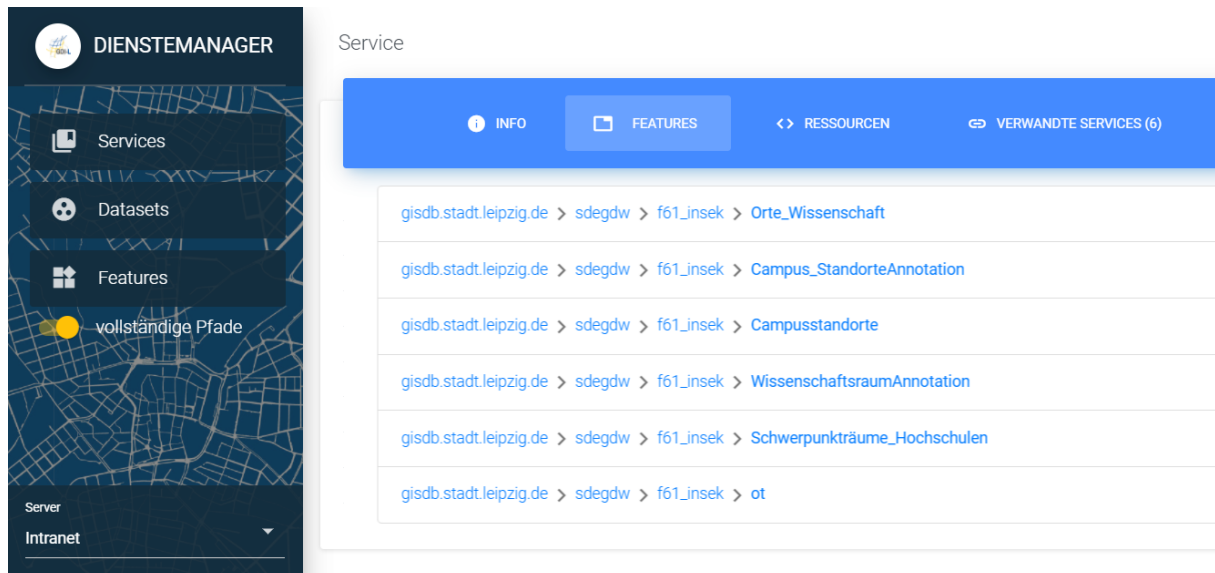


Abbildung 15: Screenshot Webanwendung GDI-L Dienstemanager

Zum einen können die Dienste und ihre Eigenschaften, als auch die dazugehörigen Datensätze und die damit verbundenen Datensatzsperrungen identifiziert werden. Der Dienstemanager optimiert

den Informationsfluss im Zuge des Daten- und Dienstmanagements und stellt eine sinnvolle Arbeitshilfe dar. Aktuell liegt der Fokus der Anwendung auf ArcGIS Server Diensten.

### 6.2.3 3D-Stadtmodell

Das semantische 3D-Stadtmodell Leipzig steht als Komponente der GDI-L sowohl verwaltungsintern als auch zur externen Nutzung für das gesamte Stadtgebiet zur Verfügung und ermöglicht aufgrund der Inhalte und Funktionalitäten ein breites Anwendungsspektrum für verschiedenste Fachbereiche. Das 3D-Stadtmodell vereint sowohl die Ausformung der Erdoberfläche (Digitales Geländemodell) als auch folgende 3D-Inhalte:

- Gebäudemodelle mit generalisierter Dachform (LoD2), detaillierte Gebäudemodelle von markanten Bauwerken mit Texturen (LoD3)
- Stadtbäume, Brückenmodelle, Fahrgastunterstände, Litfaßsäulen, Windräder, Freileitungsmasten

Das 3D-Stadtmodell beinhaltet über 150.000 vom Amt für Geoinformation und Bodenordnung erfasste Gebäude sowie deren Dachform. Jedes Gebäude verfügt über eine Oberflächenstruktur für Fassaden und Dächer (sogenannte "Textur") und enthält Informationen zu Adresse, Gebäudefunktion, Dachtyp, Dachneigung sowie Dach- und Gebäudehöhen. Als Datengrundlage für die Fortführung der 3D-Gebäudedaten dienen die amtlichen Geobasisdaten. Dazu gehören die Gebäudegrundrisse der Digitalen Stadtgrundkarte, das Digitale Geländemodell (ATKIS DGM1) sowie Orthophotos und Stereoluftbilder. Zudem setzt sich das Leipziger 3D-Stadtmodell aus zwei Qualitätsbereichen zusammen. Für den Innenstadtbereich mit ausgeprägter Planungs- und Bautätigkeit sowie als Marketingschwerpunkt konnte ein 3D-Gebäudedatenbestand im Detaillierungsgrad LoD2 (Level of Detail 2) mit fotorealistischen Texturen der straßenseitigen Hausfassaden sowie detaillierter Dachaufbauten aufgebaut werden. Im Bereich außerhalb der Innenstadt liegen die 3D-Gebäude im Detaillierungsgrad LoD2 mit den jeweiligen Dachformen sowie automatisiert aus Luftbildaufnahmen erzeugten Texturen für Fassaden und Dächer vor.

Der novaFACTORY-Server der Firma M.O.S.S. Computer Grafik Systeme ist die zentrale 3D-Datenhaltungskomponente und wird auch für die 3D-Fortführung genutzt. Dafür kommen die Module 3D GDI und 3D Pro zum Einsatz. Die LoD2-Gebäudedaten sind in der an den Server angebotenen 3D City Database im OGC-konformen CityGML-Format gespeichert. In novaFACTORY erfolgt keine Datenhaltung von LoD1-Gebäuden (sog. "Klötzchenmodell"). Bei Bedarf können diese aus dem LoD2-Datenbestand abgeleitet werden. Des Weiteren sind alle im 3D-Stadtmodell vorhandenen 3D-Objekte mithilfe von FME in den Datenfluss der GDI-L integriert. Die Aktualisierung erfolgt möglichst automatisch über die in der GDI-L integrierten Daten aus angebotenen Fachdatensystemen (z. B. Data Lux). Als Veröffentlichungskomponente wird sowohl das verwaltungsinterne als auch externe ArcGIS Enterprise-Portal von der Firma Esri genutzt. Dafür werden die aufbereiteten 3D-Daten in dem entsprechenden ArcGIS Enterprise-Portal als OGC-konforme Webszenen-Layer (I3S-Services) publiziert.

Unter [www.leipzig.de](http://www.leipzig.de) stehen der Öffentlichkeit zusätzlich neben dem Basis 3D-Stadtmodell projektbezogene 3D-Visualisierungen von spezifischen Themen, wie einem 3D-Solardachkataster oder 3D-Weihnachtsmarkt zur Verfügung. Diese sind aus der Web-App sowie über die entsprechenden Themenseiten der Stadtverwaltung aufrufbar. Zudem gibt es neben dem aktuellen 3D-Stadtmodell auch ein historisches 3D-Stadtmodell, welches die Leipziger Innenstadt im Jahr 1823 abbildet.

Ferner besteht das Ziel darin, einen hochaktuellen und homogenen Gebäude-/Datenbestand als Grundlage für den 3D-Zwilling der Stadt aufzubauen. Dafür ist eine noch engere Verzahnung der Datenbestände 3D-Stadtmodell und Digitale Stadtgrundkarte erforderlich. Unterstützt wird dieses Vorhaben u. a. mit mobiler Datenerfassung durch eine amtseigene Drohne.



Abbildung 16: Screenshot Webanwendung 3D-Stadtmodell Leipzig

## 6.2.4 Geodatenanalysen und Geodatenverarbeitung

### 6.2.4.1 Erreichbarkeitsanalysen und Flottenmanagement

Das Thema Analysen und Geodatenverarbeitung entwickelt sich kontinuierlich zu einer eigenständigen Komponente. Einen wesentlichen Teil nehmen Erreichbarkeits- und Routinganalysen ein, für die auf Funktionen eines externen Webservice des kommerziellen Anbieters Targomo zurückgegriffen wird. Diese werden über eine REST API bereitgestellt und können direkt in FME eingebunden werden. In FME werden darauf basierend Werkzeuge für Erreichbarkeitsanalysen erstellt.

Im Zuge der aktuellen Pandemiebekämpfung wird zudem auch die Flottenmanagementfunktion des oben genannten Anbieters genutzt, um Touren für Quarantänekontrollen effizienter zu planen. Auch hier wird über FME auf die Web API zugegriffen, um Planungswerkzeuge bereitzustellen. Weitere Anwendungsfälle, für die eine Flottenmanagementlösung erforderlich wäre, werden derzeit erfasst.

In der Stadtverwaltung Leipzig, den stadt-eigenen Betrieben, den städtischen Unternehmen und anderen Akteuren gibt es zahlreiche Anwendungsfälle, aber auch unterschiedliche Lösungen für die Routing- und Erreichbarkeitsproblematik. Um hier langfristig Synergieeffekte zu erzielen, wurde eine „AG Routing“ für den fachlichen Austausch unter Federführung der GDI-L eingerichtet.

### 6.2.4.2 Geodatenverarbeitung und GeoTools

Die Geodatenverarbeitung umfasst alle Prozesse der Übernahme, Verarbeitung und Bereitstellung (räumlicher) Daten sowie die damit verbundene Automatisierung und stetige Optimierung des

Datenflusses. Darüber hinaus berücksichtig sie auch die Notwendigkeit von adaptiven Maßnahmen bestehender Datenstrukturen und –modellen an sich verändernde Datenflüsse (sowie ggf. deren Monitoring).

Richtlinien der Geodatenverarbeitung sind hierbei die Fokussierung auf datenführende Systeme als primäre Quellen und die damit verknüpfte Vermeidung redundanter Datenhaltung. Neben der Datenübernahme umfasst die Verarbeitung von Geodaten mehrere Komponenten.

**Datenanreicherung:** Erweiterung bestehender Datensätze um zusätzliche Attribute. Beispiel: Erweiterung des Gebäudedatensatzes um Informationen zur Dachform.

**Datenkonsolidierung:** Konsolidierung von bestehenden Datensätzen aus unterschiedlichen Quellen. Beispiel: Das Kartenprojekt Baustellenkoordinierung optimiert die Planung von Bauvorhaben mit räumlicher und zeitlicher Überlappung zwischen Stadt Leipzig und L-Gruppe.

**Sekundärdatenerzeugung:** Die Erzeugung von Sekundärdaten am Beispiel des Bewohnerparkens umfasst die Verknüpfung von optimierten Datenflüssen, die Anreicherung und Strukturierung von Daten sowie die Bereitstellung des neu erzeugten Datensatzes für alle beteiligten Fachämter.

Maßgeblicher Nutzen der Geodatenverarbeitung besteht in der Inwertsetzung räumlicher Daten für Nutzungsgruppen innerhalb der Stadtverwaltung und der kommunalen Familie.

Über den GDI-L eigenen Intranetbereich „GeoInfoportal“ werden basierend auf FME-Server Geoverarbeitungswerkzeuge („GeoTools“) für häufig angefragte Geodatenverarbeitungs- und Analyseprozesse (z.B. Geokodierung, Erstellung Erreichbarkeitspolygone) bereitgestellt. Diese können bei Bedarf selbstständig durch die Nutzerinnen und Nutzer der GDI-L ausgeführt werden.





<p><b>Erreichbarkeitspolygone Amt 61</b></p> <p>Das vorliegende Analysewerkzeug der GDI Leipzig ermöglicht die Berechnung individueller Erreichbarkeitspolygone.</p> <p>Grundlage der Berechnung sind Shapefile-Punktdaten (Empfehlung: als .zip).</p> <p><a href="#">direkt zum Werkzeug</a></p>  <p>Veröffentlicht auf 12.08.2021</p>	<p><b>Geokodierungsservice</b></p> <p>Koordinaten auf Knopfdruck. Mithilfe des Geokodierungsservice können in Excel erfasste Adressdaten um Koordinaten ergänzt bzw. Geodaten als Punktdatensatz erzeugt werden. Als Referenz dienen die Adressdaten der Stadt Leipzig (Amt für Statistik und Wahlen). Der Datenbezug erfolgt über einen Downloadlink.</p> <p><a href="#">direkt zum Werkzeug</a></p>  <p>Veröffentlicht auf 12.08.2021</p>
<p><b>KiTa Erreichbarkeitsanalyse</b></p> <p>Das vorliegende Analysewerkzeug der GDI Leipzig listet alle Kindertagesstätten auf, die innerhalb von 30 Minuten erreicht werden können. Mit der Eingabe einer beliebigen Adresse bestimmt das GeoTool die erreichbaren KiTas für alle Verkehrsmittel (Laufen, Fahrrad, PKW, ÖPNV).</p> <p><a href="#">direkt zum Werkzeug</a></p>  <p>Veröffentlicht auf 12.08.2021</p>	<p><b>Mietspiegel App (Amt 12)</b></p> <p>Diese App bestimmt für jeden Ausgangspunkt die Entfernung/Reisezeit zum nächstgelegenen Punkt im Zielpunktset. Der Reisemodus ist Laufen. Die Ausgabe der Routing-Geometrie erfolgt optional.</p> <p><a href="#">direkt zum Werkzeug</a></p>  <p>Veröffentlicht auf 12.08.2021</p>

Abbildung 17: Geoverarbeitungswerkzeuge „GeoTools“ im GeoInfoportal der GDI-L

## 6.2.5 Datenkatalog „GeoDatenkatalog.Leipzig“

Der Datenkatalog der GDI-L wurde 2021 unter dem Namen „GeoDatenkatalog.Leipzig“ eingeführt und basiert technologisch auf dem Metadateninformationssystem „Smart Finder“ der Firma conterra. Damit steht der Stadtverwaltung Leipzig erstmalig ein Katalogsystem zur Pflege und Suche von Metadaten zu Datensätzen, Diensten und Anwendungen zur Verfügung. Über den Geodatenkatalog erfolgt der Zugang zu den Daten der GDI-L und soll zukünftig nicht nur die Datensuche, sondern auch Datendownloads und Datenvisualisierungen ermöglichen.

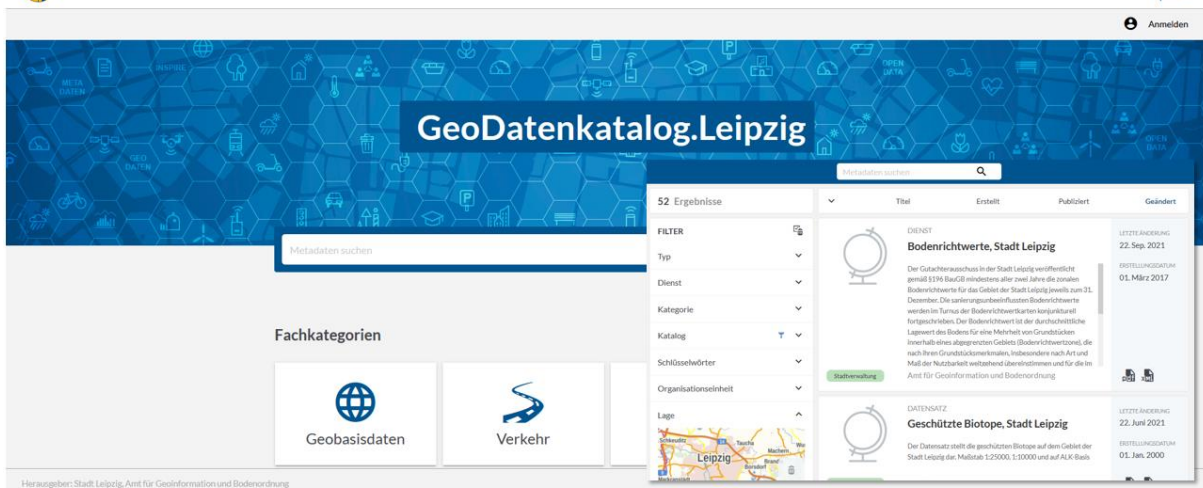


Abbildung 18: Screenshot GeoDatenkatalog.Leipzig

Der Datenbestand des Geodatenkatalogs befindet sich derzeit im Aufbau und wird als koordinierter Prozess durch die GDI-L begleitet. Ziel ist die Aufnahme aller bisher in der GDI-L verfügbaren Daten und Dienste sowie die dauerhafte Einbindung in den Datenintegrationsprozess. Das heißt, Daten werden nur dann in die GDI-L übernommen, sobald ein Metadateneintrag vorliegt (siehe auch Datenintegrationsprozess). Die Datenpflege erfolgt durch die datenerzeugenden Stellen und die finale Veröffentlichungsfreigabe nach Qualitätscheck durch die GDI-L.

Für die externe Datensuche und den externen Datenzugang wird der Geodatenkatalog künftig an das Open Data Portal (DCAT-AP) der Stadt Leipzig angeschlossen. Die Anbindung an das landesweite Metadateninformationssystem „GeoMIS“ und damit auch an nationale und internationale Katalogsysteme erfolgt über Harvestingfunktionen. Umgekehrt können auch Daten aus übergeordneten Katalogsystemen über Harvesting in den lokalen Geodatenkatalog eingebunden werden.

### 6.2.6 Sensordaten

Die Anbindung von Sensordaten ist aktuell im Aufbau und erfolgt je nach Anwendungsfall über FME Server oder über den ESRI GeoEvent Server in Kombination mit dem ESRI Spatiotemporal Big Data Store. Ergänzt wird der GeoEvent Server durch die kostenfreie Open Source ETL Software Node-RED. Die Art und Weise wie Sensordaten angebunden werden, ergibt sich aus dem Aktualisierungsintervall und den zur Verfügung stehenden Schnittstellen.

Beträgt das Aktualisierungsintervall der Daten in der Zielanwendung größer 24h, wird FME Desktop/Server für die Einbindung der Daten verwendet. FME kommt in der GDI-L als Datenintegrationskomponente zum Einsatz und das Wissen im Umgang mit FME ist in der GDI-L breit gestreut .

Beispielsweise werden die Daten für das Dashboard „Dauerzählstellen Radverkehr“ über FME-Server nächtlich als 24h-Datenpaket über die Schnittstelle des Zählstellenbetreibers ausgelesen und an die Daten des Vortags angehängt. Dem zu Grunde liegt eine Archivfunktion der Schnittstelle, die den Datenzugriff in dieser Form ermöglicht. Die Daten liegen in einer zeitlichen Auflösung von 15 Min vor und werden für das Dashboard wieder auf Stundenwerte zusammengefasst. Im Fall der

Dauerzählstellen Radverkehr steht auch nicht die Echtzeitinformation im Vordergrund, sondern die sich daraus ergebenden Entwicklungstrends und Tageswerte.

Entgegen dieser Schnittstelle liefert die MDM-Plattform für das Dashboard „Dauerzählstellen Kfz-Verkehr“ in Leipzig nur aktuelle Daten mit einem Aktualisierungsintervall von 5 Minuten pro Sensor. Nicht alle Sensordaten werden gleichzeitig übermittelt. Daher wird die Schnittstelle minütlich über die Open Source Software Node-RED abgerufen und per CSV zwischengespeichert. Die Aktualisierung der Zielanwendung erfolgt auch hier über FME. In beiden genannten Beispielen ist das entstehende Datenvolumen inklusive des benötigten Archivierungszeitraums eher gering. Daher werden die benötigten Daten in den vorhandenen ESRI Geodatenbanken (SDE) für interne und externe Zwecke geschrieben.

Ist ein Aktualisierungsintervall unter 24h erforderlich, dann wird die Datenanbindung aufgrund der zu erwartenden hohen Auslastung des FME Server Engines und der potentiell entstehenden Datenvolumen mit dem weitaus komplexer zu bedienenden ESRI GeoEvent Server realisiert.

Im Rahmen der „Digitalen Werkstatt“ wurde 2021 in Zusammenarbeit mit dem Amt für Umweltschutz und dem IT-Dienstleister LECOS GmbH als erster Pilot das echtzeitnahe Dashboard „Luftqualität in Leipzig“ umgesetzt. Ein Ziel des Pilotprojektes war die Teststellung der beiden im ESRI Enterprise Agreement enthaltenen Komponenten ESRI GeoEvent Server und ESRI Spatiotemporal Big Data Store. Nach Umsetzung des Pilots wurde der GeoEvent Server mit dem Spatiotemporal Big Data Store sowie Node-RED in die Produktivumgebung übernommen.

Folgende Vorteile bietet der GeoEvent Server:

- Unterstützung verschiedener Eingangs- /Ausgangsschnittstellen und Protokolle
- Konzipiert für Echtzeitanbindung, Verarbeitung und Bereitstellung von Datenströmen (z.B. Kafka, WebSocket)
- Gutes Zusammenspiel mit ESRI Komponenten (z.B. ArcGIS Enterprise Server mit ArcGIS Dashboard)
- Performante Speicherung und abrufen von Zeitreihendaten in Spatiotemporal Big Data Store möglich, über das Hinzunehmen weiterer Maschinen skalierbar
- Wachsende Anzahl an Schnittstellen und Prozessen, optional erweiterbar über ArcGIS GeoEvent Server Gallery sowie theoretisch über eigene Entwicklungen über die GeoEvent Server SDK
- Bietet Out-of-the-Box erste räumliche Auswertungen/Alarmer wie Puffer oder Incident Detector in Zusammenspiel mit Geofencing

Folgende Nachteile sind im Rahmen des Pilotprojektes aufgefallen:

- Nutzung des Spatiotemporal Big Data Store (auf Elastic Search basierend): direkter Zugriff und eigene Verarbeitung von Daten via ETL wird vom Hersteller nicht empfohlen, Zugriffe nur über ArcGIS Feature Service möglich (ESRI Komponenten ArcGIS GeoEvent oder GeoAnalytic Server für Datenintegration notwendig)
- bisher keine Unterstützung von OGC Sensor Things API als Inbound/Outbound (aktuell in Arbeit)
- standardmäßig keine Berücksichtigung der aktuellen Zeit bei Datenintegration

- Funktionalitäten sind z.T. noch nicht sehr nutzerfreundlich, ETL-Funktionalität im Vergleich zu FME rudimentär

Folgende Vorteile bietet die Open Source ETL Software Node Red ergänzend zum GeoEvent Server:

- „LowCode“-Anwendung (blockbasiertes visuelles Programmierwerkzeug), welches die Ausführung sehr komplexer Aufgaben erlaubt
- Breite Nutzergruppe
- einfache Erweiterung der Funktionalität über „Paletten“, die von der Community bereitgestellt werden
- komfortablere Anpassung von Daten aus den verfügbaren Schnittstellen
- Ermöglicht Verwendung der aktuellen Zeit im Zuge der Datenintegration
- Erweiterung der Ein- (z.B. MQTT) und Ausgangsschnittstellen (z.B.: InfluxDB)

Zielstellung für die nächste Jahre ist die möglichst latenzfreie Integration von Sensordaten aus IoT Plattformen und deren Bereitstellung über Standardschnittstellen bzw. Standard APIs (z.B. OGC Sensor Things API). Es geht aber nicht darum selbst eine vollständige IoT Plattform aufzubauen. Eine langfristige Archivierung von IoT Daten erfolgt derzeit nicht, könnte aber von Interesse werden.

### 6.2.7 Open Data Portal

Die Stadt Leipzig betreibt seit 2016 unter <https://opendata.leipzig.de> ein Open-Data-Portal (ODP-L) mit einem Verzeichnis öffentlich zugänglicher Verwaltungsdaten. Wegen seiner grundlegenden Bedeutung ist das ODP-L als Basisdienst für die Digitalisierung der Stadtverwaltung festgeschrieben (vgl. VI-DS-04814 Digitalisierung der Verwaltung und VII-DS-00513 Basisdienste für Digitalisierung der Stadtverwaltung Leipzig).

Das ODP-L ist eine Webanwendung auf Basis der Open Source Software CKAN. Das Portal dient der öffentlichen Bereitstellung von Verwaltungsdaten in offenen, maschinenlesbaren Formaten. Hierbei übernimmt das Portal eine Katalogfunktion im Sinne der Erfassung und Pflege von Metadaten und fungiert darüber hinaus bei Bedarf auch als Speicherort für die Daten selbst. Schnittstellen ermöglichen den automatisierten Import von Daten aus Fachverfahren in das Portal (aktuell besteht bereits eine Schnittstelle zum Leipzig-Informationssystem) sowie den automatisierten Abruf und die automatisierte Weiterverarbeitung von Daten aus dem Portal über das standardisierte Metadatenprofil (auf diesem Wege gelangen aktuell bereits Metadaten aus dem ODP-L in das Open Data Portal des Freistaates Sachsen). In der Regel werden Daten auf dem Portal unter der Lizenz „Datenlizenz Deutschland Namensnennung 2.0“ bereitgestellt.

Potentielle und tatsächliche Nutzer und Nutzerinnen sind grundsätzlich alle Personen mit Internetzugang, insbesondere aber interessierte Bürgerinnen und Bürger, Akteure aus der Wissenschaft, sowie Firmen der IT- und Kreativwirtschaft und freie App-Entwickler.

Das ODP-L soll die Transparenz des Verwaltungshandelns stärken, Bürgerbeteiligung und Zusammenarbeit in Demokratie-, Planungs- und Entscheidungsprozessen unterstützen, Innovationen und Wertschöpfung fördern (z.B. datenbasierte App-Entwicklungen, Datenanalysen), als Datenbasis für Monitoringanwendungen der Verwaltung dienen (z.B. Umweltindikatoren, INSEK-Indikatoren),



sowie die Datenkompetenz innerhalb der Stadtverwaltung fördern und einen Beitrag zur Konsolidierung der Dateninfrastruktur innerhalb der Stadtverwaltung leisten.

Zuständig für die Betreuung des ODP-L ist die Abteilung Statistik und Open Data des Amts für Statistik und Wahlen. Das Portal wird aktuell von der Lecos GmbH als externem Dienstleister betrieben.

### 6.3 Datenintegrationsprozess

Die Datenintegration in die GDI-L erfolgt anwendungsfallbezogen und nicht auf Vorrat. Von daher werden die Prioritäten der Datenintegration nicht alleine durch das Amt für Geoinformation und Bodenordnung bestimmt, sondern stark durch die Anforderungen der Datennutzer und Dateneigentümer. Im folgenden werden die wichtigsten Rollen der Datenintegration und der Prozess selbst beschrieben.

Rolle	Prozess
Datennutzer (im folgenden Datennutzer genannt)	Nutzen Daten der Dateneigentümer für eigene Fachprozesse und Fragestellungen (z.B. Verwaltungsangestellte, Entscheider, Bürger).
Dateneigentümer (im folgenden Dateneigentümer genannt)	Organisationseinheiten oder Personen bei denen raumbezogene Daten entstehen oder die raumbezogene Daten erheben. Im Betriebsumfeld der GDI-L sind das in der Regel Fachämter und Eigenbetriebe.
Geodatenmanagement	Ist zuständig für den fachlichen Betrieb der Geodatenbanken und die Datenintegration der GDI-L. Integriert die Daten der Dateneigentümer in die GDI-L. Enge Abstimmung mit Geodatenvisualisierung und Dateneigentümern.
Geodatenvisualisierung	Ist zuständig für den fachlichen Betrieb der Geodatendienste und Geodatenanwendungen der GDI-L. Binden Geodaten in Anwendungen der GDI-L ein und konfigurieren diese. Enge Abstimmung mit Geodatenmanagement und Dateneigentümern.

Tabelle 8: Rollen im Datenintegrationsprozess

#### 6.3.1 Datenbedarf melden

Datennutzer der GDI-L melden formlos einen zweckgebundenen Datenbedarf an die GDI-L Koordinierungsstelle. Die Bedarfsmeldung kann je nach Komplexität eines Anwendungsfalls einen oder mehrere Datensätze betreffen.

#### 6.3.2 Dateneigentümer ermitteln

Liegen die Daten noch nicht in der GDI-L vor und werden mit der Bedarfsmeldung keine Informationen über die Dateneigentümer übermittelt, dann übernimmt das Geodatenmanagement die Recherche. Die GDI-L greift dafür auf ein Netzwerk von GDI-L Verantwortlichen in den Fachämtern und andere Kontakte zurück.

#### 6.3.3 Datenfreigabe abfragen

Die Datennutzer oder das Geodatenmanagement bitten die identifizierten Dateneigentümer darum, ihre Daten bereitzustellen. Wird eine Datenintegration trotz erwartbarem Nutzen und ohne Nennung triftiger Gründe abgelehnt, dann wird eine individuell abgestimmte Eskalation initiiert.

#### 6.3.4 Datenintegration beauftragen

Der Dateneigentümer erteilt der GDI-L den Auftrag zur Datenintegration idealerweise über das Formular „Anfrage zur Erfassung eines neuen Themas in der GDI-Leipzig“.

Folgende Informationen werden mit dem Formular übermittelt:

- Angaben zum Dateneigentümer (Fachamt, Eigenbetrieb)
- Angaben zum Datensatz (z.B. Bezeichnung, Bereitstellungsart, Darstellungsform, Nutzungsfreigaben)
- Datengrundlage (z.B. Neuerfassung, Geometriedaten, Sachdaten)
- Angaben zur Fortführung
- Zugriffsrechte mit Begründung

### 6.3.5 Datenintegration abstimmen

Nach Erhalt der Datenintegrationsanfrage organisiert das Geodatenmanagement ein Abstimmungsgespräch mit dem Dateneigentümer. Folgende Fragestellungen werden besprochen:

- Wer ist fachlicher/technischer Ansprechpartner für den Datensatz?
- Wird der Datensatz in einer Fachanwendung gepflegt?
- Ist die Fachanwendung das führende System für den Datensatz?
- Über welche Ausgangsschnittstellen verfügt das System?
- In welchem Format kann der Datensatz bereitgestellt werden?
- Welche Schnittstellen stehen für die Datenintegration zur Verfügung?
- Gibt es eine Dokumentation des Datenmodells?
- Wie soll der Datensatz in der Zielanwendung visualisiert werden?
- Wie soll das Zielmodell des Datensatzes aussehen?
- Wo soll der Datensatz veröffentlicht werden (z.B. LGIS, Online Stadtplan, Open Data, Auskunftsdatenbank)?
- Für wen soll der Datensatz freigegeben werden? (Alle, eingeschränkte Nutzer)
- Kann die Fortführung des Datensatzes sichergestellt werden?
- Werden die Daten regelmäßig aktualisiert? In welchem Turnus?
- In welchem Zyklus sollen die Daten in der GDI-L aktualisiert werden?
- Wann sollen die Daten veröffentlicht werden?
- Müssen weitere Akteure (z.B. Online Redaktion) im Zuge der Veröffentlichung eingebunden werden?

Je nach Anwendungsfall nimmt neben dem Geodatenmanagement und dem Dateneigentümer auch der Datennutzer, die Geodatenvisualisierung und die 3D-Stadtmodellierung am Abstimmungstermin teil.

### 6.3.6 Datenübernahme und Datenaktualisierung einrichten

Es gibt zwei Arten der Datenbereitstellung für die GDI-L:

- a) entweder stellt der Dateneigentümer die Daten über eine Schnittstelle der Fachanwendung via Intranet/Internet bereit (z.B. REST API, OGC WFS),

oder

- b) es erfolgt eine dateibasierte Übergabe der Daten über Netzwerklauferwerke (z. B. Austauschordner der GDI-L im Intranet oder ftps im Internet).

Im Fall einer dateibasierten Übergabe gibt es zwei Wege:

- a) entweder werden die Daten aus einer Fachanwendung als Datei (z.B. csv) exportiert

oder

b) es erfolgt eine Fortführung der Daten in einer dateibasierten Standardsoftware (z. B. Excel)

In beiden Fällen muss der Dateneigentümer den Datenzugriff für das Geodatenmanagement ermöglichen und ggf. einrichten.

Nach Einrichtung des Datenzugriffs setzt das Geodatenmanagement die eigentliche Datenintegration um. Dafür werden mittels FME Desktop ETL Prozesse für die Datenübernahme entwickelt. Diese werden auf einem Webserver (FME Server) veröffentlicht und so konfiguriert, dass sie die Daten bei Bedarf regelmäßig aus der Fachanwendung auslesen und automatisch im Geodatawarehouse aktualisieren.

Im Zuge der ETL-Entwicklung prüft das Geodatenmanagement die Übernahmefähigkeit der Daten. Dahinter verbirgt sich ein technischer Qualitätscheck der die Anzahl der eingehenden Datensätze mit der Anzahl der ausgehenden Datensätze vergleicht. Stimmt die Anzahl nicht überein, dann müssen Übernahmefehler (z.B. korrupte Geometrien, fehlerhafte Adressdaten) mit den Dateneigentümern geklärt werden.

### 6.3.7 Dienst erstellen

Unter Berücksichtigung der Anforderungen aus Punkt 4 und 5 erstellt die Geodatenvisualisierung basierend auf den Daten im Geodatawarehouse einen Geodatendienst (z.B. WMS, WFS, ArcGIS Server) und stellt diesen für den Dateneigentümer zur Abnahme bereit.

### 6.3.8 Metadaten erfassen

Spätestens nach Abnahme des Dienstes muss die Erfassung der Metadaten im GeoDatenkatalog.Leipzig durch den Dateneigentümer abgeschlossen sein. Danach werden die Metadaten des erzeugten Dienstes durch die GDI-L ergänzt. Durch den Metadateneintrag werden der Datensatz und ggf. dazugehörige Dienste recherchierbar.

### 6.3.9 Dienst veröffentlichen

Mit den Metadateneinträgen erfolgt je nach Freigabe durch den Dateneigentümer ggf. auch die Veröffentlichung der Metadaten inklusive Dienste-URL im Datenkatalog und ein Harvesting durch landes- und bundesweite Katalogsysteme. Datennutzer können die Dienste nun über verschiedene Portale suchen, via URL aufrufen und je nach Spezifikation (z.B WFS) und Konfiguration auch auf Dateninhalte zugreifen. Die Datenintegration kann je nach Anforderungen und Anwendungsfall mit der Veröffentlichung eines Dienstes beendet sein.

### 6.3.10 Dienst in GDI-L Anwendungen einbinden

Ein zusätzliches Informationsangebot kann durch die Einbindung eines Dienstes in Intranet- (z.B. LeipziGIS) und Internet-Anwendungen (z.B. Online Stadtplan) der GDI-L erfolgen. Das heißt der Dienst wird anwendungsfallbezogen in Web-GIS-Clients, 3D-Web-Clients oder Dashboards eingebunden und konfiguriert. Nach Abnahme des konfigurierten Dienstes durch den Dateneigentümer wird das Thema in der jeweiligen Anwendung freigeschaltet. Je nach Anwendungsfall und Zielanwendung (z.B. 3D-Anwendung) kann eine spezifische Anpassung der eingehenden Fachdaten erforderlich sein. Aktuell werden vorrangig ArcGIS Server Dienste für die Einbindung in Anwendungen verwendet.

### 6.3.11 Daten für ArcGIS Desktop bereitstellen

Innerhalb der Stadtverwaltung können Dateneigentümer ihre Daten zusätzlich auch für ArcGIS Desktop Nutzer freigeben. Diese Freigabe muss durch das Geodatenmanagement im Geodatawarehouse eingerichtet werden.

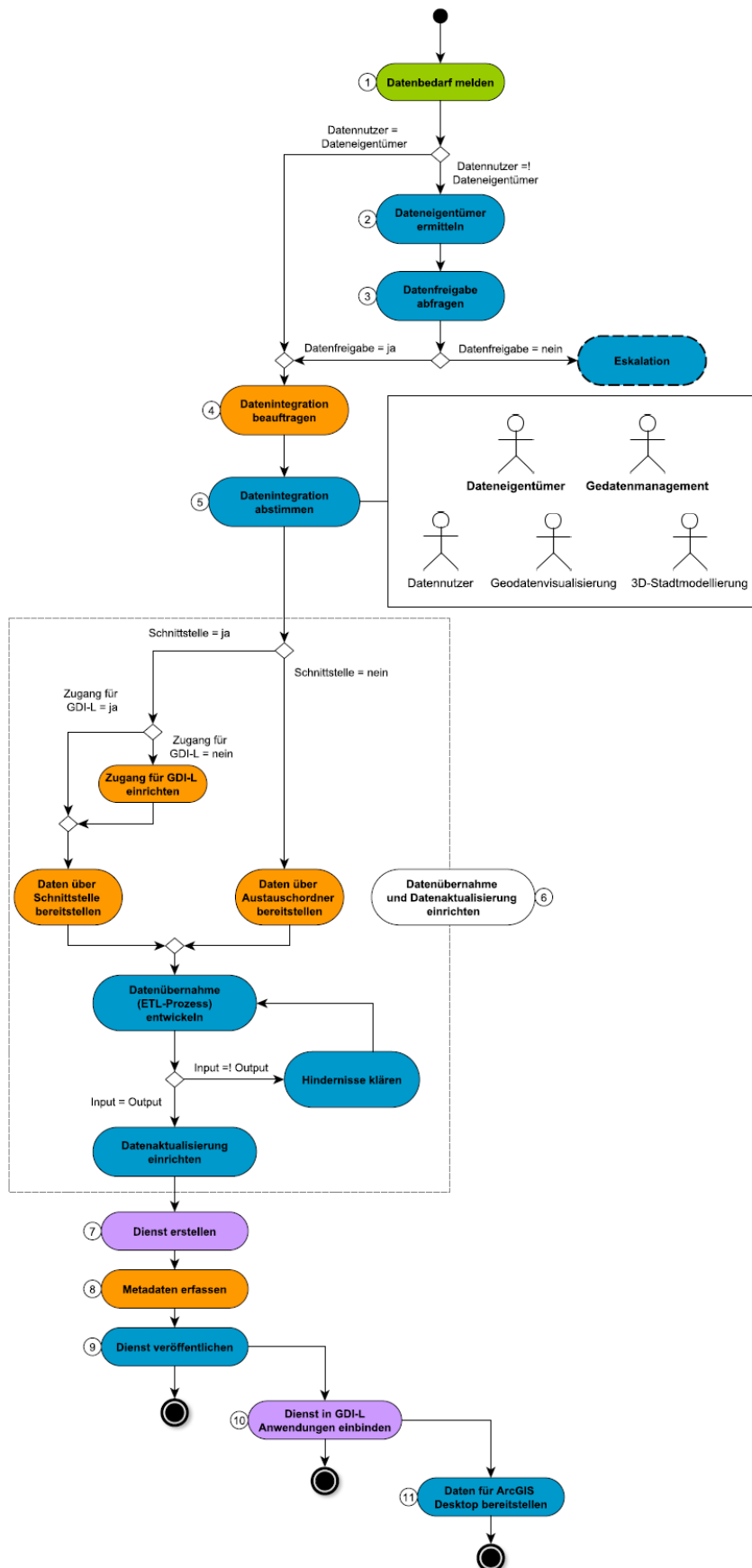


Abbildung 19: Datenintegrationsprozess der GDI-L

## 6.4 Technologie-Stack & Open Source

### 6.5 Software

Layer / Schicht	Aufzählung genutzter Technologien
Anwendung / Mehrwertdienste (Dashboards, Visualisierung ...)	ESRI Portal und ArcGIS Online (Dashboards, Online Karten, Survey 123, 3D Visualisierung), WebOffice
API-Gateway	-
Service-Schicht / Core Services (Data Catalog, Datenanalyse, Datenbereitstellung)	MapProxy, GeoServer, Dienstemanager GDI-L, ESRI ArcGIS Server, Python inkl. Nutzung ESRI Python API, Targomo Routing, FME Server
Datenhaltung	ESRI SDE (PostgreSQL), PostGIS (PostgreSQL), Oracle DB, Esri Spatiotemporal Big Data Store, Influx DB, 3DCityDB, Esri Data Store, Oracle DB
Datenintegration (ETL, ...)	FME, Node-RED, ESRI GeoEvent Server
Infrastruktur (Middleware, Server, Containerisierung)	siehe <a href="#">Kapitel 6.1</a>
IoT & Datenquellen (IoT Platform, Sensor Management, Aktoren)	Nicht vorhanden (wird extern abgewickelt)
Benutzer- und Rechtemanagement & IT-Security (Authentifizierungsmechanismen, Zugriff auf Schnittstellen ...)	Benutzer- und Rechtemanagement der Einzelanwendungen (ArcGIS for Portal, WebOffice, ProOffice, FME Server ...), Lösungen IT Dienstleister LECOS GmbH
Monitoring (Erreichbarkeit von Geodiensten, Auslastung Server, Fehlermeldung, Verfügbarkeit)	Grafana, Lösungen IT Dienstleister LECOS GmbH (z.B. Icinga System- und Netzwerküberwachung)

Tabelle 9: Aufzählung der Software nach Layern (Hinweis: Keine Aufzählung aller Anwendungen/Mehrwertdienste, lediglich der Kernelemente)

### 6.6 Open Source vs. Proprietär

Derzeit wird in der GDI-L ein Mix aus kommerziellen und Open Source Lösungen eingesetzt wobei die kommerziellen Lösungen unterschiedlicher Hersteller wie ESRI (ArcGIS), Safe Software (FME) und conterra (smart.finder) aktuell überwiegen.

Der Einsatz von kommerziellen Lösungen hat verschiedene Ursachen:

- Derzeit gibt es in Leipzig keine bindende Open Source Strategie. Im Rahmen von IT-Ausschreibungen werden Open Source Lösungen nicht generell bevorzugt behandelt, sondern mit Angeboten kommerzieller Anbieter im Kosten-Nutzen-Verhältnis verglichen. So fließen neben den Beschaffungskosten der Lösung auch die laufenden Kosten, wie Wartungsdienstleistungen mit in die Bewertung eines Angebots ein. Teilweise gibt es hier vor allem erhebliche Unterschiede in den Folgekosten.
- Der Aufbau der GDI-L wurde anfangs mit wenig IT-Personal initialisiert und vorangetrieben. Damit haben sich zunächst aufeinander abgestimmter Komponenten kommerzieller Anbieter wie ESRI oder Safe Software durchgesetzt. Durch wachsende Aufgaben, neu geschaffene Stellen, personeller Weiterentwicklung und einem personellem Generationswechsel wird der Anteil an IT-Personal höher und damit auch der Betrieb und die Betreuung nichtkommerzieller Lösungen besser möglich.

- Softwareentwicklung darf generell nur durch den städtischen IT-Dienstleister LECOS GmbH und nicht durch den fachlichen Betrieb der GDI-L erfolgen. Eigenentwicklungen oder die Weiterentwicklung bestehender Lösungen sind dadurch nur stark begrenzt bis gar nicht möglich. Es gibt aktuell keine Softwareentwickler im Leipziger Geokontext.

Trotz des hohen Anteils an kommerziellen Lösungen ist der Anteil an Open Source Lösungen in der GDI-L in den letzten Jahren gestiegen. Auch das hat verschiedene Motivationsgründe:

- Open Source Lösungen kommen dort zum Einsatz, wo sie gleichwertig und ohne weiteren Aufwand kommerzielle Lösungen ersetzen können. Ein Beispiel ist der Umstieg von Oracle auf PostgreSQL im Bereich der Datenspeicherung.
- Open Source Lösungen werden dort eingeführt, wo sie deutliche Vorteile gegenüber kommerziellen Lösungen versprechen. So wurde neben ArcGIS Server der GeoServer eingeführt, um das Angebot der OGC konformen Dienste auszubauen.
- Zum einen entwickeln sich die IT-Fähigkeiten im Stammpersonal der GDI-L aber auch beim IT Dienstleister LECOS GmbH durch Neu- und Nachbesetzungen stetig weiter und zum anderen setzen Open Source Lösungen vermehrt auf LowCode-Lösungen (z.B. Node-RED).
- Durch kommunal übergreifende Entwicklungspartnerschaften (z.B. Masterportal) wird die Einführung von OpenSource Lösungen auch für die GDI-L attraktiver.

Ziel der GDI-L ist es, einen gesunden Mix aus kommerziellen und offenen Lösungen zu etablieren und Open Source, da wo sinnvoll und umsetzbar ist, auch mit Blick auf eine modulare Austauschbarkeit von Komponenten weiter auszubauen. Dabei spielt der Kosten-Nutzen-Faktor mit Blick auf die sich entwickelnde Personalsituation weiterhin eine wichtige Rolle und das Einbringen eigener Entwicklungsleistungen sollte zukünftig im Verbund mit dem städtischen IT-Dienstleister LECOS GmbH geregelt werden.

## 6.7 Einsatz von Data Cubes/Data Lakes/Linked Data

	Verfügbarkeit (Ja/Nein)	Anwendungsbereich
Data Cubes	Nein	
Data Lakes	Nein	
Linked Data	Nein	

Tabella 10: Einsatz von Data Cubes, Data Lakes, Linked Data

## 7 Interoperabilität

### 7.1 Datenintegration (Southbound)

Art der Datenintegration	Beschreibung der Umsetzung (Protokolle, Standards, Formate)
Webbasierte Schnittstellen (APIs)	WFS/WFS-T (WFS 2.0) Sonstige APIs (entsprechend der ETL-Tool unterstützenden APIs, s.a. FME, Node Red, ESRI GeoEvent Server)
Direkte Datenanbindung	Extraktion aus externen Systemen via ETL-Tool (FME) z.B. auf Datenbankebene mittels Datenbank Views
Datei-Ablage von Fremdsystemen über Austausch-Server	Regelmäßige Ablage auf Austausch-Server z.B. SFTP-Server oder internes Netzlaufwerk Stadtverwaltung. Anschließende Integration via ETL-Tool
Echtzeitdatenanbindung	Eventbasiert oder über regelmäßige Intervalle möglich über ETL-Tools (FME, Node Red) und ESRI GeoEvent Server
Fortführung von Geodaten im zentralen Geodatenspeicher	Zugang zu ESRI SDE Editierdatenbank bzw. eigenen Bereichen für Fachämter. Daten werden regelmäßig in das Geodatawarehouse und den Auskunftsbereich der GDI-L übertragen. Die Editierung erfolgt direkt über ArcGIS Desktop oder über individuell konfigurierte WebOffice Editierprojekte mit niedrighschwelligem Editierprojekten.
Datei-Aktualisierung auf Zuruf	„manuelle“/händische Übermittlung der Daten (z.B. per E-Mail).

Tabelle 11: Datenintegration (Southbound)

### 7.2 Datenbereitstellung (Nothbound)

Standards und Formate	Version und zusätzliche Informationen
API	
WMS	WMS 1.3
WFS	WFS 2.0
API und Datenmodell	
CSW	CSW 2.0.2
Datenmodell	
CityGML Module LoD	CityGML Gebäude Standardmäßig LoD1 & LoD2
Datenformat	
Json/GeoJson	
Shapefile	
CSV	
Terrain 3D	
Indexed 3D Scene Layer (I3S)	
GML	GML2, GML3
kml	
skp	
3DS	
Collada	
obj	
ifc	



xls	
xml	
dxf	
dwg	

Tabelle 12: Datenbereitstellung (Northbound)

## 8 Aktuelle Herausforderungen und Ausblick

Das Baseline Assessment hat gezeigt dass die GDI-L bereits wesentliche Fähigkeiten einer Urbanen Datenplattform 0.9 erfüllt. Es liefert aber auch Hinweise auf aktuelle Herausforderungen der GDI-L:

### *Open Data Portal Anbindung GDI-L*

Aktuell gibt es zwischen GDI-L und Open Data Portal Leipzig keinen definierten Übergabepunkt für Metadaten und Daten. Dieses Problem soll zeitnahe durch eine Kopplung des Geodatenkatalogs der GDI-L mit dem Open Data Portal Leipzig gelöst werden. Ziel ist es, die als Open Data freigegebenen Daten aus der GDI-L in das Open Data Portal einzubinden und einen Download der Daten über Dienste oder Datenserver der GDI-L zu ermöglichen. Hier ist neben einer technischen Lösung auch eine gemeinsam abgestimmte Daten Governance geplant.

### *Ausbau Metadatenkatalog*

Die GDI-L verfügt bereits über einen Metadatenkatalog „GeoDatenkatalog.Leipzig“. Bisher können mit den Metadaten noch keine Datenmodellbeschreibungen hinterlegt werden. Das wäre aber gerade für Entwickler, die diese Daten nutzen wollen und zukünftige Automatisierungen sehr sinnvoll. Darüber hinaus wird der Ausbau des Katalogs im Zusammenspiel mit dem Urbanen Digitalen Zwilling nötig sein.

### *Risikomanagement anpassen*

Mit wachsenden Aufgaben der GDI-L und mit dem Ausbau der GDI-L zu einer UDP-L müssen auch Risiken mit Blick auf Datenschutz und Informationssicherheit neu bewertet werden.

### *Datenzugriffe via OGC-Dienste*

Der Zugriff auf Daten durch Nutzerinnen und Nutzer der GDI-L soll zukünftig nicht mehr über proprietäre Direktverbindungen auf das Geodatawarehouse (ArcSDE Verbindungsdateien) erfolgen, sondern möglichst durch Zugriffe über OGC Standarddienste (z.B. OGC Web Feature Service, OGC SensorThings API, OGC API – Features). Der Einstiegspunkt für Datenzugriffe soll über Metadatenkataloge erfolgen.

### *Ausbau Kommunikationskanäle*

Aktuell sind die Kommunikationskanäle der GDI-L, z.B. über das im Intranet veröffentlichte GeoInfoportal, vor allem nach innen gerichtet. Mit Blick auf die UDP und einen größeren Nutzerkreis (z.B. L-Gruppe) wird ein Ausbau der Kommunikationskanäle (z.B. Internet) auch nach außen nötig werden.

### *Monitoring der GDI-L/UDP-L*

Ein automatisiertes und regelmäßiges Monitoring der GDI-L/UDP-L mit Blick auf Zugriffe und bereitgestellte Informationsressourcen ist bereits im Aufbau, aber noch nicht in Betrieb. Ein Monitoring ist notwendig, um den Erfolg der GDI-L/UDP-L zu messen und deren Weiterentwicklung bedarfsgerecht zu planen.

### *IoT Anbindung optimieren und ausbauen*

IoT-Daten können bereits über den ESRI GeoEventserver in die GDI-L integriert werden. Eine standardisierte Bereitstellung der IoT-Daten und Datenströme ist aktuell noch nicht möglich. Zukünftig sollen Echtzeit-Streams sowie statische und historische Daten möglichst standardisiert über die OGC SensorThings API und mit möglichst geringer Latenzzeit auch über Datenströme (MQTT) zur Verfügung

gestellt werden. Im Projekt CUT soll eine IoT-Integrationsinfrastruktur basierend auf dem FROST Server getestet werden.

#### *Speicherung und Bereitstellung von Zeitreihendaten*

Derzeit werden Datensätze im Geodatawarehouse der GDI-L regelmäßig aktualisiert. Dabei werden alte Daten von neuen Daten überschrieben. Eine Historisierung der Daten findet derzeit nur in Ausnahmefällen und im begrenzten Umfang statt (z.B. Lärmkartierung, Sensordaten). Bei den Fachämtern wächst der Bedarf nach Zeitreihendaten (z.B. quartalsweise Zeitscheiben von Flurstücken) für Monitoringaufgaben, Konzepte und Berichte bereitzustellen. Die Speicherung und Bereitstellung von Zeitreihendaten in der GDI-L soll deshalb ausgebaut werden.

#### *Daten-Governance für UDP/ DZ inkl. Open Data*

Aktuell gibt es noch zu viele Unsicherheiten im Umgang mit Daten und offenen Daten. Eine Daten Governance soll den Umgang mit Daten für den Betrieb einer Urbanen Datenplattform dauerhaft organisieren und regeln. Als Grundlage können bestehende Regelwerke genutzt werden (u.a. Dienstanweisung "Informationssicherheit und Datenschutz DA 18-2019", Dienstanweisung "Geodateninfrastruktur Leipzig DA 09-2020"). Darüber hinaus soll eine Daten Governance auch die Open Data Aktivitäten in Leipzig fördern. Beispielsweise durch die Unterstützung der Dateneigentümer bei der Klassifikation von offenen Daten.

#### *Verarbeitung und Analyse großer Datenmengen (BigData)*

Die Verarbeitung und Analyse großer Datenmengen (z.B. Sensordaten, Laserscanndaten) stellt eine immer größere Herausforderung für vorhandene Software- und Hardwarekomponenten dar. Neben performanter und skalierbarer Technik braucht es auch geeignete Methoden, um eventbasierte Echtzeitanalysen und zeitreihengestützte Vorhersagen zu ermöglichen.

#### *Hohe Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit*

Die stetig wachsende Nutzung der GDI-L und der damit in Verbindung stehenden Informationsressourcen (z.B. Datensätze, Dienste und Anwendungen) erfordert eine höhere Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit. Gerade mit der Integration und Bereitstellung von IoT Daten, aber auch der Unterstützung von Fachprozessen, wird ein 24/7 Betrieb immer wichtiger.

#### *Ausbau von Open Source Lösungen*

Damit Vendor Lockin Effekte (z.B. mehr Kosten durch Änderungen eines Lizenzpreismodells) zukünftig vermieden werden können, ist ein Kosten/Nutzen getriebener Ausbau von GDI-L Komponenten durch Open Source Lösungen erforderlich. Vor allem kommunale Implementierungspartnerschaften (z.B. Masterportal) könnten hier ein geeignetes Modell darstellen.

#### *Zentrales Nutzer- und Rollenmanagement*

Viele Einzelkomponenten der GDI-L verfügen über ein eigenes Nutzermanagement. Eine Konsolidierung dieser Lösungen und die Umsetzung eines zentralen Nutzermanagementsystems für die GDI-L und die zukünftige UDP-L soll geprüft werden.

## Ausbau der Geobasiskomponenten

Die Geobasisinformationen übernehmen eine immer bedeutendere Rolle als Interpretationsraum ein. Von daher ist die stetige Verbesserung der Geobasisinformationen (u.a. im Bereich der Datenerfassung, Aktualisierung, Datenqualität, Standardisierung, Modellierung) eine Daueraufgabe. Priorität hat momentan die Harmonisierung von Stadtgrundkarte und 3D-Stadtmodell, die Erweiterung des 3D-Stadtmodells (z.B. Lane-Modell) und die Untersuchung von intelligenten Datenerhebungsverfahren aus Straßenbefahungsdaten (z.B. Gebäudeklassifikation).

## VR/AR Anwendungen

Bisher befinden sich noch keine VR/AR Anwendungen im operativen Betrieb. Die Vor- und Nachteile solcher Anwendungen, aber auch der Bedarf an solchen Anwendungen, soll im Rahmen des Projektes CUT und einer dafür angesetzten Masterarbeit untersucht werden.

Aus den oben genannten Herausforderungen lässt sich eine konkrete Roadmap für den Ausbau der GDI-L zu einer Urbanen Datenplattform 1.0 ableiten. Die damit verbundene Maßnahmen werden im Projekt CUT (siehe Abbildung 19), aber auch im Rahmen der GDI-L selbst umgesetzt.

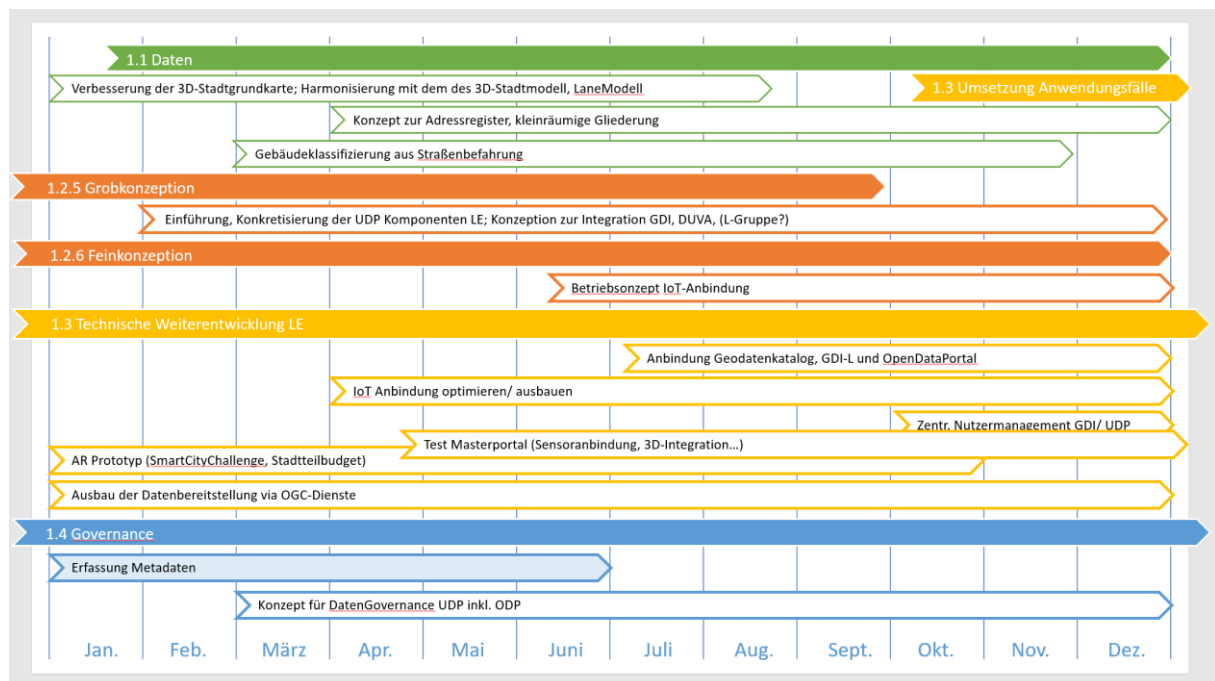


Abbildung 20: Schwerpunkte der lokalen Arbeitspakete in Maßnahme 1 für 2022

## 9 Anlagen

### 9.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der wichtigsten Beschlüsse zur Urbanen Datenplattform .....	12
Tabelle 2: Anzahl verfügbarer Datensätze in der GDI-L und Open Data Platform (Stand: August 2021) .....	15
Tabelle 3: Anzahl verfügbarer Datensätze in der GDI-L nach inhaltlichen Schwerpunkten (Stand: August 2021) .....	16
Tabelle 4: Übersicht aktuell verwendeter bzw. angebundener Sensorik in der GDI-L (Stand: September 2021).....	16
Tabelle 5: Übersicht der aktuell an die GDI-L angebotenen Fachsysteme (Stand: Februar 2022) ....	17
Tabelle 6: Organisationsstruktur der Geodateninfrastruktur Leipzig .....	19
Tabelle 7: Zuständigkeiten beim Betrieb des GeoDatenkatalogs Leipzig .....	25
Tabelle 8: Rollen im Datenintegrationsprozess.....	41
Tabelle 9: Aufzählung der Software nach Layern (Hinweis: Keine Aufzählung aller Anwendungen/Mehrwertdienste, lediglich der Kernelemente).....	46
Tabelle 10: Einsatz von Data Cubes, Data Lakes, Linked Data .....	47
Tabelle 11: Datenintegration (Southbound) .....	48
Tabelle 12: Datenbereitstellung (Northbound).....	49
Tabelle 13: Capabilities.....	80

### 9.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der bewerteten Kategorien.....	9
Abbildung 2: Capability Map Leipzig (Stand: Februar 2022, für Details siehe Anlagen).....	10
Abbildung 3: Die Urbane Datenplattform verknüpft die „einsamen Dateninseln“ der Stadt .....	13
Abbildung 4: Rollen und Struktur der Geodateninfrastruktur Leipzig (GDI-L) .....	21
Abbildung 5: Rollen und Struktur der Open Data Plattform Leipzig (ODP-L).....	22
Abbildung 6: Auszug aus dem Freigabeformular der GDI-L .....	23
Abbildung 7: Allgemeine Prozessbeschreibung aus der Dienstanweisung „Geodateninfrastruktur Leipzig (GDI-L)“ .....	24
Abbildung 9: Screenshot aus dem Pilotprojekt „Monitoring LeipziGIS“ .....	29
Abbildung 10: Schichtenarchitekturmodell der GDI-L .....	30
Abbildung 11: Schichtenarchitekturmodell der GDI-L inklusive Softwarelösungen .....	31
Abbildung 12: Serverinfrastruktur der GDI-L .....	31
Abbildung 13: Die zentralen Komponenten der GDI-L und das Open Data Portal .....	32
Abbildung 14: Investitionen der Stadt Leipzig in den einzelnen Ortsteilen im Doppelhaushalt 2021/2022 .....	33
Abbildung 15: Dauerzählstellen Radverkehr (links) und Luftqualität in Leipzig (Esri Dashboard responsiv angepasst an Tablets) .....	34
Abbildung 16: Screenshot Webanwendung GDI-L Dienstemanager .....	34
Abbildung 17: Screenshot Webanwendung 3D-Stadtmodell Leipzig.....	36
Abbildung 18: Geoverarbeitungswerkzeuge „GeoTools“ im GeoInfoportal der GDI-L.....	37
Abbildung 19: Screenshot GeoDatenkatalog.Lepzig .....	38
Abbildung 20: Datenintegrationsprozess der GDI-L.....	45
Abbildung 21: Schwerpunkte der lokalen Arbeitspakete in Maßnahme 1 für 2022.....	52

### 9.3 Capabilities (Kapitel 3)

Category	No.	Capability	Description	Status 2021	Begründung GDI-L
0	0.1	<b>Sensing &amp; Measuring</b>	Senses changes in consumption or production of a commodity, instrumentation and environmental factors and records these as instantaneous values	not in UDP/GDI	Extern
	0.2	<b>Data Capturing and Recording</b>	Storing of the values, measured by the sensors in the device, in registers and other non-volatile memory structures	not in UDP/GDI	Extern
	0.3	<b>Event Generation and Recording</b>	Sensed changes are directly captured as event data or values/data are translated to events based on rules (e.g. thresholds)	not in UDP/GDI	Extern
	0.4	<b>Remote Accessibility</b>	Communication channels are opened, maintained and closed, over various communication media, to devices which are remote from the current device either on the communications network or on the HAN	not in UDP/GDI	Extern
	0.5	<b>Local Accessibility</b>	Access is provided locally to data stored on the device either via the local display on the device or through local serial or optical ports on the device which allow a local communications session to be established	not in UDP/GDI	Extern
	0.6	<b>Local Integration</b>	Describes how other devices (In-Home Devices, sub-meters, Home Management Systems, Controllable Devices etc.) are updated, read, controlled, upgraded etc.	not in UDP/GDI	Extern
	0.7	<b>Customer Messaging</b>	Describes how text, tariff, price and control messages are delivered by the device to other devices within the home or displayed locally on the device	not in UDP/GDI	Extern

	0.8	<b>Local Control</b>	An actuator (controller) is able to change things in the environment, e.g. connect/disconnect power on the connection, load limit at a connection, control smart devices within the home and its direct environment etc.	not in UDP/GDI	Extern
	0.9	<b>Device Configuration</b>	Capabilities required to maintain the device in a desired state (firmware upgrade, re-configuration, clock synchronization etc.)	not in UDP/GDI	Extern
	0.10	<b>Security Support</b>	Local device capabilities required to support implementation of a secure end-to-end infrastructure — the physical device shall provide security services which are used to implement secure communications with other devices and secure local storage of data	not in UDP/GDI	Extern
	0.11	<b>Time Keeping</b>	Device capabilities required to ensure that accurate local time is maintained (critical for time-stamping of events and data)	not in UDP/GDI	Extern
<b>1</b>	1.1	<b>Network Node Asset Management</b>	Management of the full life cycle of card/chip where communications technology is deployed in the device. This includes the logistic support of knowing the device mapping with the card/chip. provisioning of the card/chip, switching the state of the card/chip and maintain its profile throughout its life in the device	not in UDP/GDI	Extern
	1.2	<b>Telecommunications Network Node Configuration</b>	The design and configuration of the structure of a telecommunication network so that data can be exchanged between the local communication network and the industry's communication network. It includes the ability to optimize the design over time when the network is in operation to meet the necessary performance and resilience targets	not in UDP/GDI	Extern

1.3	<b>Local Network Management</b>	The network control, operation and monitoring of devices in the customer home or other related premises so that these devices can communicate securely with one another locally within the premises. Typically, this will involve a common communication protocols at physical, network and application layers operating in specialized communication devices such as communication hub, bridging device, gateway, repeaters as well as the devices	not in UDP/GDI	Extern
1.4	<b>Telecommunications Network Management</b>	The provisioning of connectivity between the devices and the industry's terminal systems. The capability will allow telecommunication network to be monitored in flight, ensure desired network performance is achieved and that all incidents are handled in a timely manner. It will also include scheduling of messaging in view of priority by message type	not in UDP/GDI	Extern
1.5	<b>Network Security</b>	The network will be secured at transport protocol level and at the operation of the network administration level to ensure that connectivity is maintained securely at all time	not in UDP/GDI	Extern
1.6	<b>Data Communication Management</b>	Enables a (two-way) data communication between applications and devices via data communications protocols	not in UDP/GDI	Extern
1.7	<b>Device Provisioning</b>	Provisioning of the device while active on the network	not in UDP/GDI	Extern
1.8	<b>Device Connection Management</b>	Connecting devices to the network	not in UDP/GDI	Extern
1.9	<b>Device and Event Data (Edge) Processing</b>	Collect data from devices, time-synchronize data between sensors/devices, transfer data to data management layer and/or (pre-process) data at or near device (also known as 'edge' processing), e.g. to	not in UDP/GDI	Extern



			filter, aggregate or identify (simple) events locally, before transfer.		
	1.1 0	<b>Device Data and Event Storage and Distribution</b>	Temporarily storing (raw) device and event data pre and post processing (staging area before synchronization with upper layer)	not in UDP/GDI	Extern
	1.1 1	<b>Configuration Synchronization</b>	Getting the needed master data for the device Integration from the upper layer(s) and possibly from the lower layer(s), including the infrastructure itself	not in UDP/GDI	Extern
	1.1 2	<b>Message and Command Synchronization</b>	Accepting and forwarding the command from the upper layers, managing the command status including queuing	not in UDP/GDI	Extern
	1.1 3	<b>Data Communication, Protection &amp; Security</b>	Secures the data communication over the network (e.g. via encryption)	not in UDP/GDI	Extern
	1.1 4	<b>Positioning Synchronization</b>	Active synchronization of the position of a certain device and the manner it can be communicated with	not in UDP/GDI	Extern
<b>2</b>	2.1	<b>Device Registration and Configuration</b>	Registration of the static properties of the assets in the device Infrastructure and the ability to properly configure them for usage	not in UDP/GDI	Extern
	2.2	<b>Operational Status Monitoring</b>	Registration of the dynamic properties of the assets in the device Infrastructure	not in UDP/GDI	Extern
	2.3	<b>Error &amp; Alarms Diagnostics</b>	Handling error messages, incidents, complaints and outage related cases	not in UDP/GDI	Extern
	2.4	<b>Device Service Level Management &amp; Reporting</b>	Monitoring and reporting on device related service levels	not in UDP/GDI	Extern
	2.5	<b>Device Data Unification &amp; Validation</b>	Unification and validation of data from single or multiple sensors from one or multiple devices , or 'sensor fusion', before further data processing in upper layers. This includes validation, uncertainty reduction and (re)calibration of sensor	not in UDP/GDI	Extern

			readings and actuator precision and accuracy.		
	2.6	<b>Message &amp; Command Handling</b>	Defining and monitoring the messages and commands, including command like connect/disconnect, power limiting/modulation, dynamic tariff/ToU programming and other control events	not in UDP/GDI	Extern
3	3.1	<b>Data Ingestion</b>	Retrieve/receive and transfer data from data sources for further processing, possibly with intermediate data storage or staging. Data sources may be highly diverse in terms of locations, formats, interfaces, protocols, standards etc.	existing function	ETL-Prozesse via <b>FME Desktop/Server</b> , NodeRed, ESRI GeoEvent Server werden genutzt. ETL Prozesse via Python wären möglich. Langfristig Umgang mit unstrukturierte Daten ausbauen.
	3.2	<b>Data Virtualization</b>	Making data available for data processing in a system, without the need of actually storing that data in the same system. Rather, the data is stored in another system that is enabled for virtual data access.	future interest	Bisher keine Umsetzung in Leipzig, aber langfristig von Interesse. Alternative zum aktuellen <b>ETL / Data-Warehouse-Ansatz</b> . Kann zwar das Problem redundanter Datenspeicherung und aufwändiger Datenintegrationsprozesse lösen, bringt aber beispielsweise auch Nachteile im Umgang mit historischen Daten und der Belastung der Primärsysteme mit sich.
	3.3	<b>Non-time series Data Integration &amp; Transformation</b>	Integrate and — if needed — transform and harmonize data from one or more non-time series data sources (e.g. administrative/transactional, document, image, video, social media, geographical, master & reference data). Often in batches with e.g. daily frequency.	existing function	ETL-Prozesse via <b>FME Desktop/Server</b> , NodeRed, ESRI GeoEvent Server werden genutzt. ETL Prozesse via Python wären möglich. Langfristig Umgang mit unstrukturierte Daten ausbauen.

	3.4	<b>Time-series Data Integration &amp; Transformation</b>	Integrate and –if needed- transform, harmonize and time- synchronize data from one or more time series data sources or ‘streaming data sources’, typically device, sensor and (raw) event data about infrastructure, weather, traffic etc. Often continuous, in (near) real-time.	under development	Integration und Visualisierung von Sensordaten via <b>FME Desktop/Server</b> , <b>ESRI GeoEventServer</b> , <b>Node-RED</b> bereits in der GDI-L möglich. Einbindung erster Sensordaten wie Luftgütemessstellen, Dauerzählstellen Rad, Dauerzählstellen Kfz bereits erfolgt. Verarbeitung der Daten (z.B. Indikatorberechnung) via <b>Jupyter Notebooks und Python (ESRI Installation)</b> möglich, aber ausbaufähig. Teststellung, Optimierung und Ausbau der Sensordatenanbindung mit Blick auf Standards (z.B. Sensor Things API), Open Source Lösungen (z.B. FROST Server, Python) und Bereitstellung der Daten via Datenströme (MQTT, Kafka) im Projekt CUT vorgesehen.
	3.5	<b>Data Fusion</b>	Using (time-series or non-time series) data integration to combine data from different data sources, representing the same object or actor, thus enabling more complete views and insights.	existing function	Datenfusion ist eine zentrale Aufgabe der bestehenden GDI-L. Umsetzung via <b>FME Desktop/Server</b> . Beispiele sind Bewohnerparken: Fusion von Adresseigenschaften, 5G-Kataster: Fusion von Trägerinfrastrukturdaten, Stadtbeleuchtungsanlagen: Fusion von Daten aus Leitungskataster + Lux Data, Sensordaten: Fusion von Geokoordinaten und Sensordaten (z.B. Luftgütemessstelle) mittels <b>ESRI GeoEvent Server</b> .
	3.6	<b>Data Aggregation</b>	Summarizing data by grouping data entities in higher order categories, and/or by calculating sums, averages, maximal value, minimal value, or other numerical aggregates.	existing function	Datenaggregation ist eine zentrale Aufgabe der bestehenden GDI-L. Umsetzung via <b>FME Desktop/Server</b> . Beispiele für Aggregation sind Daten Hundesteuer: Anonymisierung durch Bezug auf geographische Rasterzellen, Sensordaten Bordcomputer Straßenbahnen: Aggregation auf Liniensegmente inkl. Durchschnittsberechnung im Rahmen deskriptiver Analysen, Bevölkerungsdaten: Aggregation auf geographische Einheitsraster für deskriptive Analysen, Sensordaten Luftgüte: Aggregation auf Stundenwerte, Tageswerte, Jahreswerte für Langzeitspeicherung und Darstellungszwecke in Dashboards.
	3.7	<b>(Complex) Event Processing</b>	Filtering, matching, analyzing of (real-time, time-series) data, in order to identify events. Events may be simple or complex (in the sense that underlying data may be from multiple locations and/or may apply to longer time intervals, or that events are derived from other events).	in roadmap CUT	Ereignisberechnungen bereits via <b>Jupyter Notebooks und Python (ESRI Installation)</b> für Berechnung Lufqualitätsindex. Weitere Anwendungsfälle denkbar. Optimierung und Ausbau mit Schwerpunkt latenzfreie Echtzeitberechnung und Open Source Lösungen (z.B. Kafka, Apache Flink, Apache Storm, Esper) im Projekt CUT vorgesehen.

			Identified events are stored and published for further processing and action.		
3.8	<b>Data Logistics</b>	Data storage on and data retrieval from (digital) media in one or multiple (distributed) systems, back-up/restore, life cycle management and archiving, physical transfer of data between systems through communication networks.	existing function	Daten werden transferiert. Backup und Restore wird durch <b>IT-Dienstleister LECOS GmbH</b> in Abstimmung mit Stadtverwaltung Leipzig umgesetzt. Backup und Restore ist mit IT-Dienstleisterauf bisherige Anforderungen der GDI-L abgestimmt. Kann und muss mit Ausbau zur UDP angepasst werden. Frage der Langzeitspeicherung zusammen mit Stadtarchiv in Arbeit.	
3.9	<b>Data Privacy Protection</b>	Protecting privacy of citizens (and other stakeholders) by preventing unethical, unlawful, unregulatory, unauthorized or unwanted access to and use of data, both by government, NGO, commercial or other organizations and individuals. This involves policies, processes, people and technology like encryption, anonymization, pseudonymization and data usage monitoring. Refer to EU Data Protection Act and other relevant EU member state or local legislation for full coverage of requirements for this capability.	under development	Maßnahmen zum Thema Datenschutz werden umgesetzt und müssen dauerhaft weiterentwickelt werden (= under development). Innerhalb der Stadtverwaltung Leipzig und beim IT-Dienstleister LECOS GmbH übernehmen Datenschutzbeauftragte beratende Funktionen. Für die Stadverwaltung Leipzig gelten für Mitarbeitende Datenschutzerklärung und Dienstanweisungen (z.B. "Informationstechnik (35/2011)"). Für die GDI-L und die Softwarekomponenten der GDI-L wird der Schutzbedarf ermittelt, stetig angepasst und entsprechende Maßnahmen umgesetzt (z.B. Umsetzung Nutzer-/Rollenkonzept inkl. Authentifizierung/Autorisierung). <b>IT-Dienstleister LECOS GmbH</b> ist ISO zertifiziertes ( <b>ISO 27001</b> ) Rechenzentrum. Es finden regelmäßige Audits nach BSI Vorgaben statt. Generell Berücksichtigung der DSGVO Vorgaben.	

3.1 0	<b>Data Security Management</b>	Managing confidentiality, integrity and availability of data, by means of security policies, processes, people and technologies for user authentication, authorization (functional and data perspective), security zoning, intruder detection etc.: see also security related in the 'common services capabilities' layer.	under development	Maßnahmen zum Thema Datensicherheit werden umgesetzt und müssen dauerhaft weiterentwickelt werden (= under development). Innerhalb der Stadtverwaltung Leipzig und beim IT-Dienstleister LECOS GmbH sind entsprechende Funktionen und Zuständigkeiten in Form von Datensicherheitsbeauftragten personell besetzt. In der Stadtverwaltung gelten entsprechende Dienstanweisungen (z.B. "Informationstechnik (35/2011)"). Für die GDI-L wurde ein IT-Sicherheitskonzept erarbeitet. Das Sicherheitskonzept wird je nach Anforderungen stetig angepasst und entsprechende Maßnahmen umgesetzt (z.B. SSL Verschlüsselung, regelmäßige Schwachstellenscanner bei IT-Dienstleister). <b>IT-Dienstleister LECOS GmbH</b> ist ISO zertifiziertes ( <b>ISO 27001</b> ) Rechenzentrum.
3.1 1	<b>Data Assurance Management</b>	Monitor, validate and — if needed and possible — improve data quality, in aspects like completeness, validity, consistency, timeliness, accuracy, compliance (with respect to regulations or standards), during data recording/entry and/or during further data processing.	existing function	Eine <b>technische Qualitätssicherung</b> (z.B. Adressvalidierung bei Datenübernahmen) findet <b>durch die GDI-L</b> im Rahmen des Datenintegrationsprozess und durch QS-Funktionen in durch die GDI-L bereitgestellten Editierprojekten statt. Die <b>inhaltliche Qualitätssicherung</b> erfolgt <b>durch die Dateneigentümer</b> selber. Das Amt für Geoinformation und Bodenordnung ist als Betreiber der GDI-L für die Qualität der Geobasisdaten verantwortlich. Die Rollen und Zuständigkeiten sind in der Dienstanweisung zur GDI-L geregelt und sollen zukünftig in eine Daten-Governance überführt und weiter spezifiziert werden.
3.1 2	<b>Data Modelling</b>	Structuring of data in terms of identifying data entities or classes, their attributes or properties and relationships or associations between them. Often in representing logical or technical data structures in entity-relation or object oriented class diagrams.	existing function	Das Amt für Geoinformaton und Bodenordnung modelliert und dokumentiert die <b>Datenmodelle eigener Datenprodukte</b> . So wird das Datenmodell der Stadtgrundkarte beispielsweise als UML-Modell in <b>Enterprise Architect</b> dokumentiert und fortgeführt. Das Datenmodell der der digitalen Stadtkarte 1:5.000 wird aktuell in Excel dokumentiert. Derzeit gibt es allerdings <b>kein Standardvorgehen und keine Vorgaben</b> für die Datenmodellierung. Im Zuge der Datenintegration werden die Datenmodelle der Dateneigentümer durch das Datenmangement der GDI-L heterogen in Excel dokumentiert. Eine <b>standardisierte Übergabe</b> der Datenmodellen durch die

					Dateneigentümer ist aktuell <b>nicht geregelt</b> . Regelungen dieser Art sollten in einer Daten Governance festgelegt werden.
3.1 3	<b>Data Discovery</b>	Discovering the existence of certain data or datasets and/or exploring data in order to understand data structures and characteristics, e.g. like certain patterns to identify correlations or to make predictions. Exploration may be visually for human processing and/or automated by applying machine learning/data mining algorithms.	in roadmap CUT	Untersuchungen dieser Art finden derzeit begrenzt im Zuge deskriptiver raumbezogener Analysen statt. <b>Eine umfängliche Nutzung von Data Discovery Methoden sollen im CUT Projekt erprobt werden.</b> Potentielle Anwendungsbereiche sind aus Sicht der GDI-L beispielsweise Analysen von 3D-Punktwolken zur Gebäudeklassifikation, Auswertungen von Zeitreihendaten für Prognosen oder die Untersuchung von unstrukturierten Daten (Textdokumente) für die weitere Nutzung.	
3.1 4	<b>(Open) Data Publication</b>	Making data available to "data consumers" to either a restricted set of actors (people or systems) or open to any actor. Data publication may occur in several data formats (preferably standards based), in real-time or batch oriented, and through several communication channels and protocols.	existing function	Die <b>Datenbereitstellung der GDI-L</b> findet über <b>verschiedene Kanäle</b> statt. Dazu gehören: Batchdateiauspielung für Systeme (z.B. Ordnungsamt), Auskunftsdatenbank für interne Nutzer der Stadtverwaltung, Netzlaufwerk "GDI_Datenaustausch", Datenaustausch via OGC Dienste (WMS, WFS). Ein Ausbau von API gestützten Zugriffen (OGC SensorThings API, OGC API) ist notwendig. Die Stadt <b>Leipzig verfügt über ein Open Data Portal</b> (CKAN, <a href="https://opendata.leipzig.de/">https://opendata.leipzig.de/</a> ). Eine Anbindung der Datenbestände (Geodaten + Metadaten) aus der GDI-L an das Open Data Portal ist im Projekt CUT geplant. Derzeit gibt es in Sachsen <b>kein Transparenzgesetz</b> und in Leipzig keine spezielle Transparenzsetzung und damit auch keinen "open by default Ansatz". Es gibt derzeit keine standardisierte Freigabeprozedur für Open Data. Der Umgang mit Daten soll in einer <b>Daten Governance</b> geklärt werden.	

	3.1 5	<b>Metadata Management</b>	Managing “data about data”, including data semantics (meaning, definitions, concepts and relations), data ownership, data privacy and data confidentiality classification, data quality indicators, data lineage (origin of data and how data is derived from other data), data usage statistics, and so on.	existing function	Die GDI-L hat Mitte 2021 den <b>Metadatenkatalog "GeoDatenkatalog.Leipzig"</b> in Betrieb genommen. Durch die Dateneigentümer eingetragene und freigegebene Metadaten werden an übergeordnete Katalogsysteme weitergegeben (z.B. GeoMIS.Sachsen). Der GeoDatenkatalog.Leipzig basiert auf dem Smart Finder der Fa. conterra. Langfristig ist der Ausbau Richtung semantisch verknüpfbare Metadaten (Linked Data) und die Metadatenintegration weiterer digitaler Ressourcen.
	3.1 6	<b>Master and Reference Data Management</b>	Managing “slowly changing”, non-transactional and non-time series data, typically about actors and objects and their core attributes. Reference data is mostly data to categorize, group or aggregate other data. Typically master and reference data are used in many systems and contexts, and should preferably be kept consistent and synchronized.	existing function	Prinzipiell liegt die Verantwortung für ein gutes Stammdatenmanagement bei den Fachämtern bzw. Dateneigentümern und deren Fachsystemen. <b>Als Datendrehscheibe unterstützt die GDI-L das Stammdatenmanagement</b> innerhalb der Stadtverwaltung und trägt durch die Bereitstellung von aktuellen Stammdaten in Form von Geobasisdaten (z.B. Flurstücke, Ortsteilgrenzen, Gebäude) und Geofachdaten (z.B. Bäume, Verkehrsschilder, Straßenbeleuchtungsanlagen, Adressen, kleinräumige Gliederung) insgesamt zu einem guten Datenmanagement bei. Im Zuge der Datenintegration werden Primärsysteme in Rücksprache mit den GDI-Verantwortlichen in den Ämtern identifiziert und gefördert (z.B. Kivan als einzig wahre Quelle für KiTa-Daten). Dazu gehört auch die Festlegung und Abstimmung von <b>dauerhaften IDs</b> für Stammdatenobjekte als Identifikations- und Verknüpfungsbasis mit den Dateneigentümern. Auch durch Datenfusion (siehe 3.5) und <b>Bereitstellung von Stammdaten</b> (z.B. Adressen) für Fachsysteme trägt die GDI-L zu einem besseren Stammdatenmanagement bei.

3.1 7	<b>Analytics</b>	The process of analyzing data for descriptive (what happens), predictive (what will happen) or prescriptive (what is best to happen) purposes. May involve visualization, statistical, geospatial, machine learning and other techniques.	under development	Aktuell werden in der GDI-L überwiegend <b>deskriptive raumbezogene Analysen</b> (z.B. Routing-/Erreichbarkeitsanalysen inkl. Zielgruppenmatching, Datenverschneidungen) basierend auf den integrierten Daten der Fachsysteme via <b>FME Desktop/Server, ArcGIS, Targomo API, Python</b> durchgeführt. Für weitere Korrelationsanalysen wird mit dem Amt für Statistik und Wahlen zusammengearbeitet. Derzeit finden noch keine komplexen Echtzeitanalysen oder performante Big Data Analysen statt. KPI-Berechnungen (z.B. Luftqualitätsindex) erfolgen bereits und sollen ausgebaut werden.
3.1 8	<b>Reporting and Dashboarding</b>	Publishing the results of (descriptive) analytics, often based on (key) performance indicators with their actual, predicted, benchmarked, planned/budgeted or expected measures, and contextualized with location, time, group or other category data. Possibly formally validated or certified by (3rd party) audit/control functions.	existing function	Für die Visualisierung von Sensordaten und Monitoringzwecke werden <b>ESRI Dashboards</b> und <b>Grafana Dashboards</b> eingesetzt. Beispiele sind: Dashboard "Lufqualität Leipzig", Dashboard "Dauerzählstellen Rad", Dashboard "Dauerzählstellen Kfz", Dashboard "Bevölkerungsentwicklung", Dashboard "Investitionen", Dashboard "Bildungsreport", Dashboard "Nutzerstatistiken LGIS".
3.1 9	<b>(Geo)Visualisation</b>	Visualizing data or (analytics) insights derived from data, in graphical, info graphical, geographical or other formats on small (mobile) to very large (public communication) 2D-screens, or in 3D virtual or augmented reality. Preferably in a dynamical way with actor interaction support (zoom, pan, filter, layering, ...).	existing function	Anwendungskomponenten zur Geodatenvisualisierung sind fester Bestandteil der GDI-L. Es gibt das <b>LeipziGIS</b> , einen zentralen auf <b>WebOffice</b> (vertigis) basierenden GIS Client, der allen Mitarbeitenden der Stadverwaltung zur Verfügung steht. Darüber hinaus gibt es Komponenten für externe Anwendungen im Internet ( <b>ArcGIS Portal, ArcGIS Online</b> ), die auch für mobile Endgeräte nutzbar sind. Für GIS-Experten wird <b>ESRI ArcMap</b> bzw. <b>ArcGIS Pro</b> als Bestandteil der GDI-L zur Verfügung gestellt. Eine Verzahnung von 2D- und 3D-Visualisierungen sind in Ansätzen vorhanden. Teststellungen in Richtung <b>VR/AR- Anwendungen</b> sollen im Projekt CUT erfolgen.
3.2 0	<b>Semi-/Unstructured Data Management</b>	Additional data management capabilities that are specific to semi-structured or unstructured data, like text, sound, images, videos or other. This may include the use of unstructured data analysis (e.g. text mining) that may be applied for automated metadata	future interest	<b>Bisher</b> wurde in der GDI-L <b>kein Anwendungsfall</b> umgesetzt. Mögliche Anwendungsfälle: Unstrukturierte Textdokumente aus ALLRIS nach Bürgerinteressen clustern und individualisierte Pushnachrichten an zukünftige LeipzigApp rausschicken. Automatisierte Generierung von Metadaten basierend auf Textmining.



			classification or other purposes.		
	3.2 1	<b>Integral Search &amp; Navigation</b>	Enhancing the findability and accessibility of both structured and unstructured data by offering the possibility of searching (by keywords) and/or navigating (by browsing through categories), preferably across different data sources from possibly multiple urban actors and organizations.	future interest	Bisher keine Umsetzung in der GDI-L, da <b>kein konkreter Bedarf</b> . Prinzipiell wäre eine Anbindung der Intranetsuch via Elastic Search eine Variante.
	3.2 2	<b>Data Recording</b>	Facilitating “systems of engagement” like mobile apps or web sites to record data in a safe, secure and privacy abiding way, that was created by their users/visitors. This facilitates an easier and more speedily innovation processes for new (lightweight, start-up created) urban applications, that otherwise would require their own “data recording back-site”. This also includes “data write back” services for intelligence or analytical applications, for instance to record data about what if scenarios, budgets or prognosis.	under development	Generell ermöglicht die GDI-L raumbezogene Datenerfassung über <b>Editierprojekte</b> via Web Office. Die Daten werden auf Editierdatenbanken geschrieben und zyklisch in das (Geo)Datawarehouse (beruhigter Bestand) übernommen (z.B. Baulasten). <b>Ein komplexes Data Recording existiert nicht</b> . Daten werden von Partnern (z.B. Dashbike) erfasst und über Schnittstellen für die GDI-L zugänglich gemacht. Evtl. zukünftig interessant im Rahmen von Bürgerbeteiligung, Citizen Science, Datenspenden.
4	4.1	<b>Data Exchange</b>	Exchanging data between systems, typically from multiple public and private organizations, in a certain (standard) format, using one or more protocols. May require transformation of data between sender and receiver.	existing function	Datenaustausch zwischen Systemen via <b>FME Desktop/Server</b> über <b>HTTPS, FTPS</b> möglich. Beispiele: Datenaustausch mit Systemen der städtischen Unternehmen, Stadtreinigung, Teilauto, MDM Plattform, Fachsysteme, Open Data Portalen. Standardaustauschformate sind <b>z.B. geojson, csv</b> .
	4.2	<b>Messaging</b>	The process of communication between systems by sending and receiving messages, representing requests or responses that can be processed automatically.	in roadmap CUT	Die Nutzung von Publish/Subscribe-Diensten ist via <b>FME Server</b> möglich. Nutzung bisher marginal im Rahmen von Ordnerüberwachungen, autom. E-Mail Ausgabe und potentiell auch für automatisierte Social Media Veröffentlichungen (z.B. Twitter). Soll

			This includes message queuing, brokering, and publish/subscribe services.		für den Bezug von Sensordaten (MQTT) ausgebaut werden.
	4.3	<b>Load Balancing</b>	Distribute the “load” on required resources for processing in an evenly manner, based on the actual availability of (system) resources, assuming that there are alternatives to choose from.	in roadmap CUT	Bisher <b>kein Load Balancing in der GDI-L umgesetzt</b> . Bedarf an Load Balancing steigt. Mit jedem umgesetzten Anwendungsfall und jedem eingebundenen Datensatz steigt der Bedarf an Ausfallsicherheit und Lastverteilung. Betrifft u.a. ETL-Prozesse, Geodienste (ArcGIS Server), Sensordatenanbindung und Verarbeitung.
	4.4	<b>(Open) API Management</b>	Management of application program interfaces (APIs), including registration, publication, usage policies, access control, usage statistics. APIs provide automated access from one system to functionality or data in other systems. Such access may be restricted to e.g. internal actors or open to broader groups of actors.	future interest	Aktuell gibt es <b>kein aktives API Management</b> in der GDI-L. In der GDI-L stehen für die einzelnen Komponenten verschiedene APIs (z.B. FME Server, ArcGIS Server) zur Verfügung. Bisher gibt es keine zentrale API für Datennutzer. Mit der Kopplung der GDI-L an das Open Data Portal wird es über die CKAN API einen zentralen Datenzugang für externe Nutzer geben.
	4.5	<b>Rules Management</b>	Managing rules for automated processing, that represent business logic. Such rules may be about validation of data entry, process order and exceptions, authorization policies or other “logic”.	under development	<b>Prinzipiell sind Regeln im Rahmen von ETL-Prozessen und Analysen</b> via FME Desktop/FME-Server <b>abbildbar</b> und werden z.T. auch abgebildet (z.B. Flottenmanagement Quarantänekontrollen, Warhinweise bei Überschreitungen/Unterschreitungen). Aktuell gibt es wenig Anwendungsfälle in denen vollständige Prozesse bzw. Teilprozesse inklusive Entscheidungs- und Zugriffslogik angebildet werden.
	4.6	<b>Event Management</b>	Manage events that were identified by (complex) event processing (see category 3) or events from other sources, like events derived from administrative transactions, triggered by (business) rules or events received from external sources. Any such events may require the invocation of a process to deal with the event, an alert sent to human beings or systems, or other responses.	future interest	Bisher noch <b>kein konkreter Anwendungsfall</b> in der GDI-L.

	4.7	<b>Transaction Management</b>	Managing transactions within and between organizations according to applicable legislation, contracts and/or other rules. Typically this requires the consistent and complete recording of transactions in one or more systems, maintaining synchronicity and consistency between multiple systems or ledgers and associated balances and aggregates.	future interest	Bisher noch <b>kein konkreter Anwendungsfall</b> in der GDI-L.
	4.8	<b>Process, Choreography, Orchestration and Monitoring</b>	Automated monitoring and execution of (business) processes, based on process flow models and rules. Often involving interaction with multiple actors (systems and/or people).	future interest	Bisher noch <b>kein konkreter Anwendungsfall</b> in der GDI-L.
	4.9	<b>(API) Service Management</b>	Managing services (e.g. APIs, open data publications, data exchanges, transaction management support or other more higher level services) by keeping a service "catalog", service provisioning, service life cycle management (versioning, upgrades, termination), service contract management and monitoring, service subscription management, and so on.	under development	Bisher <b>Umsetzung eines "kleinen" Dienstmanagers für ArcGIS Serverdienste</b> basierend auf den Daten auf den ArcGIS Servern, Suchen und Finden vorhandener Dienste und dort genutzte Daten --> Arbeitshilfe für Geodatenmanagement, GeoMIS.Leipzig als Dienstkatalog
	4.10	<b>Publish, Subscription and Notification Management</b>	Based on events or publications by private or public urban actors, other human or system actors may receive notifications of the occurrence of such events or publications, possibly depending on certain criteria or rules, and through a diversity of communication channels (messaging, events, e-mail, SMS, etc).	under development	Wird im kleinen Rahmen schon innerhalb der GDI-L via <b>FME-Server (Notifications, Automations)</b> genutzt (z.B. Überwachung von Ordnern, Benachrichtigung via E-Mail bei bestimmten Ereignissen usw.) Bisher noch kein konkreter komplexer Anwendungsfall in der GDI-L in Umsetzung. Potentielle Anwendungsfälle: individualisierte Pushnachrichten (z.B. ortsbezogener Feinstaubalarm), Geofencing für Drohnenflüge usw.

	4.1 1	<b>Collaboration, Communication and (Social) Media</b>	Provisioning of (digital) facilities and services for the purpose of collaboration between private and public actors, including explicitly facilities for citizen participation. These facilities may range from communication through several, including social media to (digital) spaces that allow actors from different organizations and groups to work closely together, possibly in the context of SCC projects.	in roadmap CUT	Im Projekt CUT wird die digitale <b>Beteiligungsplattform DIPAS</b> (Digitales Partizipationssystem) für Verfahren der Bürgerbeteiligung "Leipzig weiter denken" am Stadtplanungsamt getestet. Im Rahmen des Beteiligungsprozess zur Entwicklung des Matthäikirchhofs wurde DIPAS 2021 zum ersten mal eingesetzt.
	4.1 2	<b>Personalization</b>	Offering of services (including data, functionality, and HCI configurations) that are targeted and tailored toward individual or groups of actors, explicitly respecting all privacy, security and other relevant legislation, policies and rules.	existing function	In der GDI-L können <b>Anwendungen für bestimmte Zwecke und bestimmte Personengruppen</b> konfiguriert und zugänglich gemacht werden. Beispiele: "Eigentümergehäuse", "Winterdienst" und "Corona Quarantänekontrollen". Auch im zentralen GeoPortal "LeipzigGIS" (WebOffice) können über Rollen und Rechte individualisierte Datensichten konfiguriert und bereitgestellt werden. Beispiel: Anzeige des Datensatz "Kinder pro Haus" für Mitarbeitende am Amt für Jugend und Familie.
	4.1 3	<b>Ecosystem Market Place</b>	Platform and processes to facilitate the publication of apps/applications, (open) datasets or other services by private or public urban actors, and their usage/consumption, including contracting, licensing, authorization, transaction processing etc. May also include some form of quality monitoring and/or promotion, by applying standards, design criteria/guidelines etc.	future interest	Die GDI-L integriert primär Daten aus der Stadtverwaltung, aber auch Daten der städtischen Unternehmen und von externen Partnern aus Stadtgesellschaft und Wirtschaft kommen je nach Anwendungsfall dazu. Primäres Ziel ist zunächst die Kopplung der GDI-L an das <b>Open Data Portal der Stadt Leipzig</b> und die Realisierung des Datenzugriffs für offene Daten der Stadtverwaltung. Der Aufbau eines umfassenden <b>Datenmarktplatz hat derzeit keine Priorität</b> kann aber zukünftig von Interesse sein.
5	5.1	<b>Business Models, Procurement &amp; Funding</b>	Integrating local solutions in an EU and global market. Create new "business models" and promote successful "business models", especially those in line with the general policies and goals of a particular city or community, leveraging the opportunities in improved communication, collaboration and coordination, offered by SCC projects and processes	under development	Über den <b>Metadatenkatalog "GeoDatenkatalog.Leipzig"</b> der GDI-L werden Metadaten je nach Freigabestatus über Harvesting in übergeordnete Katalogsysteme auf regionaler ( <b>GDI-Sachsen</b> ), nationaler ( <b>GDI-DE</b> ) und internationaler Ebene ( <b>INSPIRE</b> ) integriert. Mit <b>GAIA-X</b> als europäische Dateninfrastruktur werden sich zukünftig weitere Anforderungen für die kommunalen Dateninfrastrukturen ergeben.

			and the supporting open urban platform. These opportunities may include e.g. joint procurement and funding, or knowledge sharing thereof.		
	5.2	<b>Standards</b>	Providing the framework for consistency, commonality and repeatability, without stifling innovation. Reduce friction and improve speed and accuracy in communication and collaboration between both humans and systems. This entails active promotion of the use of standards (global, EU, national or sectoral) or coordination of standardization efforts across sectors, organizations, departments and other actors in the city and community ecosystem.	existing function	Die <b>GDI-L nutzt</b> als interoperable Datendrehscheibe unterschiedliche <b>offene Standards</b> (Protokolle, Datenformate, Modelle usw.) und unterstützt deren Einführung in der Stadtverwaltung. Standards meint in diesem Kontext nicht nur die Nutzung nationaler und internationaler Standards, wie X-Standards oder OGC-Standards, sondern umfasst auch die Erarbeitung und Unterstützung lokaler Standards (z.B. einheitliche Adressdaten für Leipzig, einheitlich konsolidiertes Datenmodell für Baustellen in Leipzig). Die GDI-L orientiert sich an bestehenden Referenzmodellen (DINSPEC 91357 "Offene Urbane Plattform") und beteiligt sich im Projekt CUT auch an der Erarbeitung (DINSPEC 91607 "Digitaler Zwilling für Städte und Kommunen").
	5.3	<b>Open Data</b>	Understand the growing pools of data; making it accessible — yet respecting privacy. Support and operationalize collaboration, transparency and create cross-fertilization innovation opportunities between city and community actors by publication of own data as open data, using open data from others. Open data is preferably formatted and defined by applying relevant standards, including standards for linked data/semantic web. Use feedback from open data publications for data quality improvement.	existing function	Die Stadt Leipzig verfügt über ein <b>Open Data Portal</b> (CKAN, <a href="https://opendata.leipzig.de/">https://opendata.leipzig.de/</a> ). Eine Anbindung der Datenbestände (Geodaten + Metadaten) an das Open Data Portal ist im Projekt CUT geplant. Derzeit gibt es in Sachsen kein Transparenzgesetz und in Leipzig keine spezielle Transparenzsetzung und damit auch keinen "open by default Ansatz". Es gibt derzeit keine standardisierte Freigabeprozedur für Open Data. Der Umgang mit Daten soll in einer Daten Governance geklärt werden.

			Facilitate and propel innovation, based on open data, e.g. by organizing open data application contests or hackathons’.		
	5.4	<b>Metrics &amp; Indicators (Performance Management)</b>	Enabling cities to demonstrate performance gains in a comparable manner, based on well defined (benchmark) metrics and indicators. Typically these include EU climate goals related metrics and indicators, like CO2 footprint.	under development	Die GDI-L ermöglicht im Dashboard "Lufqualität Leipzig" die <b>Berechnung und Visualisierung des Luftqualitätsindex</b> und der jährlichen Überschreitungstage für Feinstaub. Es gib einen <b>großen Bedarf Indikatoren</b> , auch rückwirkend, basierend auf verfügbaren Zeitreihendaten zyklisch <b>zu berechnen und ein Monitoring darauf aufzusetzen</b> . Potentielle Anwendungsfälle wären beispielsweise das INSEK Monitoring, das OBM Indikatorenset, das Umweltmonitoring, das Bildungsmonitoring. Es gibt seitens der GDI-L Gespräche mit unterschiedlichen Fachämtern hier datengestützte Lösungen aufzubauen und anzubieten.

	5.5	<b>Knowledge Sharing</b>	Accelerate the quality of sharing of experience to build capacity to innovate and deliver. Supporting knowledge sharing in e.g. projects for innovation or shared delivery operations, between actors and organizations in a city's ecosystem, both public and private, both citizens and experts or other knowledge "producers" or "consumers". This entails (social) facilitation of knowledge sharing between people, proactive and adaptive communication, and information sharing, both ad hoc and in structural and automated ways.	existing function	Die GDI-L stellt über das " <b>GeoInfoPortal</b> " im Intranet der Stadtverwaltung Neuigkeiten und Informationen zum Portfolio, zu Anwendungen und zu umgesetzten Anwendungsfällen bereit. Die Koordinierungsstelle der GDI-L organisiert halbjährliche Veranstaltungen in denen die GDI-L aktuelle Entwicklungen vorstellt und Anforderungen mit den <b>GDI Verantwortlichen</b> aus den Fachämtern diskutiert. Die GDI Verantwortlichen aus den Fachämtern bilden ein wichtiges Informationsnetzwerk für den erfolgreichen Betrieb der GDI-L. Die GDI-L organisiert unter Einbindung der GDI-L Verantwortlichen <b>Arbeitsgruppen und Austauschworkshops</b> (z.B. AG Routing). Die GDI-L ist über <b>Gremienarbeit</b> innerhalb (z.B. IT-Architekturboard, Fachkreis "Digitalisierung und Veränderungsmanagement") und außerhalb der Stadtverwaltung (AK Geoinformation, Deutscher Städtetag) gut vernetzt und stetig im fachlichen Austausch. Über weitere <b>Austauschformate</b> wie die "Digitalkomplizen" oder "Digitalcampus" des Referats Digitale Stadt findet auch ein Austausch über die Grenzen der Stadtverwaltung hinaus statt. Ein <b>silübergreifender Daten- und Wissensaustausch</b> wird auch über konkret umgesetzte Lösungen der GDI-L gefördert. Beispiele: 5G-Infrastrukturkataster, Baustellenkoordinierung, Pflegeplatzbörse. Weitere Maßnahmen zum Wissensaustausch, zum Wissenstransfer und zur Replikation sollen im Projekt CUT erarbeitet werden.
--	-----	--------------------------	---	-------------------	--

	5.6	<b>Integrated Planning</b>	Work across sector and administrative boundaries, and manage temporal goals. Optimization of processes to e.g. reduce costs, social impact or environmental impact, by improving planning or (and scheduling) across (administrative) disciplines and sectors that are involved in city/community activities. May range from long term planning, based on integrated predictions (e.g. better coordination of district building, utility infrastructure, public transportation and roadwork construction) to operational scheduling and real-time situational awareness (e.g. quicken dispatch of emergency services by dynamic traffic management/traffic light adaptation).	under development	Die <b>GDI-L unterstützt</b> durch die Bereitstellung und Kombination von Geobasisdaten und Geofachdaten aus unterschiedlichen fachlichen Ressorts eine <b>integrierte Planung und Stadtentwicklung</b> . Beispiele: Zusammenstellung unterschiedlicher Daten im zentralen Geoportal " <b>LeipziGIS</b> ", Konsolidierung verschiedener Baustellen Daten in " <b>Baustellenkoordinierung</b> ", Konsolidierung verschiedener Trägerinfrastrukturen in " <b>5G-Infrastrukturkataster</b> ". Durch den zukünftigen Einbezug von Sensor- und Zeitreihendaten in Kombination mit innovativen Analysefähigkeiten können die Möglichkeiten im Sinne einer quantitativen integrierten Planung ausgebaut werden.
	5.7	<b>Policy &amp; Regulation Management</b>	Create the enabling environment to accelerate improvement. E.g. by reducing administrative burdens for innovation, or by improving integral accessibility, by reducing the number or by removing inconsistencies between rules and regulations from different policy perspectives (building, environment, safety, etc.). Another example here is the automated exposure (through API management) of applicable rules and regulations, to be used by commercial parties like e.g. car sharing or house/room sharing platform providers, that possibly operate in multiple countries and/or cities, and have to deal with multiple rules that may differ per city or district.	in roadmap CUT	Es gibt noch viele Unsicherheiten im Umgang mit Daten. Über die <b>Dienstanweisung zur GDI-L</b> werden Regeln und Zuständigkeiten mit Blick auf Geodaten definiert. Diese Regelungen müssen auch mit Blick auf einen erweiterten Akteurskreis und innovative Nutzungsformen zu einer <b>Daten Governance</b> ausgebaut werden. Strategischer Anknüpfungspunkt dafür kann die aktuell entstehende <b>Digitalstrategie</b> werden. Im Projekt CUT soll eine Daten Governance für eine zukünftige UDP erarbeitet werden.



		<b>Sustainable Urban Mobility</b>	Improving both urban mobility and sustainability. This may entail cross-modal planning (air, road, rail, water) of infrastructure and transportation capacity and operational optimization of actual transport of people and goods. It is also about innovations like e.g. electric transportation and car sharing.		
6	6.1	<b>Charge point management</b>		not in UDP/GDI	
	6.2	<b>Tariff management</b>		not in UDP/GDI	
	6.3	<b>Location management</b>		not in UDP/GDI	
	6.4	<b>Settlement</b>		not in UDP/GDI	
	6.5	<b>Etc.</b>		not in UDP/GDI	
		<b>Sustainable District and Built Environment</b>	The built environment can become more sustainable in many ways. These include smart homes and smart buildings for energy usage and emission reduction.		
	6.6	<b>Planning</b>		not in UDP/GDI	
	6.7	<b>Design</b>		not in UDP/GDI	
	6.8	<b>Transactive Energy Management</b>		not in UDP/GDI	
	6.9	<b>Etc.</b>		not in UDP/GDI	
		<b>Integrated Infrastructure &amp; Processes</b>	Improving efficiency, effectiveness, safety and reducing social, environmental or other impact of the installation, inspection, maintenance, removal and operations of infrastructure and city/community assets in general, across sectors and domains (e.g. water, energy, gas, public transportation, road traffic, etc.). E.g. by coordinated planning (location and time) of activities in order to reduce impact of activities, by combining condition data to optimize failure prediction, or other cross-		

			sector cross- asset optimizations.		
	6.1 0	<b>Intelligent Lighting Management</b>		not in UDP/GDI	
	6.1 1	<b>Multi modal Transportation Management</b>		not in UDP/GDI	
	6.1 2	<b>City Information Management</b>		not in UDP/GDI	
	6.1 3	<b>Etc.</b>		not in UDP/GDI	
7	7.1	<b>Strategic Stakeholder Engagement</b>	The ability to engage with relevant stakeholders to specifically define the legitimacy, influence and urgency of stakeholders, to prioritize the various interests, and to jointly define the roadmap and intended system outcomes.	existing function	Die <b>GDI-Koordinierungsstelle</b> übernimmt derzeit die Aufgabe des <b>Stakeholdermanagements</b> für die GDI-L. Dazu gehören neben der <b>Aufnahme und Priorisierung von Anforderungen</b> auch die Organisation von halbjährlichen Terminen mit den <b>GDI-Verantwortlichen</b> aus den Fachämtern. Gremienarbeit, Workshops, Arbeitsgruppen und Austauschformate wie die "Digitalkonferenz" vom Referat Digitale Stadt sind weitere Möglichkeiten um Kontakt zu unterschiedlichen Akteuren zu halten. <b>Für den Betrieb einer Urbanen Datenplattform muss diese Fähigkeit des Stakeholder Engagements erweitert werden.</b>
	7.2	<b>User Experience Management</b>	Design of the way user navigate through an application, including ergonomics of how information is presented and visualized to humans on any device.	future interest	Aktuell gibt es <b>kein aktives UX/UI Managment</b> durch eigene UX/UI-Designer. In der GDI-I werden überwiegend vorgefertigte Softwarekomponenten für unterschiedliche Anwendungsfälle konfiguriert. Der Einfluss auf UX/UI ist daurch nur begrenzt möglich. Über Open Source Anwendungen und damit verbundene Entwicklungspartnerschaften könnte sich die Situation ändern.

	7.3	<b>Citizen Focus</b>	<p>Include citizens into the process as an integral actor for transformation. This entails several aspects, including personalized omni-channel interaction, with multiple city departments and other organizations. Cities may keep track of preferences, profiles and other not-only-administrative characteristics of citizens and other actors in 'urban actor management', provided that the privacy and possible sharing of actor-specific data is in full control of data owners; each and every individual actor, and of course is in compliance with privacy laws and regulations. Actors should be able to have control in which specific public or private organizations may have access to their personal or profile data, balancing their privacy with other personal goals (e.g. economic benefits that may arise if someone decides to share data with commercial parties).</p>	future interest	Aus Sicht der GDI-L bisher <b>keine Entwicklungen in diese Richtung.</b>
	7.4	<b>Public – Private Collaboration</b>	<p>The ability to define and encourage the development of public-private partnerships that can support specific of generic initiatives within the scope of the Urban Platform. The ability to manage the co-operative arrangements between one or more public and private partners, typically of a long term nature.</p>	under development	<p><b>Datenpartnerschaften</b> mit privaten Unternehmen bestehen <b>anwendungsfallbezogen</b> (z.B. Dashbike), über Pilotprojekte (z.B. Porsche) und über spezielle <b>Kooperationsformate</b> wie die "<b>Smart City Challenges</b>" vom Referat Digitale Stadt. Die GDI-L übernimmt im Rahmen der Smart City Challenges Juryaufgaben. Bisher gibt es <b>keine standardisierten Regelungen oder Standardverträge</b> für Datenpartnerschaften und Kooperationen. Die Fragestellung wird im Rahmen einer Daten Governance geklärt.</p>

	7.5	<b>Strategic Goals Management</b>	The ability to define long, mid and short term goals for achieving smart cities and societies via the deployment of an open urban platform, including metrics and a process that helps a city move toward its stated goals by keeping existing initiatives satisfied, and recruiting new initiatives necessary, in a responsible and ethical way.	under development	Die Strategischen Ziele der leipziger Stadtentwicklung werden durch das <b>integrierte Stadtentwicklungskonzept INSEK</b> definiert und fortgeführt. Mit Blick auf die Digitalisierung wird vom Referat Digitale Stadt gerade eine <b>Digitalstrategie für Leipzig</b> erarbeitet. Für die GDI-L und die aus der GDI-L zu entwickelnde UDP sind das wichtige strategische Anknüpfungspunkte. Die GDI-L verfügt über technische Mittel um die Wirkung von Maßnahmen und die Erreichung von Ziele räumlich und zeitlich zu dokumentieren (siehe auch 5.4).
8	8.1	<b>Security Governance</b>	The capability of establishing and maintaining a framework and supporting management structure and processes to provide assurance that information security strategies are aligned with and support business objectives, are consistent with applicable laws and regulations through adherence to policies and internal controls, and provide assignment of responsibility, all in an effort to manage risk.	existing function	Es gibt allgemein festgelegte Zuständigkeiten und Regeln zur IT-Sicherheit. Siehe auch <b>Dienstanweisung "Informationssicherheit und Datenschutz DA 18-2019"</b> . Es gibt neben der <b>Gesamtverantwortung des OBMs</b> und der <b>Eigenverantwortlichkeit</b> von <b>Informationseigentümern</b> und <b>Bediensteten</b> die Rollen <b>Datenschutzbeauftragter (bDSB)</b> und <b>Informationssicherheitsbeauftragter (ISB)</b> . Unterstützung erhalten diese durch ein <b>Informationssicherheitsmanagement-Team</b> mit dem Auftrag die Aufgaben zu unterstützen, um bei strategischen Entscheidungen oder Einzelmaßnahmen die Informationssicherheits- und Datenschutzbelange ausreichend zu berücksichtigen. Anforderungen für übergreifende Aspekte werden unter Federführung der/des ISB in einem <b>Rahmensicherheitskonzept</b> zusammengefasst, das im Rahmen des <b>Informationssicherheitsprozesses</b> erstellt und fortgeschrieben wird. Informationseigentümer sind dafür verantwortlich, dass Sicherheitskonzepte für Prozesse, Verarbeitungstätigkeiten, Organisationseinheiten, Anwendungen oder andere zweckmäßige Informationsverbünde unter Beteiligung von ISB/bDSB erstellt werden ( <b>Einzelkonzepte</b> ).

8.2	<b>Access Control</b>	The capability to manage general system access control that includes authorization, authentication, access approval and audit.	existing function	Es existieren Fähigkeiten für <b>übergeordnete und spezielle Systemzugriffskontrollen</b> . So wird der Zugriff auf das Intranet der Stadtverwaltung für verschiedene Zugangsformen generell über <b>Autorisierung und Authentifizierung</b> geregelt. Für Fachsysteme und Basisdienste wie die GDI-L werden bezogen auf die einzelnen <b>Anwendungen und Dienste</b> und je nach <b>Schutzbedarf des jeweiligen Anwendungsfalls eigene Zugriffskontrollen</b> umgesetzt. <b>Beispiel Eigentümerauskunft</b> : Separate Antragstellung für Zugang, nur zweckgebundener Zugang, Dokumentation der berechtigten NutzerInnen, eigene Rolle über AD, Auditing durch Datenschutzbeauftragten. Bisher verfügen die einzelnen Komponenten der GDI-L über einzelne Nutzermanagementlösungen. Eine Konsolidierung der Einzellösungen zu einem <b>zentralen Nutzermanagement der GDI-L</b> wäre sinnvoll.
8.3	<b>Privacy &amp; Security Risk Management</b>	The capability to identify, assess and prioritize privacy & security related risks, followed by a coordinated and economical application of resources to minimize, monitor and control the probability and/or impact of unforeseen events.	existing function	Bezogen auf die Gesamt-IT handelt es sich um eine <b>Basis-IT-Funktion</b> . Es gibt entsprechende <b>Zuständigkeiten</b> (Datenschutzbeauftragte/r, Informationssicherheitsbeauftragte/r usw.) und <b>Maßnahmen</b> beim <b>IT-Dienstleister LECOS GmbH</b> . Bezogen auf die <b>GDI-L</b> und ihre einzelnen Komponenten wurde in Abstimmung mit dem Datenschutzbeauftragtem und dem Informationssicherheitsbeauftragten ein <b>eigenes Sicherheitskonzept inkl. Risikoeinschätzung</b> erarbeitet. Dieses Sicherheitskonzept und die damit verbundenen Maßnahmen werden stetig angepasst. Mit dem Ausbau der GDI-L müssen potentielle Risiken weiter erfasst, bewertet und dokumentiert werden.
8.4	<b>Auditing</b>	The capability to monitor and record selected operational actions from both application and administrative users. You can audit various kinds of actions related to data access and updates, configuration changes, administrative actions, code execution, and changes to access control. You can audit both successful and failed activities.	existing function	Bezogen auf die Gesamt-IT handelt es sich um eine <b>Basis-IT-Funktion</b> des <b>IT-Dienstleisters LECOS GmbH</b> . Bezogen auf die <b>GDI-L</b> werden bisher nur <b>allgemeine Nutzungsinformationen</b> und Kennwerte der GDI-L in <b>anonymisierter Form erfasst und für Managementaufgaben aufbereitet</b> . Bezogen auf <b>personenbezogene Anwendungen der GDI-L</b> (bisher nur Eigentümerauskunft) findet eine <b>zeitlich begrenzte Protokollierung der Datenzugriffe</b> statt. Die Protokollierung wird bei berechtigtem Interesse zur Verfügung gestellt.

	8.5	<b>Cryptography</b>	The capability to have an indispensable measure for protecting information in computer systems. Cryptography is a method of storing and transmitting data in a particular form so that only those for whom it is intended can read and process it.	under development	Bezogen auf die <b>Gesamt-IT wird Verschlüsselung</b> durch den IT-Dienstleister LECOS GmbH operativ <b>eingesetzt</b> (z.B. verschlüsselte Zugriffe auf Datenbanken durch Webanwendungen). Bezogen auf die <b>GDI-L</b> kommen <b>verschlüsselte Protokolle</b> (https, ftps) im Rahmen der Datenintegration und bei der Dienstbereitstellung via Proxy zum Einsatz. Mit dem Ausbau der GDI-L wird Verschlüsselung an Relevanz gewinnen. Notwendige Handlungsbereiche für Verschlüsselung müssen im Verbund mit Risikoanalysen identifiziert und umgesetzt werden (= under development).
	8.6	<b>Personal Data Protection</b>	All capabilities to protect the individual against unauthorized collection, storage, usage and disclosure of his/her personal data in an urban digital environment (private organizations and public authorities). Establish communication measures on customer facing websites and apps to raise awareness for data privacy and accept privacy statements. Developing and executing end-to-end data protection audits. Provide transparency where personal data are used. Establish mechanisms to de-activate and delete data records with personal data after expiration. Inform individuals about data theft and misuse of personal data.	under development	Bei Lösungen und Komponenten der GDI-L werden die <b>DSGVO Vorgaben</b> beachtet und der <b>Datenschutzbeauftragte</b> bei Bedarf beratend <b>eingebunden</b> . Die bisherigen Erfahrungen aus der GDI-L zeigen, dass sich der <b>Umgang mit personenbezogenen Daten</b> nicht gänzlich vermeiden lässt. Gerade die Unterstützung von Fachverfahren erfordert eine möglichst genaue Informationslage (siehe auch Eigentümergehäufigkeit) und mit der möglichen Einbindung von Bürgerdaten über Beteiligungsprozesse wird das Thema evtl. eine Rolle spielen. Im Rahmen einer <b>Daten Governance</b> muss das Thema weiter vertieft und entsprechende Regelungen erarbeitet werden (= under development). Die <b>Vorabanonymisierung</b> von Daten wird hier eine Rolle spielen.
9	9.1	<b>Operations Center</b>	Facilities for integral monitoring and/or control of processes and their associated actors and objects, bringing together many other capabilities (including data fusion, (complex) event processing, analytics, visualizations, collaboration, communication & (social) media and process orchestration & monitoring) for a broad variety of applications.	in other project	Es ist <b>keine übergeordnete zentrale Operationseinheit</b> zur Überwachung und Steuerung von städtischen Prozessen geplant. Aktuell gibt es dafür <b>keinen Bedarf</b> . Steuerung findet auf fachlicher Ebene über spezielle Fachsysteme (z.B. Verkehrsleitzentrale, Rettungsleitstelle) statt. Die <b>GDI-L unterstützt Fachsysteme</b> mit Daten und Diensten. <b>Monitoring</b> findet in <b>stark generalisierter Form</b> über Indikatorensets auf Entscheider- (OBM Indikatorenset) und planerischer Ebene (INSEK-Monitoring) statt.

	9.2	<b>Service Management</b>	The capability of performing a set of activities — directed by policies, organized and structured in processes and supporting procedures — that are performed by an organization to plan, design, deliver, operate and control information technology (IT) services offered to customers.	in other project	Zentrales Management von Basisdiensten und Fachanwendungen durch <b>zentrale IT-Koordination. Steuerungsgremium "Digitalisierung und Veränderungsmanagement"</b> entscheidet und priorisiert Digitalisierungsprojekte. GDI-L ist ein Basisdienst der Stadtverwaltung und setzt selbstorganisiert anwendungsfallbezogene Servicentwicklung um. GDI-L hat ständigen Platz im Steuerungsgremium.
	9.3	<b>Channel Management</b>	The capability to perform various techniques and strategies to reach the widest possible customer base with the effective use of contact channels. The channels are nothing but ways or outlets to market and sell products. The ultimate aim is to develop a better relationship between the customer and the product or service.	under development	Betrifft einerseits die <b>Erhöhung des Bekanntheitsgrad</b> der GDI-L/UDP und andererseits den <b>niedrigschwiligen Zugang auf Daten und Services</b> . Die GDI-L betreibt im Intranet der Stadtverwaltung ein ausführliches <b>GeoInfoportal</b> als zentralen Kommunikations- und Zugangspunkt für Mitarbeitende der Stadtverwaltung. Mit dem Ausbau der GDI-L zu einer UDP müssen die <b>Kommunikationskanäle in Richtung Internet ausgebaut werden</b> um externe Akteure gezielter über die GDI-L/UDP informieren und einbinden zu können.
	9.4	<b>Human Computer Interaction</b>	Defines the way humans interact with different devices in different places, times and contexts.	in roadmap CUT	Nur im Sinne der <b>Anwendungsschicht der GDI-L</b> (Digitale Karten, Dashboards) vorhanden. Bisher <b>keine sonstige Interaktion mit Geräten</b> . Die Interaktion mit Geräten im Stadtraum (z.B. E-Ladesäule) obliegt den Gerätebetreibern (z.B. Stadtwerke) selber. Weitere Interaktionen ergeben sich im <b>Entwicklungsprozess der Urbanen Digitalen Zwillinge</b> (VR/AR im Kontext von Bürgerbeteiligungen usw.). <b>Kein Schwerpunkt einer UDP</b> . Kann auch Aufgabe Dritter sein.
	9.5	<b>Market Interaction</b>	The capability of interacting with the market in a more or less standardized manner based on open standards.	in roadmap CUT	<b>Offene Standards sind Kernbestandteil</b> (z.B. Standardformate und OCG Dienste via Open Data) <b>einer GDI-L/UDP. Governancemodell für Datenaustausch</b> (z.B. Bedingungen und Anforderungen um am Markt teilnehmen zu können, Dokumente oder Portal mit Schnittstellenbeschreibungen) ist dringend notwendig.

	9.6	<b>Third-Party Interaction</b>	The capability of interacting with partners in an ecosystem in a more or less standardized manner based on open standards.	in roadmap CUT	<b>Einbezug der städtischen Unternehmen und der Stadtgesellschaft</b> (Initiativen, Vereine, Forschung usw.) <b>über offene Standards. Governancemodell für Datenaustausch</b> erforderlich (z.B. Bedingungen und Anforderungen für externe Akteure am Datenaustausch teilnehmen zu können, Dokumente oder Portal mit Schnittstellenbeschreibungen). <b>In Leipzig</b> soll die UDP unter <b>Einbezug der städtischen Unternehmen</b> entwickelt werden. Die GDI-L arbeitet jetzt schon eng mit den städtischen Unternehmen zusammen.
--	-----	--------------------------------	--	----------------	---

Tabelle 13: Capabilities