



# Europäische Strukturfonds Sachsen-Anhalt 2007 - 2013

Machbarkeitsstudie Geodaten  
Projekt-Nr. EFRE16.01.4.13.00056

Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)



# Machbarkeitsstudie Geodaten

Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

## Autoren der Studie

Stefan Blume	con terra
Sören Dupke	con terra
Dr. Udo Einspanier	con terra
Marc Kleemann	con terra
Antje Kügeler	con terra
Sarah Walter	con terra
Martin Plenk	Capgemini
Marc Akkermann	Capgemini

**Version 1.1**

**Magdeburg, 15.01.2014**



### Inhaltsverzeichnis

1	Einführung .....	1
1.1	Management Zusammenfassung .....	1
1.2	Zielsetzung dieses Dokuments .....	2
1.3	Aufbau dieses Dokuments .....	2
1.4	Zielgruppe dieses Dokuments .....	2
2	Ziele der Machbarkeitsstudie .....	4
3	Ist-Zustand .....	5
3.1	Aktuelle Situation im LVerGeo .....	5
3.1.1	Aufgabe des LVerGeo im Kontext der Machbarkeitsstudie .....	5
3.1.2	Übersicht über die Infrastruktur des LVerGeo .....	6
3.1.3	Software im Wirkungsbereich des LVerGeo .....	9
3.2	Ist-Analyse ausgewählter dezentraler Geodatenanbieter .....	11
3.2.1	Geodaten/Geodienste .....	11
3.2.2	Metadaten .....	17
3.2.3	Infrastruktur .....	19
3.2.4	Kompetenzen und Trends .....	23
3.3	Fazit .....	24
4	Soll-Zustand: Anforderungen und Rahmenbedingungen .....	25
4.1	Strukturelle Anforderungen .....	25
4.2	Anforderungen an die Geodienste .....	25
5	Umsetzungsvarianten – Beschreibung und Auswahl .....	27
5.1	Erfüllung der Anforderungen .....	28
5.2	Betrachtung der Verfügbarkeitsaspekte .....	30
5.3	Betrachtung der Performanceaspekte .....	31
5.4	Lösungsvarianten und Bewertungskriterien .....	33
5.5	Variante 1: Kaskadierender WMS-Dienst .....	35
5.5.1	Beschreibung .....	35
5.5.2	Stärken und Schwächen Analyse .....	36
5.6	Variante 2: Caching der dezentralen WMS Dienste .....	39
5.6.1	Beschreibung .....	39
5.6.2	Stärken und Schwächen Analyse .....	40
5.7	Variante 3: Kaskadierende Zusammenführung von Geodaten der dezentralen Knoten und Erstellung eines zentralen WMS .....	42



# Machbarkeitsstudie Geodaten

## Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

5.7.1	Beschreibung.....	42
5.7.2	Stärken und Schwächen Analyse.....	43
5.8	Bewertung und Empfehlung .....	46
6	Anwendungsfälle.....	47
6.1	Zentralen Geodienst einrichten .....	48
6.2	Dezentralen Geodienst auslesen .....	49
6.3	Geodaten der dezentralen Geodienste harmonisieren .....	50
6.4	Mapping der Quelldaten zum harmonisierten zentralen Zieldatenmodell.....	51
6.5	Aktualisierung des harmonisierten zentralen Datenbestandes .....	52
6.6	Darstellungsregeln für Kartendienst erstellen .....	53
6.7	Dezentralen Geodienst einrichten .....	53
6.8	URL des dezentralen Geodienstes bekanntgeben .....	54
6.9	URLs der dezentralen Geodienste anzeigen lassen.....	55
6.10	Metadaten erfassen.....	56
6.11	Geodienst überwachen .....	57
6.12	Dienstüberwachung (Monitoring) auswerten.....	58
7	Grob-Konzept.....	59
7.1	Skizzierung der technischen Umsetzung .....	59
7.1.1	Logische Bausteine für den Geodatenzugriff .....	59
7.1.2	Schnittstellen für den Geodatenzugriff .....	60
7.1.3	Komponenten für den Geodatenzugriff .....	61
7.1.4	Logische Bausteine für den Metadatenzugriff.....	63
7.1.5	Schnittstellen für den Metadatenzugriff .....	64
7.1.6	Komponenten für den Metadatenzugriff.....	65
7.2	Datenmodell .....	66
7.3	Transformationsdienst.....	67
7.4	Weiterverwendung bestehende Komponenten und Systemabgrenzung.....	68
8	Literaturverzeichnis .....	71



### Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
BDSG	Bundesdatenschutzgesetz
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
CPU	Central Processing Unit. Prozessor eines Computers.
CSW	Catalogue Service for the Web
DBMS	Datenbankmanagementsystem
DMZ	Demilitarisierte Zone. Geschütztes Netzsegment zwischen vertrauenswürdigen und weniger vertrauenswürdigen Netzen.
EPSG	European Petroleum Survey Group Geodesy. Bekannt für eine Systematik zur eindeutigen Bezeichnung von Koordinatensystemen („EPSG-Codes“)
ETL	Extract Transform Load. Ein Prozess, bei dem Daten aus verschiedenen Datenquellen in eine Zieldatenstruktur gebracht werden.
EVB-IT	Ergänzende Vertragsbedingungen für die Beschaffung von IT-Leistungen
GDI	Geodateninfrastruktur
GDI-DE	Geodateninfrastruktur Deutschland
GIS	Geoinformationssystem
GML	Geography Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
INSPIRE	INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe
IT	Informationstechnik
ITIL	IT Infrastructure Library. Sammlung von Best zur Umsetzung eines IT-Service-Managements (ITSM). Gilt inzwischen international als De-facto-Standard.
ITN-LSA	Informationstechnisches Netz. Das Landesnetz von Sachsen Anhalt
ITN-XT	Neues Landesnetz von Sachsen Anhalt (vorgesehen ab 2015)
KomNet	Verwaltungsnetz der Kommunen und Landkreise in Sachsen Anhalt
LSA	Land Sachsen-Anhalt
LRZ	Landesrechenzentrum Sachsen-Anhalt
Mbit	Megabit. Wird als Maß für die Bandbreite von Netzwerkverbindungen verwendet (Mbit/Sekunde).
NAS	Network Attached Storage
MLU	Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt



## Machbarkeitsstudie Geodaten

Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

Abkürzung	Beschreibung
MLV	Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr Sachsen-Anhalt
OGC	Open Geospatial Consortium
OLA	Operational Level Agreement. Vereinbarung, die üblicherweise innerhalb einer Organisation zwischen unterschiedlichen Organisationseinheiten getroffen wird und der Absicherung eines übergeordneten Service Level Agreements (SLA) der Organisation gegenüber einem Dritten dient.
RAC	Real Application Cluster. Produkt der Firma Oracle zum Betrieb von Datenbankclustern.
RZ	Rechenzentrum
SAN	Storage Area Network
SDSL	Symmetric Digital Subscriber Line
SLA	Service Level Agreement. Vereinbarung bzw. die Schnittstelle zwischen Auftraggeber und Dienstleister für wiederkehrende Dienstleistungen.
SMS	Short Message Service
SNMP	Simple Network Management Protocol. Ein Protokoll zur Kommunikation zwischen der Überwachungskomponente und überwachten Netzwerkelementen.
SSL	Secure Sockets Layer
UHD	User Help Desk
WAN	Wide Area Network, Weitverkehrsnetz, z.B. Internet oder ITN-LSA
WCS	Web Coverage Service
WFS	Web Feature Service
WFS-G	Web Feature Service - Gazetteer
WMS	Web Map Service
WMTS	Web Map Tile Service
x86	Mikroprozessor-Architektur und damit verbundene Befehlssätze, welche unter anderem von den Chip-Herstellern Intel und AMD entwickelt werden.
XML	Extensible Markup Language



### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der Aufgaben-Verteilung (Quelle: MLV).....	6
Abbildung 2: Funktionale Übersicht über die Komponenten (Quelle: LRZ) .....	7
Abbildung 3: Übersicht über die Infrastruktur der GDI-LSA (Quelle: LRZ) .....	7
Abbildung 4: Nutzung eines kaskadierenden WMS .....	36
Abbildung 5: Nutzung von Caching der kaskadierten WMS .....	40
Abbildung 6: Nutzung eines zentralen WMS unter Einbindung von Transformationsdiensten zur Zusammenführung der Geodaten der dezentralen Knoten .....	43
Abbildung 7: Logisches Bausteindiagramm Geodatenzugriff .....	60
Abbildung 8: Logisches Bausteindiagramm Metadatenzugriff .....	64
Abbildung 9: Systemkontext zentraler Knoten .....	69
Abbildung 10: Systemkontext dezentraler Knoten .....	70

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Ist-Stand beim LVerGeo.....	8
Tabelle 2: Übersicht über die Software im Wirkungsbereich des LVerGeo.....	9
Tabelle 3: Ist-Stand der Geodaten bei den dezentralen Geodatenanbietern .....	11
Tabelle 4: Datenbereitstellung bei den dezentralen Geodatenanbietern.....	14
Tabelle 5: Metadaten bei den dezentralen Geodatenanbietern.....	18
Tabelle 6: Hosting der GIS-relevanten Komponenten bei den dezentralen Anbietern .....	19
Tabelle 7: Betrieb der GIS-relevanten Komponenten bei den dezentralen Anbietern.....	19
Tabelle 8: Netzanbindung der dezentralen Anbieter.....	20
Tabelle 9: Performance, Verfügbarkeit und Monitoring bei den dezentralen Anbietern .....	20
Tabelle 10: Datenmenge und -speicherung bei den dezentralen Anbietern.....	21
Tabelle 11: IT-Ausstattung bei den dezentralen Anbietern.....	22
Tabelle 12: Know-How bei den dezentralen Geodatenanbietern .....	23
Tabelle 13: Aktuelle Trends bei den dezentralen Geodatenanbietern.....	23
Tabelle 14: Antwortzeitverhalten kaskadierender WMS .....	32
Tabelle 15: Antwortzeitverhalten bei Caching oder Zusammenführung der dezentralen Daten im zentralen Knoten .....	32
Tabelle 16: Bewertung des Ansatzes eines kaskadierenden WMS unter den Anforderungen und Rahmenbedingungen der Studie .....	36
Tabelle 17: Bewertung der Stärken und Schwächen eines Cachings der kaskadierten WMS .....	40



## **Machbarkeitsstudie Geodaten**

### **Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)**

---

Tabelle 18: Bewertung der Stärken und Schwächen eines zentralen WMS unter Einbindung von Transformationsdiensten zur Zusammenführung der Geodaten der dezentralen Knoten .....	43
Tabelle 19: Akteure .....	47
Tabelle 20: Vor- und Nachteile der Harmonisierung am zentralen oder dezentralen Knoten .....	67
Tabelle 21: Weiterverwendung vorhandener Software .....	68
Tabelle 22: Weiterverwendung vorhandener Software (Grauzone Systemkontext) .....	69





## 1 Einführung

### 1.1 Management Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Studie wird die Machbarkeit des Aufbaus kaskadierender Web-Dienste zur Optimierung der Interoperabilität und Verfügbarkeit der verteilt bei verschiedenen geodatenhaltenden Stellen vorliegenden Geodaten in Sachsen-Anhalt untersucht.

Bei der Ist-Analyse, die im Rahmen der Studie am Beispiel dreier kommunaler geodatenhaltender Stellen durchgeführt wurde, wird deutlich, dass bisher nur sehr wenige Geodaten über standardisierte Geodienste abgegeben werden, auch wenn die technologischen Voraussetzungen dafür bereits teilweise gegeben sind. Um die in den kommunalen Geodaten enthaltenen wertvollen Informationen den potentiellen Nutzern in Wirtschaft, Verwaltung, Politik und letztlich auch den Bürgern zur Verfügung zu stellen, bedarf es Anreize von zentraler Stelle.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie werden drei Lösungsvarianten mit ihren jeweiligen Stärken und Schwächen beleuchtet: (1) Kaskadierender Geodienst, (2) kaskadierender Geodienst mit Caching am zentralen Knoten und (3) kaskadierende Zusammenführung von Geodaten der dezentralen Knoten als Basis für einen zentralen Geodienst. Gegen die Variante 1 spricht zum aktuellen Zeitpunkt, dass eine hohe Verfügbarkeit nur mit der Akzeptanz von Teilausfällen erreichbar wäre, dies sehr hohe Anforderungen an die Geodienstesoftware stellen würde und dass die zu erwartende Performanz des zentralen Geodienstes deutlich hinter den Möglichkeiten der anderen beiden Lösungsvarianten zurückbleiben würde. Weiterhin wurden auch die derzeitigen Netzkapazitäten betrachtet und gefolgert, dass die Netze ITN-LSA und KomNet nicht ausreichen, um die Variante 1 realisieren zu können. Eine bisher ungelöste Schwierigkeit der Varianten 1 und 2 stellt die Nutzerfreundlichkeit des zentralen Geodienstes dar, weil in der entsprechenden Umsetzung der zentrale Geodienst bei avisierten 100 angebundenen dezentralen Knoten jeder thematische Layer 100 Kartenebenen besäße. Für den Nutzer wäre dies in hohem Maße unübersichtlich und die Nutzbarkeit faktisch ausgeschlossen. Aus der Analyse ergibt sich daher die Empfehlung, den Lösungsansatz zu verfolgen, der eine kaskadierende Zusammenführung von Geodaten der dezentralen Knoten mit Hilfe eines zwischengeschalteten Transformationsdienstes vorsieht (Variante 3).

Technisch gesehen ist das Kernstück der gewählten Lösungsvariante ein Transformationsdienst zur Überführung der an den dezentralen Knoten bereitgestellten Datendienste in die zentrale Datenhaltung. Der Vorteil bei dieser innovativen Lösung ist, dass die dezentralen geodatenhaltenden Stellen weiterhin die vollumfängliche Verantwortung für ihre Geodaten behalten, die aus übergeordneter Sicht relevanten Informationsbestandteile der Geodaten jedoch an einem zentralen Knoten mit den Geodaten anderer dezentraler Stellen zu einem harmonisierten, thematisch strukturierten Geodatenbestand mit hoher Qualität über eine Dienstekaskade zusammengeführt werden können. Eine gleichbleibende und zufriedenstellende Performanz und Verfügbarkeit des zentralen Geodienstes kann am zentralen Knoten mit vergleichbar einfachen Mitteln nachhaltig sichergestellt werden.

Das Ziel, eine verbesserte Zugänglichkeit und Bündelung von Geodaten und Effizienzsteigerungen durch Vereinheitlichung zu erzielen, kann nicht allein durch technische Lösungen auf der Ebene der Infrastruktur gelöst werden. Es wird ein innovativer Ansatz vorgeschlagen, der zum einen die aktuellen Schwächen durch räumlich verteilt vorliegende Datenbestände, proprietäre Datenformate und verschiedene Standards beim Bereitstellen von Geodaten ausgleicht, zum anderen aber auch die Vergleichbarkeit der bereitgestellten Informationen sicherstellt. Hierzu sind eine Harmonisierung des Datenmodells und verschiedene organisatorische Vereinbarungen, z.B. zur Beschreibung der Aktualitätsstände, notwendig.



### 1.2 Zielsetzung dieses Dokuments

Dieses Dokument enthält eine Machbarkeitsstudie zum Aufbau kaskadierender Web-Dienste für einen effizienten und Ressourcen schonenden Umgang mit vorhandenen Geodaten. Weiterhin soll damit die Herstellung der Interoperabilität und Verfügbarkeit der physisch verteilten Geodaten durch eine zentrale Bereitstellung beziehungsweise die internetbasierte Vernetzung im regionalen und lokalen Bereich (z.B. der Kommunen) unterstützt werden.

Im Einzelnen wurde hierfür eine Ist-Analyse durchgeführt, ein Soll-Zustand (Anforderungen und Rahmenbedingungen) formuliert sowie verschiedene Lösungsvarianten diskutiert. Die Lösungsvariante mit der höchsten Bewertung wird dann in einem Grob-Konzept genauer skizziert und in den nachfolgenden Dokumenten (siehe Kapitel 1.3) weiter behandelt.

### 1.3 Aufbau dieses Dokuments

Nach Betrachtung der Ziele der Machbarkeitsstudie in Kapitel 2, folgt in Kapitel 3 eine Ist-Analyse der aktuellen Situation des zentralen Geodateninfrastrukturknotens und ausgewählter dezentraler Geodatenanbieter.

Das Folgekapitel 4 formuliert den Soll-Zustand an den zu Grunde liegenden Anforderungen und Rahmenbedingungen für Strukturen und Geodienste.

Im Hauptteil der Studie in Kapitel 5 wird die Machbarkeit der Kaskadierung untersucht sowie mehrere Umsetzungsvarianten beschrieben und bewertet. Auf dieser Basis resultiert schließlich eine Empfehlung für eine realisierbare Zielstruktur.

In Kapitel 6 wird mit Hilfe von Anwendungsfällen beschrieben, welche Aufgaben das zukünftige System erfüllen muss und welche Ergebnisse es liefern soll.

Im Grob-Konzept in Kapitel 7 wird zunächst die technische Umsetzung skizziert, die Abgrenzung der zu konzipierenden Zielarchitektur vorgenommen und die Möglichkeit der Weiterverwendung bestehender Komponenten evaluiert.

Das vorliegende Dokument gehört zu einer Reihe von anderen Dokumenten, die im Rahmen der „Machbarkeitsstudie Geodaten“ erstellt wurden. Im Einzelnen sind dies

- **Machbarkeitsstudie** (dieses Dokument)
- IT-Konzept zur Machbarkeitsstudie
- Maßnahmenplan zentraler Knoten
- Maßnahmenplan dezentrale Knoten
- Betriebskonzept
- Umsetzungskonzept

Die Machbarkeitsstudie ist das Basisdokument und sollte als erstes Dokument gelesen werden. Aus Gründen der Lesbarkeit wird bei Rollen- und Personenbezeichnungen die männliche Form verwendet, es sind jedoch immer beide Geschlechter Inhalt der Aussagen.

### 1.4 Zielgruppe dieses Dokuments

Dieses Dokument richtet sich an:



## **Machbarkeitsstudie Geodaten**

### **Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)**

- fachliche und technische Entscheider (GDI- und IT-Architekten) für einen Ausbau des zentralen Knotens
- fachliche und technische Entscheider (GDI- und IT-Architekten) für die GDI bei Kommunen, Landkreisen, kreisfreien Städten und sonstigen geodatenhaltenden Stellen.



### 2 Ziele der Machbarkeitsstudie

Gemäß Leistungsbeschreibung<sup>1</sup> ist Ziel der Machbarkeitsstudie, den Aufbau kaskadierender Web-Dienste für einen effizienten und Ressourcen schonenden Umgang mit vorhandenen Geodaten auf Machbarkeit hin zu untersuchen. Weiterhin soll damit die Herstellung der **Interoperabilität** und **Verfügbarkeit** der physisch verteilten Geodaten durch eine **zentrale Bereitstellung bzw. internetbasierte Vernetzung** im regionalen und lokalen Bereich (u. a. Kommunen, Unternehmen) unterstützt werden. Insbesondere aus wirtschaftlichen Erwägungen heraus besteht der dringende Bedarf, die in den Geodaten **enthaltenen fachlich wertvollen Informationen den potentiellen Nutzern** in Wirtschaft, Verwaltung, Politik und letztlich dem Bürger **in standardisierter Form und unter Verwendung moderner Kommunikationstechnologien bereitzustellen**.

Nur durch gezielte Maßnahmen sind die derzeitigen Schwächen, wie:

- räumlich verteilt vorliegende Datenbestände,
- proprietäre Datenformate,
- verschiedene Standards beim Vorhalten und Bereitstellen von Daten und
- auseinanderklaffende Aktualitätsstände bei Datenbeständen

auszugleichen und **Effizienzsteigerungen durch die Vereinheitlichung** zu erreichen.

Die Machbarkeitsstudie soll im Ergebnis Voraussetzungen, Maßnahmen sowie technologische Möglichkeiten für eine **Verbesserung der Zugänglichkeit und Bündelung von Geodaten** herausstellen, den intelligenten **Aufbau nachhaltiger Strukturen** sowie den **Fachinformationsaustausch mit Politik, Wirtschaft, Verwaltung und dem Bürger absichern**.

Gleichzeitig dient sie der Vorbereitung zur Umsetzung der regionalen Innovationsstrategie Sachsen-Anhalt 2014-2020 in der kommenden Förderperiode. Insofern unterstützt die Einrichtung von Geodatenstrukturen so wesentliche europäische Ziele wie Wirtschaftswachstum, Beschäftigung sowie die Unterstützung von Forschung und Bildung.

Die zu erstellende Machbarkeitsstudie soll die notwendigen Schritte zur Umsetzung der Bereitstellung und umfassenden Nutzung (Verfügbarmachung und Vernetzung) von Geodaten über kaskadierende Web-Dienste zur **Verbesserung des Zugangs zu Geodaten über Internettechnologien (nachhaltige Portalstrukturen) auf der Grundlage von internationalen Standards und Diensten (Netzdienste entsprechend der INSPIRE-Anforderungen)** aufzeigen.

---

<sup>1</sup> Vgl. Leistungsbeschreibung Machbarkeitsstudie Geodaten [1]



### 3 Ist-Zustand

Als zentraler Geodienstleister des Landes beabsichtigt das Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt (LVerGeo) die Optimierung von Infrastrukturleistungen im Geodatenbereich für den regionalen und lokalen Bereich koordinierend zu begleiten.

Geodaten liegen in Kommunen, Landkreisen und Landesbehörden vor. Zurzeit werden diese von den verschiedenen Stellen erhoben und derzeit noch in unterschiedlicher Qualität sowie in unterschiedlichen Formaten und Systemen gepflegt. Zukünftig sollen die kaskadierenden Web-Dienste eine unmittelbare einheitliche und standardisierte Versorgung der Datenbezieher und Nutzer durch Zugriff auf die originären, dezentral bei den geodatenhaltenden Stellen vorgehaltenen Datenbestände ermöglichen. Aus diesem Grund ist es wichtig, die aktuelle Situation bei den geodatenhaltenden Stellen zu untersuchen.

Die aktuelle Situation des LVerGeo sowie ausgewählter kommunaler Geodatenanbieter werden in den folgenden Kapiteln dargestellt.

#### 3.1 Aktuelle Situation im LVerGeo

Im Folgenden werden die im Kontext der Machbarkeitsstudie relevanten Aspekte der aktuellen Situation im LVerGeo behandelt. Im Einzelnen wird auf die hierfür relevanten Aufgaben des LVerGeo sowie auf die vorhandene Infrastruktur und Software eingegangen. Die vorhandene Infrastruktur und Software ist für die Studie bedeutsam, da untersucht werden soll, welche bereits vorhandenen Systemkomponenten im Wirkungsbereich des LVerGeo in die neue Lösung einfließen können.

##### 3.1.1 Aufgabe des LVerGeo im Kontext der Machbarkeitsstudie

Das LVerGeo ist für den fachlichen Betrieb der zentralen Komponenten der Geodateninfrastruktur in Sachsen-Anhalt (GDI-LSA) und die Koordination der Zusammenarbeit der Akteure zuständig. Die Aufgabe des LVerGeo im Bereich des fachlichen Betriebs der Geodateninfrastruktur liegt in der Gesamtkoordination dieser Aktivitäten<sup>2</sup>.

„Konkrete Aufgaben des zentralen Geodienstleisters (LVerGeo) in den Bereichen der Koordination, Zusammenarbeit und des fachlichen Betriebes der GDI-LSA:

- Fachlicher Betrieb der zentralen Komponenten der GDI-LSA für Darstellungsdienste, Downloaddienste, Netzdienste, Dienstmonitoring u.ä.
- Aufbau und fachlicher Betrieb eines Geodatenportals inklusive Kopplung mit und zu zentralen Komponenten und Diensten des Landes (E-Government, IT-Strategie etc.)
- Umsetzung von Maßnahmen des fachlichen Betriebes der zentralen Komponenten für die Nutzerverwaltung, den Zugriffsschutz, die Zugriffsprotokollierung usw.
- Koordinierung und Gewährleistung des fachlichen Betriebes der GDI-LSA einschließlich der zentralen Komponenten

---

<sup>2</sup> vgl. Liedtke (2013), Folie 5 [2]



- Fachlicher Ansprechpartner für die geodatenhaltenden Stellen des Landes bei Fragestellungen zum Betrieb der GDI-LSA<sup>3</sup>

Abbildung 1 veranschaulicht, dass die Aufgaben des LVerGeo im operativen Bereich angesiedelt sind. Die Koordinierung und der Betrieb der zentralen Komponenten in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt (MLU) und den Landesrechenzentrum Sachsen-Anhalt (LRZ) nehmen hierbei einen besonderen Stellenwert ein. Auf der strategischen Ebene trägt das Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr Sachsen-Anhalt (MLV) die Verantwortung.

Handlungsbereich	... beim Ausbau und Betrieb der GDI zur Umsetzung der europäischen, nationalen und landesweiten GDI-Vorhaben						... auf dem Gebiet der GDI zur Aktivierung		
Aufgabenbereich	Ausbau und Betrieb der GDI-LSA <i>(GDIG LSA, VO zur Durchführung der RL 2007/2/EG)</i>			Ausbau und Betrieb der GDI-DE <i>(VV GDI-DE)</i>			Initiativen und Kooperationen der Geoinformationswirtschaft und der regionalen Wirtschaft	Zusammenarbeit mit den Kommunalen Spitzenverbänden und den Kommunen	
strategische Ebene	generelle Themenverantwortlichkeit MLV	Steuerung des Betriebs der GDI-LSA IMA GDI-LSA Moderation der Akteure MLV		Grundsatzverantwortlichkeit MLV	Vertretung des Landes im Lenkungsgremium GDI-DE MLV	Vertretung des Landes in Arbeitskreisen strategischer Bedeutung <sup>1</sup> MLV	Aufsicht über die Kontaktstelle MLV	Grundsatzverantwortlichkeit MLV	Grundsatzverantwortlichkeit MLV
operative Ebene	konkrete Bearbeitungsverantwortlichkeit LVerGeo	Koordinierung und Betrieb der zentralen Komponenten LVerGeo Metadaten MLU   technisch LRZ   fachlich LVerGeo		Haushaltsverantwortung und -vollzug LVerGeo	–	Mitwirkung in operativen Arbeitskreisen und -gruppen LVerGeo	Kontaktstelle nach § 8 Abs. 5 GDIG LSA und § 10 VV GDI-DE LVerGeo	konkrete Zusammenarbeitsverantwortlichkeit LVerGeo	konkrete Zusammenarbeitsverantwortlichkeit LVerGeo

Abbildung 1: Übersicht der Aufgaben-Verteilung (Quelle: MLV)

### 3.1.2 Übersicht über die Infrastruktur des LVerGeo

In der folgenden Abbildung 2 ist eine funktionale Übersicht der aktuell im Rahmen der GDI-LSA eingesetzten oder geplanten Komponenten dargestellt. Die gelb hinterlegte Komponente „Metadaten“ soll zukünftig in einer eigenen Instanz für das Land Sachsen-Anhalt betrieben werden. Momentan wird der Umweltdatenkatalog von Bund und Ländern (PortalU) genutzt, der in der Koordinierungsstelle PortalU im Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz betrieben wird.

In Abbildung 3 ist die Verteilung der Komponenten auf die technische Infrastruktur der GDI-LSA dargestellt.

<sup>3</sup> vgl. Liedtke (2013), Folie 6-7 [2]



# Machbarkeitsstudie Geodaten

## Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

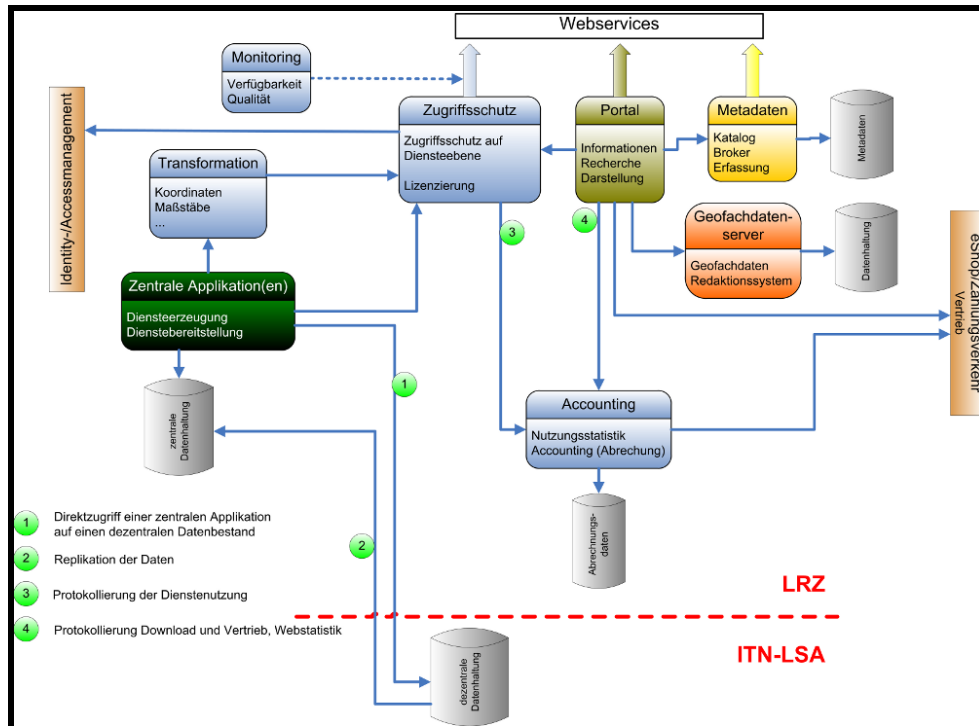


Abbildung 2: Funktionale Übersicht über die Komponenten (Quelle: LRZ)

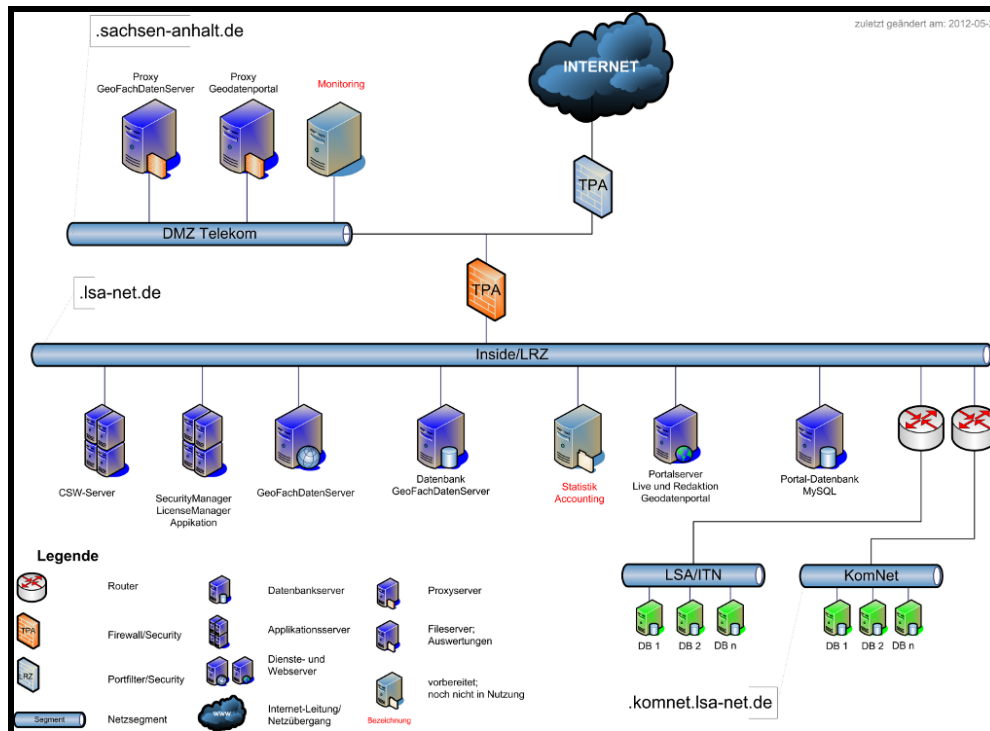


Abbildung 3: Übersicht über die Infrastruktur der GDI-LSA (Quelle: LRZ)



In der Tabelle 1 wird der Ist-Stand der GDI-LSA dargelegt. Dabei liegt der Fokus auf den Hard- und Softwarekomponenten und deren Betrieb.

**Tabelle 1: Übersicht Ist-Stand beim LVerGeo**

Übersicht Ist-Stand beim LVerGeo	
<b>Betrieb</b>	<p>Aktuell ist das Landesrechenzentrum (LRZ) Sachsen-Anhalt für den technischen Betrieb verantwortlich. Ab 2014 gibt es einen Wechsel des Dienstleisters durch die Überführung des LRZ zu Dataport AöR.</p> <p>Das LRZ hat eine reine Betriebsverantwortung und sorgt für das Bereitstellen von Schnittstellen zur Datenübernahme. Die Fachabteilungen liefern die Daten selbst oder bedienen sich des Support-Dienstleisters.</p> <p>Im Wesentlichen gibt es an der IT Infrastructure Library Version 3 (ITIL v3) „grob orientierte“ Betriebsprozesse. Bei Bedarf erfolgt die Prozessdokumentation über Ereignisprozessketten.</p> <p>Derzeit gibt es keine rechtliche Verbindlichkeit eines Service Level Agreements (SLA) zwischen dem LVerGeo und dem LRZ.</p>
<b>Systemausstattung</b>	<p><u>Zentraler Geoinformationssystem (GIS)-Server:</u></p> <p>X86_64, SUSE Linux ES 11, Zusätzlich: MS Win 2003 Server R2 SP3 BLADE Frame Server mit Virtualisierung</p> <p><u>DB-Server:</u></p> <p>MySQL 5.0.67 (Berechtigungen und Konfiguration) PostgreSQL 8.3.5 mit PostGIS 1.5 (Daten) SUSE Linux ES 11 (x86_64)</p> <p><u>Virtualisierung:</u></p> <p>Nutzung von vmWare und XenServer</p> <p><u>Datenablage:</u></p> <p>SAN (Datenmenge zentraler Knoten: ca. 5 TB)</p> <p><u>Hardware-Ausstattung</u></p> <p>Insgesamt sind derzeit für den zentralen Knoten 9 Server und diverse Proxies mit insgesamt 28 Prozessorkernen, 66 GB RAM und 6,5 TB</p>





	<p>SAN-Speicher im Einsatz.</p> <p><u>Systemübergreifende Basisdienste:</u></p> <p>Zentrales AD (im Aufbau, Ziel: alle Landesbediensteten LSA integrieren)</p> <p>Fileservice</p> <p>E-Mail</p> <p>Terminalservice (keine Nutzung im Rahmen der GDI)</p>
<b>Netz</b>	Anbindung an Internet, Landesnetz (ITN-LSA) und DOI (RZ)
<b>INSPIRE-Vorgaben</b>	<p><u>Monitoring:</u> Permanente Überwachung auf Ebene Netzwerk/System, nicht auf Anwendungsebene. Nutzung von Nagios.</p> <p><u>Verfügbarkeit:</u> 98,5% gemäß SLA garantiert, aber derzeit 99% gehalten.</p> <p><u>Performance:</u> INSPIRE-Anforderungen werden in stichprobenartigen Tests erfüllt.</p>
<b>Know-How</b>	Know-How für den Betrieb der eingesetzten Systeme vorhanden. Auch für Microsoft Windows und Oracle Datenbanken wird im LRZ Know-How sichergestellt.

### 3.1.3 Software im Wirkungsbereich des LVerGeo

Die nachfolgende Auflistung von Software im Wirkungsbereich des LVerGeo ergibt sich im Wesentlichen aus Abbildung 2 und Abbildung 3.

**Tabelle 2: Übersicht über die Software im Wirkungsbereich des LVerGeo**

Übersicht über die Software im Wirkungsbereich des LVerGeo	
<b>GIS-Server „Fusion-Center“</b> (Bereitstellung WMS), Web Feature Service (WFS), Web Map Tile Service (WMTS), Web Coverage Service (WCS), INSPIRE View und INSPIRE Download Services)	ArcGIS for Server, ArcGIS for INSPIRE (Hersteller: ESRI)
<b>Software für Extract Trans-</b>	FME (Hersteller: Safe Software)



## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

<b>form Load (ETL)</b>	
<b>Software für ETL - INSPIRE</b>	INSPIRE Solution Pack for FME (Hersteller: con terra)
<b>GeoFachDatenServer (Bereitstellung WMS, WFS, INSPIRE View und INSPIRE Download Services)</b>	brain-GeoCMS (Hersteller: brain-scc)
<b>GeoPortal/-Viewer</b>	Komponente von GeoTask Diese Komponente befindet sich in der Ablösung und muss nicht weiter betrachtet werden.
<b>Kartenviewer</b>	map.apps (Hersteller: con terra) (im Aufbau)
<b>GIS-Server (Bereitstellung Web Feature Service – Gazetteer (WFS-G))</b>	Komponente von GeoTask Diese Komponente befindet sich in der Ablösung und muss nicht weiter betrachtet werden.
<b>Absicherung von Diensten</b>	security.manager (Hersteller: con terra)
<b>Lizenzierung</b>	licence.manager (Hersteller: con terra)
<b>Datenbank-Software</b>	MySQL (Hersteller: Oracle) PostgreSQL mit PostGIS (PostgreSQL Global Development Group)
<b>Metadatenkatalog Catalog Service for the Web (CSW)-Schnittstelle Metadatenerfassung</b>	Der zentrale Metadatenkatalog Sachsen-Anhalt ( <a href="http://www.portalu.de/portal/search-catalog/search-catalog-hierarchy.psm">http://www.portalu.de/portal/search-catalog/search-catalog-hierarchy.psm</a> ) ist Teil des Umweltdatenkataloges von Bund und Ländern (PortalU). Dieser wird von der Koordinierungsstelle PortalU im Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz betrieben. Es ist geplant, den Metadatenkatalog Sachsen-Anhalt zukünftig in einer eigenen Instanz für das Land Sachsen-Anhalt selbst zu betreiben.  Für die Metadatenerfassung und Pflege wird die webbasierte Erfassungskomponente des Metadatenkatalogs „Ingrid® Editor“ genutzt.  Der fachliche Betrieb des zentralen Metadatenkatalog Sachsen-Anhalt liegt beim Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (MLU).



### 3.2 Ist-Analyse ausgewählter dezentraler Geodatenanbieter

Die Ist-Analyse soll am Beispiel einiger dezentraler Geodatenanbieter mit unterschiedlichen Rahmenbedingungen einen Eindruck von vorhandenen Infrastrukturansätzen sowie Datenbeständen hinsichtlich ihrer Inhalte, Verfügbarkeit und Zugriffsregelungen geben.

Es wurden die folgenden geodatenhaltenden Stellen befragt:

- Landkreis Saalekreis
- Altmarkkreis Salzwedel
- Landkreis Wittenberg

Bei der Auswahl der geodatenhaltenden Stellen wurde darauf geachtet, dass sowohl Stellen dabei sind, die ihre Geo-Anwendungen Inhouse betreiben, als auch Stellen, die ihre Geo-Anwendungen von einem externen Dienstleister betreiben lassen.

Die Befragung zu den Themen Geodaten, Geodienste, Metadaten und Infrastruktur erfolgte anhand eines Fragenkatalogs persönlich und telefonisch.

#### 3.2.1 Geodaten/Geodienste

In den nachfolgenden Tabellen in diesem Abschnitt wird die aktuelle Situation bezüglich der Geodaten und Geodienste bei den dezentralen Geodatenanbietern beleuchtet. Dabei wird dargestellt, welche Geodaten in welchen Formaten und in welcher Menge vorhanden sind. Daneben wird auch die Aktualität und Qualität beleuchtet. Außerdem wird beschrieben, wie die Geodaten im Moment bereitgestellt und von verschiedenen Gruppen genutzt werden. Des Weiteren wird auch ein Blick auf die Zukunft und die Wünsche der dezentralen Geodatenanbieter geworfen.

**Tabelle 3: Ist-Stand der Geodaten bei den dezentralen Geodatenanbietern**

Vorliegende Ausgangsdaten	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	<p>Es gibt Daten zu folgenden Themen (Stand 2011):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Altlasten</li> <li>• Bildung</li> <li>• Einleitungen</li> <li>• Oberflächengewässer</li> <li>• Wasser</li> <li>• Immission/Emission</li> <li>• Abfall</li> <li>• Grunddienstbarkeiten</li> <li>• Landwirtschaftliche Anlagen</li> <li>• Naturschutz</li> <li>• Datei schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten</li> </ul>



## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tourismus</li> <li>• Gewerbliche genehmigungspflichtige Anlagen nach BImSchG</li> <li>• BUBE Online - Emission nach BImSchG</li> <li>• Gewerbliche nicht genehmigungspflichtige Anlagen nach BImSchG</li> <li>• Grundwassernutzung</li> <li>• Verkehr</li> <li>• Oberflächengewässernutzung</li> <li>• Zwangsrechte</li> <li>• Wirtschaftsförderung</li> <li>• Kreisplanung</li> <li>• Gewässergüte</li> <li>• Bau an Gewässern</li> </ul>
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	<p>Es gibt Daten zu den Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserwirtschaft</li> <li>• Naturschutz</li> <li>• Katastrophenschutz</li> <li>• Denkmalschutz</li> </ul>
<b>Landkreis Wittenberg</b>	<p>Es gibt Daten zu den Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umwelt</li> <li>• Soziales</li> </ul>
<b>Format der Ausgangsdaten</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	ESRI Shape, PostGIS, im Format der proprietäre Fachverfahren
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	ESRI Shape, PostGIS, im Format der proprietäre Fachverfahren
<b>Landkreis Wittenberg</b>	ESRI Shape
<b>Ablageort der Geodaten</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	Es ist ein zentraler GIS-Server vorhanden (Formate: ESRI-Shape-Dateien, PostGIS-Datenbank).



## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

	Ein zentraler File-Server ist vorhanden (Formate: ESRI-Shape-Dateien, Rasterformate (Orthofotos))
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	Es gibt eine GDI (komplettes System, aber ohne eigenen Metadatenkatalog), die extern gehostet wird. Die Datenhaltung erfolgt beim Hosting-Dienstleister.
<b>Landkreis Wittenberg</b>	File-System (Netzwerklaufwerk)
<b>Doppelte Geodatenhaltung</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	Es gibt Daten, die lokal erstellt/gepflegt werden. Diese werden über Replikationsmechanismen (automatisierte zeitgesteuerte Übernahme) von den lokalen Arbeitsplätzen ins zentrale System übernommen.
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	Es gibt Daten, die lokal erstellt/gepflegt werden. Diese werden über Replikationsmechanismen (automatisierte zeitgesteuerte Übernahme) von den lokalen Arbeitsplätzen ins zentrale System übernommen. Zurzeit gibt es parallel auch noch manuelle Kopiervorgänge.
<b>Landkreis Wittenberg</b>	Durch Einbindung als Netzlaufwerk sind keine aufwendigen Mechanismen nötig.
<b>Aktualität der Geodaten</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	Je nach Thema variiert die Aktualität von sehr aktuell (Soziale Landkarte), über aktuell (Umweltdaten) zu weniger aktuell (Raumplanungsdaten). Die Fachkataster werden kontinuierlich aktualisiert. Die Erfassung der Fachdaten erfolgt über eine Weboberfläche mit speziellen Fachschalen. Dies passiert dezentral am Arbeitsplatz des Verantwortlichen. Turnus für die Aktualisierung: Verfahrensbegleitend (also kontinuierlich) oder Stichtagsbezogen.
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	Die Aktualität der Daten hängt vom Erfasser und der Übermittlung der Daten (manuell/automatisiert) ab.
<b>Landkreis Wittenberg</b>	Die Daten sind in der Regel immer aktuell.
<b>Qualität der Geodaten</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	Schutzgebiete müssen flurstücksgenau sein, weitere Leistungsvereinbarungen über die Qualität gibt es sonst nicht.



<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	Keine Qualitätsvorgaben/-mechanismen vorhanden.
<b>Landkreis Wittenberg</b>	Keine Qualitätsvorgaben/-mechanismen vorhanden.
<b>Neue Geodaten, die nach außen abgegeben werden sollen</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	<p>Thema: Kinderförderungsgesetz (Kita-Infos, Antragsverfahren, Zuständigkeiten). Ein weiteres externes Fachverfahren ist dazu geplant. Dies muss bedient werden.</p> <p>Bei den Daten aus den Bereichen Schutzgebiete und „Soziale Landkarte“ wäre eine Bereitstellung als Open Geospatial Consortium (OGC)-konformer Dienst in Zukunft auch möglich.</p>
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	Daten aus dem Bereich Naturschutz, Wasserwirtschaft, Biotope, Überschwemmungsflächen (hauptsächlich interessant für Grundstückseigentümer)
<b>Landkreis Wittenberg</b>	Daten den Bereichen Umwelt- und Soziales.

**Tabelle 4: Datenbereitstellung bei den dezentralen Geodatenanbietern**

<b>Gibt es Geodienste oder andere Verfahren, um Geodaten bereitzustellen?</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	<p><u>Stand Oktober 2013:</u></p> <p>Es gibt öffentliche interaktive Karten zum Thema Schutzgebiete<sup>4</sup> und „Soziale Landkarte<sup>5</sup>“ (diese sind ins Saalekreis-Portal integriert). Die dort enthaltenen Daten werden über den zentralen GeoFachDatenServer veröffentlicht.</p> <p>Ingenieurbüros erhalten Geodaten-Dateien per Datenträger.</p> <p><u>In Zukunft geplant:</u></p> <p>Das zentrale Inhouse-System soll von außen erreichbar gemacht werden. Die WMS-, WFS- und ATOM-Abgabe nach außen wäre dann möglich.</p> <p>Nach Bedarf sollen OGC-konforme Dienste aufgebaut werden. Dies soll optimaler Weise auch den Austausch per Datenträger ersetzen. WFS-Dienste nach außen abzugeben ist in der Regel aus Datenschutzgründen nicht einfach. Es gibt keinen „Masterplan“, welche Daten als Dienste</p>

<sup>4</sup> <http://www.saalekreis.de/de/schutzgebiete-copy.html>

<sup>5</sup> <http://www.saalekreis.de/de/soziale-landkarte.html>



Gibt es Geodienste oder andere Verfahren, um Geodaten bereitzustellen?	
	<p>bereitgestellt werden sollen.</p> <p><u>Nutzer:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Dienste und Daten: Verwaltung, Ingenieur-Büros</li> <li>• des Portals: Bürger</li> </ul> <p><u>Pflicht-Abgabe:</u> Teilnahme an Fachverfahren</p> <p><u>Freiwillige Leistung:</u> Portal mit Daten zu den Themen Umwelt, Soziale Landkarte und zukünftig ggf. auch anderen Themen.</p>
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	<p><u>Stand Oktober 2013:</u></p> <p>Es gibt eine öffentliche interaktive Karte zum Thema Wasserschutzgebiete über die Internetseite des Altmarkkreises<sup>6</sup>. Die dort enthaltenen Daten werden über den zentralen GeoFachDatenServer veröffentlicht.</p> <p>Ingenieurbüros erhalten Geodaten-Dateien per Datenträger.</p> <p><u>In Zukunft geplant:</u></p> <p>Teile des zentralen Systems sollen von außen erreichbar gemacht werden. Die WMS-, WFS- und ATOM-Abgabe nach außen wäre dann möglich.</p> <p>Nach Bedarf sollen Dienste aufgebaut werden. Es gibt keinen „Masterplan“ welche Daten als Dienste bereitgestellt werden sollen.</p> <p><u>Pflicht-Abgabe:</u> Teilnahme an Fachverfahren</p> <p><u>Freiwillige Leistung:</u> Portal</p>
<b>Landkreis Wittenberg</b>	<p><u>Stand Oktober 2013:</u></p> <p>Es gibt eine öffentliche interaktive Karte mit dem Themenschwerpunkt Biotope (Wittenberg Atlas<sup>7</sup>). Ein WMS-Dienst zu den Biotopen<sup>8</sup> bereitgestellt. Es wird PolyMap eingesetzt.</p> <p><u>Für Zukunft geplant:</u></p> <p>Externe Lösung: GeoNetwork + Wittenberg-Atlas extern</p> <p>Interne Lösung: GeoNetwork + Wittenberg-Atlas intern (zusätzliche inter-</p>

<sup>6</sup> <http://www.geocms.com/geodienste-altmarkkreis-salzwedel/page/14,900/>

<sup>7</sup> <http://atlas.landkreis-wittenberg.de/wittenberg/atlas/index.html>

<sup>8</sup> <http://atlas.landkreis-wittenberg.de/wittenberg/polymap-atlas/services/Biotope?SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetCapabilities>



## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

<b>Gibt es Geodienste oder andere Verfahren, um Geodaten bereitzustellen?</b>	
	<p>ne Variante aus Datenschutzgründen)</p> <p>GeoNetwork als Katalog-Lösung besitzt CSW-Schnittstelle.</p> <p>INSPIRE-Anforderungen auch hier wichtig.</p>
<b>In welchem Format sollen Geodaten zukünftig nach außen abgegeben werden?</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	WMS, WFS, Atom
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	WMS, WFS, Atom
<b>Landkreis Wittenberg</b>	WMS, WFS
<b>Gibt es spezielle Anforderungen bzgl. der Dienste, die unbedingt erfüllt werden müssen?</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	Die Dienste müssen den OGC-Standards genügen und in verschiedenen Versionen (z.B. WMS in den Versionen 1.1.1, 1.3.0).
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	Die Dienste müssen den OGC-Standards genügen und in verschiedenen Versionen (z.B. WMS in den Versionen 1.1.1, 1.3.0).
<b>Landkreis Wittenberg</b>	OGC-Standards + INSPIRE Vorgaben (wenn möglich)
<b>Welche Nutzungsbedingungen gibt es bisher?</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	<p>Zentrales GIS: Nutzungsbedingungen müssen bei Anmeldungen im zentralen GIS akzeptiert werden.</p> <p>Geobasisdaten: Die zur Verfügung gestellten Nutzungsbedingungen vom LVerGeo werden genutzt.</p> <p>Ingenieur-Büros: Nutzungsbedingungen sind durch den Auftrag geregelt</p> <p>Interne Dienste: Hier gibt es verwaltungsinterne Absprachen</p> <p>WFS extern: Keine Lösung bisher, da noch nicht relevant.</p> <p>WMS extern: Keine Lösung bisher, da noch nicht relevant. Vermutlich werden zukünftige WMS frei nutzbar sein oder die Nutzungsbedingungen in den Capabilities vermerkt.</p>
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	<p>Zentrales GIS: Nutzungsbedingungen müssen bei Anmeldungen im zentralen GIS akzeptiert werden.</p> <p>Geobasisdaten: Die zur Verfügung gestellten Nutzungsbedingungen vom</p>





<b>Gibt es Geodienste oder andere Verfahren, um Geodaten bereitzustellen?</b>	
	<p>LVerGeo werden genutzt.</p> <p>Ingenieur-Büros: Nutzungsbedingungen sind durch den Auftrag geregelt</p> <p>Interne Dienste: Hier gibt es verwaltungsinterne Absprachen</p> <p>WFS extern: Keine Lösung bisher, da noch nicht relevant.</p> <p>WMS extern: Keine Lösung bisher, da noch nicht relevant. Vermutlich werden zukünftige WMS frei nutzbar sein oder die Nutzungsbedingungen in den Capabilities vermerkt.</p>
<b>Landkreis Wittenberg</b>	<p>Ingenieur-Büros: Nutzungsbedingungen durch Auftrag geregelt.</p> <p>WMS: Steht zur freien Nutzung</p> <p>Verwaltungsintern: Interne Absprachen</p>
<b>Welche Zugriffsregelungen gibt es bisher?</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	<p>Geofachdatenserver mit Sicherheitskomponente wird eingesetzt. Diese ist nicht an ein ActiveDirectory gekoppelt. Die Festlegung der Zugriffsbeschränkung erfolgt direkt am Dienst (Internetprotokoll (IP)-basiert, zeitbeschränkt, Nutzer/Passwort/Hash).</p>
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	<p>Wie beim Landkreis Saalekreis</p>
<b>Landkreis Wittenberg</b>	<p>WebGIS-Nutzung ist frei nutzbar</p> <p>WMS ist frei nutzbar</p> <p>WebGIS-Administration ist via Passwort geschützt. File-System über interne Sicherheitsmechanismen.</p>

### 3.2.2 Metadaten

Neben den eigentlichen Geodaten und Geodiensten gibt es auch noch Metadaten, die diese beschreiben. In den Tabellen in diesem Kapitel wird der jetzige Stand zu den Metadaten bei den dezentralen Anbietern dokumentiert.



**Tabelle 5: Metadaten bei den dezentralen Geodatenanbietern**

<b>Übersicht über bestehende Metadaten und deren Erfassung</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	<p>Die Erfassung der Metadaten erfolgt via Ingrid® Editor (Erfassungskomponente des zentralen Metadatenkatalogs). Dies geschieht zum Teil mit der Unterstützung des MLU: In der Regel werden Metadaten über Geodatenätze selbst und Metadaten auf Dienstebene mit Unterstützung des MLU angelegt und gepflegt.</p> <p>Für die Pflege der Metadaten gibt es Schulungs- und Verfahrensanleitung beim MLU. Es werden auch spezielle Schulungen hierzu angeboten.</p> <p>Der Stand der Metadaten im PortalU entspricht dem Jahr 2011.</p> <p>Seitdem erfolgte keine weitere Pflege der Metadaten mehr.</p>
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	<p>Die Metadaten haben einen veralteten Stand und werden im Moment nicht gepflegt, sonst gilt das gleiche wie beim Landkreis Saalekreis.</p>
<b>Landkreis Wittenberg</b>	<p>Metadatenstand ist sehr spärlich und veraltet. Die Erfassung im zentralen PortalU wird nicht gelebt.</p>
<b>Anforderungen bezüglich der Metadaten</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	<p>Die Vorgehensanleitung muss bei der Erfassung unbedingt beachtet werden.</p> <p>Die CSW-Schnittstelle des zentralen Metadatenkatalogs muss zur Nutzung durch den Landkreis zur Verfügung stehen, da diese direkt im brain-GeoCMS abgefragt und verwendet wird.</p>
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	<p>Die CSW-Schnittstelle des zentralen Metadatenkatalogs muss zur Nutzung durch den Landkreis zur Verfügung stehen, da diese direkt im brain-GeoCMS abgefragt und verwendet wird.</p>
<b>Landkreis Wittenberg</b>	<p>Für die Zukunft (Beginn 2014) ist der Aufbau von folgenden Strukturen geplant:</p> <p>Interne Lösung: GeoNetwork + Wittenberg-Atlas intern</p> <p>Externe Lösung: GeoNetwork + Wittenberg-Atlas extern</p> <p>GeoNetwork als Katalog besitzt eine CSW-Schnittstelle.</p> <p>INSPIRE-Anforderungen sind auch hier wichtig.</p>



### 3.2.3 Infrastruktur

Bei den dezentralen Geodatenanbietern besteht in der Regel auch jetzt schon eine Infrastruktur, um bestimmte GIS-Komponenten zu betreiben. In den Tabellen dieses Kapitels wird der momentane Stand zu GIS-relevanten Komponenten der Infrastruktur und deren Betrieb aufgeführt.

**Tabelle 6: Hosting der GIS-relevanten Komponenten bei den dezentralen Anbietern**

Hosting des GIS-relevanten Komponenten bei den dezentralen Anbietern	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	Inhouse Außerdem stellt der Saalekreis als geodatenhaltende Stelle auf dem GeoFachDatenServer Sachsen-Anhalt als Mandant Geodienste bereit.
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	Bei externem Dienstleister
<b>Landkreis Wittenberg</b>	Bei externem Dienstleister Geplant: zusätzliche Inhouse-Variante für interne Nutzung.

**Tabelle 7: Betrieb der GIS-relevanten Komponenten bei den dezentralen Anbietern**

Betrieb des GIS-relevanten Komponenten bei den dezentralen Anbietern	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	<p><b>Verantwortlich:</b> Eigene IT-Abteilung mit 2nd Level Support bei einem externen Dienstleister (SLA im Rahmen eines EVB-IT Vertrags).</p> <p><b>Rollenverteilung zwischen Betreiber und Fachabteilung:</b> geregelt über Stellenplan/Aufgabenverteilungsplan (GIS-Koordinator ist vorhanden)</p> <p><b>Architekturkonzept:</b> GDI-DE Architekturmodell</p> <p><b>Sicherheitskonzept:</b> Kein IT-Sicherheitskonzept auf Landkreisebene</p> <p><b>Systemübergreifende Basisdienste:</b> Vorhanden</p> <p><b>Verfahrensstandards für den Betrieb:</b> keine</p> <p><b>Neubeschaffung von GIS-Komponenten geplant:</b> nein</p> <p><b>Mögliche Beteiligte am Aufbau eines Knotens:</b> IT-Abteilung, Verwaltungsführung, Fachämter mit Eigeninteresse</p>
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	<p><b>Verantwortlich:</b> Externen Dienstleister (SLA im Rahmen eines EVB-IT Vertrags).</p> <p><b>Rollenverteilung zwischen Betreiber und Fachabteilung:</b> geregelt über EVB-IT Vertrag</p> <p><b>Architekturkonzept:</b> Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) Archi-</p>



## Machbarkeitsstudie Geodaten

Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

Betrieb des GIS-relevanten Komponenten bei den dezentralen Anbietern	
	<p>tekturmodell</p> <p><b>Sicherheitskonzept:</b> Kein IT-Sicherheitskonzept auf Landkreisebene, aber IT-Sicherheitskonzept und Zertifizierung des deutschen Rechenzentrums bei dem das Hosting stattfindet.</p> <p><b>Systemübergreifende Basisdienste:</b> Nicht vorhanden</p> <p><b>Verfahrensstandards für den Betrieb:</b> ISO 9001 Zertifizierung und an ITIL orientierte Prozesse beim externen Dienstleister</p> <p><b>Neubeschaffung von GIS-Komponenten geplant:</b> nein</p> <p><b>Mögliche Beteiligte am Aufbau eines Knotens:</b> IT-Abteilung, Verwaltungsführung, Fachämter mit Eigeninteresse</p>
Landkreis Wittenberg	<p><b>Verantwortlich:</b> Externen Dienstleister (SLA im Rahmen eines EVB-IT Vertrags).</p> <p><b>Rollenverteilung zwischen Betreiber und Fachabteilung:</b> geregelt über EVB-IT Vertrag</p> <p><b>Systemübergreifende Basisdienste:</b> Nicht vorhanden</p> <p><b>Verfahrensstandards für den Betrieb:</b> Durch externen Dienstleister vorgegeben</p> <p><b>Neubeschaffung von GIS-Komponenten geplant:</b> ja (GeoNetwork + Aufbau eines internen Web-GIS (PolyMap))</p>

Tabelle 8: Netzanbindung der dezentralen Anbieter

Netzanbindung der dezentralen Anbieter	
Landkreis Saalekreis	Internetanbindung über lokale Internetanbieter über Symmetric Digital Subscriber Line (SDSL)
Altmarkkreis Salzwedel	Internetanbindung über lokale Internetanbieter (SDSL)
Landkreis Wittenberg	Internetanbindung (100 MBit), ITN-LSA, KomNet

Tabelle 9: Performance, Verfügbarkeit und Monitoring bei den dezentralen Anbietern

Übersicht über die Performance bei den dezentralen Anbietern	
Landkreis Saalekreis	Keine Aussage möglich, da nicht getestet.



<b>Übersicht über die Performance bei den dezentralen Anbietern</b>	
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	Keine Aussage möglich, da nicht getestet.
<b>Landkreis Wittenberg</b>	Nicht bekannt. Ziel: Orientierung an INSPIRE-Vorgaben.
<b>Übersicht über die Verfügbarkeit bei den dezentralen Anbietern</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	Inhouse-Lösung ohne Festlegung der Verfügbarkeit.
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	Verfügbarkeit 99% im Jahr bei externem Hosting vertraglich garantiert.
<b>Landkreis Wittenberg</b>	Nicht bekannt. Ziel: Orientierung an INSPIRE-Vorgaben.
<b>Übersicht über das Monitoring bei den dezentralen Anbietern</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	Erfolgt mit Nagios. Dementsprechend nicht bezogen auf einen Dienst. Es gibt keine zentrale Überwachung vom zentralen Knoten bzgl. der dezentralen Komponenten.
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	Erfolgt mit Nagios. Dementsprechend nicht bezogen auf einen Dienst. Es gibt keine zentrale Überwachung vom zentralen Knoten bzgl. der dezentralen Komponenten.
<b>Landkreis Wittenberg</b>	Im Zuständigkeitsbereich des externen IT-Dienstleisters.

**Tabelle 10: Datenmenge und -speicherung bei den dezentralen Anbietern**

<b>Datenmenge bei den dezentralen Anbietern</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	~ 1 TB im Moment. Vermutlich Zuwachs von ca. 500 GB in den nächsten 5 Jahren.
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	~ 1 TB im Moment. Vermutlich Zuwachs von ca. 500 GB in den nächsten 5 Jahren.
<b>Landkreis Wittenberg</b>	~300 GB im Moment. Zuwachs abhängig von der Verteilungsart von Luftbildern.



Datenspeicherung bei den dezentralen Anbietern	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	Datenbank Zentrales SAN Dedizierte HDD
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	Datenbank Zentrales SAN Dedizierte HDD
<b>Landkreis Wittenberg</b>	Netzwerklaufwerk

**Tabelle 11: IT-Ausstattung bei den dezentralen Anbietern**

Hardwareausstattung bei den dezentralen Anbietern	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	GIS-Server: x86, mit Linux Debian Datenbank-Server: x86, mit Linux Debian
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	GIS-Server: x86, mit Linux Debian Datenbank-Server: x86, mit Linux Debian
<b>Landkreis Wittenberg</b>	Im Zuständigkeitsbereich des IT-Dienstleisters.
Softwareausstattung bei den dezentralen Anbietern	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	GIS-Server mit Geodienstplattform: brain-GeoCMS 5 von der brain-SCC GmbH (unter Linux Debian) Datenbank-Server: PostgreSQL 8.x mit PostGIS 1.x (unter Linux Debian)
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	GIS-Server mit Geodienstplattform: brain-GeoCMS 5 von der brain-SCC GmbH (unter Linux Debian) Datenbank-Server: PostgreSQL 8.x mit PostGIS 1.x (unter Linux Debian)
<b>Landkreis Wittenberg</b>	GIS-Server: Polymap (Linux)



### 3.2.4 Kompetenzen und Trends

Neben den Geodaten, Metadaten und der Infrastruktur gehört zur vollständigen Darstellung des Ist-Zustands auch die Darlegung der relevanten Kenntnisse bei den dezentralen Anbietern (Tabelle 12). Außerdem wird in diesem Kapitel festgehalten, welche Trends die dezentralen Anbieter zum heutigen Zeitpunkt sehen (Tabelle 13).

**Tabelle 12: Know-How bei den dezentralen Geodatenanbietern**

<b>Besteht Know-How in den Bereichen GIS, Metadaten(-Pflege), Betrieb von Geodiensten?</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	GIS Know-How: Vorhanden und verteilt auf mehrere Personen Wissen zu Metadaten: Liegt bei einer Person Wissen zum Betrieb von Diensten: Liegt bei einer Person. Außerdem wird ein externer Dienstleister genutzt.
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	GIS Know-How: Vorhanden und verteilt auf mehrere Personen Wissen zu Metadaten: Liegt im Wesentlichen bei zwei Personen Wissen zum Betrieb von Diensten: Liegt im Wesentlichen bei zwei Personen. Außerdem kann ein externer Dienstleister genutzt werden.
<b>Landkreis Wittenberg</b>	GIS Know-How: Tieferes Wissen ist auf zwei Personen verteilt Wissen zu Metadaten: mehrere weitere Personen sind beteiligt.
<b>Wissen bzgl. des Betriebs bei den dezentralen Anbietern</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	Windows; Linux; Blade Frametechnologie; x86; Oracle, MySQL, PostGIS.
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	Im Zuständigkeitsbereich des IT-Dienstleisters.
<b>Landkreis Wittenberg</b>	Im Zuständigkeitsbereich des IT-Dienstleisters.

**Tabelle 13: Aktuelle Trends bei den dezentralen Geodatenanbietern**

<b>Sehen Sie „aktuelle Trends“, die Sie für besonders wichtig halten</b>	
<b>Landkreis Saalekreis</b>	Mobile Lösungen, auch für die Datenerfassung. ALKIS Einführung: Neue Basis zur Steigerung der Qualität.
<b>Altmarkkreis Salzwedel</b>	Mobile Lösungen (inkl. App für Smartphones), auch für die Datenerfassung.



#### Sehen Sie „aktuelle Trends“, die Sie für besonders wichtig halten

Landkreis Wittenberg

Mobile Lösungen sind mittelfristig interessant.

### 3.3 Fazit

Das LVerGeo ist für den fachlichen Betrieb der zentralen Komponenten der GDI-LSA zuständig. Auf der operativen Ebene übernimmt neben dem LVerGeo das LRZ die Verantwortung für den technischen Betrieb und das MLU die Verantwortung für den Bereich Metadaten. Das LVerGeo übernimmt hier die Koordination der Zusammenarbeit der benannten Akteure.

Im Wirkungsbereich des LVerGeo gibt es Systemkomponenten, die in die neue Lösung einfließen können. Dies wird in Kapitel 7.4 weiter ausgeführt.

Bei den befragten dezentralen geodatenhaltenden Stellen besteht teilweise bereits jetzt die Möglichkeit, öffentliche WFS- oder WMS-Dienste bereitzustellen. Allerdings wird von dieser Möglichkeit bisher noch kein Gebrauch gemacht. Es gibt auch noch keine konkreten Pläne, bestimmte Daten über Geodienste zu veröffentlichen, da es keine konkreten Anforderungen zur Weiterverwendung gibt. Sofern notwendig, erfolgt die Abgabe von Geodaten im Wesentlichen per Datenträger und die Anzeige über eine einfache Kartenanwendung.

Die INSPIRE-Themen und -Vorgaben spielen für die kommunalen dezentralen geodatenhaltenden Stellen keine bzw. eine nur untergeordnete Rolle, da die Kommunen laut Geodateninfrastrukturgesetz für das Land Sachsen-Anhalt (GDIG LSA) nur zur Datenabgabe gegenüber INSPIRE verpflichtet sind, wenn ihre elektronische Erfassung oder Bereitstellung gesetzlich vorgeschrieben ist. Dies ist in der Regel nicht der Fall, so dass eine Aktivierung der den kommunalen Geodaten innewohnenden Mehrwertpotentiale außerhalb der INSPIRE-Vorgaben vorzunehmen ist. Hierfür bedarf es innovativer Lösungsansätze und einer auf die Bedürfnisse der Kommunen und des Landes ausgerichteten Förderung von entsprechenden Projekten.

Der Wert von Metadaten ist den Ansprechpartnern bewusst, und alle haben in der Vergangenheit Metadaten in den zentralen Metadatenkatalog eingepflegt. Aktuell wird das Anlegen und Pflegen von Metadaten zu Geodaten und Geodiensten eher vernachlässigt. Dies liegt vor allem an der Personalsituation bei den dezentralen Anbietern, da dort das Wissen und die Verantwortung oft bei einer oder zwei Personen gebündelt sind. Diese Wissensträger sind für viele GIS-Anwender und –Anwendungen zuständig und es bleibt wenig Zeit für Aufgaben, die über den eigentlichen Betrieb der Komponenten und die Erfüllung der gesetzlichen Pflichtaufgaben hinausgehen.





### 4 Soll-Zustand: Anforderungen und Rahmenbedingungen

In diesem Kapitel werden die Anforderungen und Rahmenbedingungen aufgeführt, welche die zu entwickelnde Zielarchitektur erfüllen soll. Später werden diese Anforderungen in Kapitel 5 verwendet, um zu diskutieren, inwieweit und unter welchen Voraussetzungen die Ziele mit dem Ansatz der kaskadierenden Geodienste erreicht werden können.

#### 4.1 Strukturelle Anforderungen

Aus der Leistungsbeschreibung ergeben sich die folgenden Anforderungen hinsichtlich der zu unterstützenden Zielstruktur:

- Mit der neuen Förderperiode sollen in den nächsten sieben Jahren aufbauend auf den Ergebnissen der Machbarkeitsstudie ca. 100 dezentrale Geodateninfrastrukturknoten in Sachsen-Anhalt realisiert werden.
- Dazu müssen die vorhandenen Datenbestände aus allen Geo-Fachbereichen integriert und über zentrale normierte Komponenten bereitgestellt werden.
- Dabei ist zu untersuchen, ob die im Wirkungsbereich des LVerGeo bereits vorhandenen Systemkomponenten und IT-Infrastrukturen integriert werden können.
- Geodaten liegen in den Kommunen, 3 kreisfreien Städten, 11 Landkreisen und in den Landesbehörden vor.
- Zurzeit werden die Geodaten von den verschiedenen Stellen erhoben und derzeit in unterschiedlicher Qualität sowie in unterschiedlichen Formaten und Systemen gepflegt.
- Der Fachinformationsaustausch mit Politik, Wirtschaft, Verwaltung und dem Bürger ist durch den intelligenten Aufbau nachhaltiger Strukturen abzusichern.

#### 4.2 Anforderungen an die Geodienste

Laut Leistungsbeschreibung sollen die kaskadierenden Web-Dienste eine unmittelbare einheitliche und standardisierte Versorgung der Datenbezieher und Nutzer durch den Zugriff auf die originär und dezentral bei den geodatenhaltenden Stellen vorgehaltenen Datenbestände ermöglichen.

Aus den Zielen der Machbarkeitsstudie (siehe Kapitel 2) ergeben sich qualitative und quantitative Anforderungen an die zu verwendenden Geodienste:

- a) Interoperabilität und Verfügbarkeit der physikalisch verteilten Geodaten sind durch eine zentrale Bereitstellung bzw. internetbasierte Vernetzung im regionalen und lokalen Bereich (u. a. Kommunen, Unternehmen) zu unterstützen.
- b) Die in den Geodaten enthaltenen fachlich wertvollen Informationen sind den potentiellen Nutzern in Wirtschaft, Verwaltung, Politik und letztlich dem Bürger in standardisierter Form und unter Verwendung moderner Kommunikationstechnologien bereitzustellen.
- c) Effizienzsteigerungen sind durch Vereinheitlichung zu erzielen; dabei sind insbesondere Schwächen durch räumlich verteilt vorliegende Datenbestände, proprietäre Datenformate, verschiedene Standards beim Vorhalten und Bereitstellen von Daten und auseinanderklaffende Aktualitätsstände bei Datenbeständen auszugleichen.
- d) Verbesserte Zugänglichkeit und Bündelung von Geodaten



## **Machbarkeitsstudie Geodaten**

### **Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)**

- e) Verbesserter Zugang zu Geodaten über Internettechnologien auf der Grundlage von internationalen Standards und Diensten
- f) Hohe Verfügbarkeit und Performance (genauere Ausführungen hierzu finden sich im IT-Konzept, Kapitel 2.3 und 2.4)

Im folgenden Kapitel wird die Möglichkeit der Erfüllung dieser Anforderungen genauer untersucht.



## 5 Umsetzungsvarianten – Beschreibung und Auswahl

In diesem Kapitel wird die Kaskadierung von Geodiensten, insbesondere WFS, WMS, CSW, WFS-G, WMTS und WCS diskutiert.

Geodateninfrastrukturen und damit die Bereitstellung von Geoinformationen über standardisierte Internetdienste gelten als „Motor der Wissensgesellschaft im 21. Jahrhundert“<sup>9</sup>. Wesentlicher Baustein einer Geodateninfrastruktur sind die Geodienste. Hierbei spielen die Standards des OGC eine zentrale Rolle. Alle OGC-Dienste geben auf Anfrage Dienste-Metadaten (Capabilities) zurück, in denen die Fähigkeiten des Geodienstes und die zur Verfügung stehenden Inhalte beschrieben sind. Je nach Dienstetyp haben die Geodienste unterschiedliche Fähigkeiten, wie z.B. die Lieferung von Kartenbildern (WMS, WMTS), die Abfrage und Lieferung von Geodaten (WFS, WFS-G, WCS) oder die Abfrage von Metainformationen (CSW).

Die vorliegende Machbarkeitsstudie soll die notwendigen Schritte zur Umsetzung der Bereitstellung und Nutzung von Geodaten über kaskadierende Web-Dienste zur Verbesserung des Zugangs zu Geodaten über Internettechnologien auf der Grundlage von internationalen Standards behandeln. Dazu müssen die vorhandenen Datenbestände aus allen Geo-Fachbereichen in die innovative Entwicklung integriert und über zentrale normierte Komponenten bereitgestellt werden. Hierfür sind verschiedene Umsetzungsvarianten denkbar, die in diesem Kapitel beschrieben, verglichen und bewertet werden.

Innerhalb einer Geodateninfrastruktur versteht man unter einer Kaskade eine Verkettung von Geodiensten gleichen Typs, wie beispielsweise eines WMS. Im Gegensatz zu einer einfachen Implementierung, „bei der ein WMS direkt auf einen Geodatenbestand zugreift, verwendet der kaskadierende WMS selbst andere (sogenannte kaskadierte) WMS, die er anfragt und von denen er dann die entsprechenden Geodaten geliefert bekommt“<sup>10</sup>. Der *kaskadierende* Geodienst bindet also eine Menge von Geodiensten ein. Bei diesen eingebundenen Geodiensten spricht man von *kaskadierten* Geodiensten.

**WMS** liefern über eine standardisierte Hypertext Transfer Protocol (http)-Schnittstelle georeferenzierte Kartenbilder. Die WMS Kartenanfrage beinhaltet die gewünschten Kartenebenen (Layer) und den geographischen Bereich, die Antwort liefert ein georeferenziertes Kartenbild, das zum Beispiel in Browseranwendungen angezeigt werden kann.

Die WMS Spezifikation sieht die Möglichkeit einer Kaskadierung von anderen WMS vor.

**CSW** bieten Schnittstellen, die das Auffinden und Verwenden von Geodaten und Diensten mittels ihrer beschreibenden Metadaten ermöglicht.

Die CSW Spezifikation sieht die Möglichkeit einer Kaskadierung von anderen CSW vor.

**WFS** ermöglichen den Zugriff auf Geodaten in Vektor Form mittels Internettechnologien. Dabei werden entsprechende Geoobjekte (Features) aus Geodatenbanken in einem unabhängigen Dateiformat mittels Geography Markup Language (GML, auf Basis der Extensible Markup Language - XML) bereitgestellt. WFS-G beinhaltet ein Profil, das das Auffinden von Orten auf einer Karte anhand von Ortsnamen unterstützt.

Die WFS Spezifikation sieht eine Kaskadierung von anderen WFS *nicht* vor.

---

<sup>9</sup> Vgl. 3. Geo-Fortschrittsbericht der Bundesregierung [3]

<sup>10</sup> Vgl. Glossar der GDI-NI [4]



**WMTS** erlauben die Bereitstellung von gekachelten Karten mittels Internettechnologien. Auf diese Weise werden Karten besonders performant Anwendungen zur Verfügung gestellt.

Die WMTS Spezifikation sieht eine Kaskadierung von anderen WMTS *nicht* vor.

**WCS** gewähren den Zugang zu digitalen Geoinformationen, die raum- und/oder zeitvariierende Phänomene darstellen (Coverages). Ziel dieses Standards ist es, die anfragende Komponente in die Lage zu versetzen, diese Informationen für die weitere Verarbeitung nutzbar zu machen, wozu u.a. detaillierte Beschreibungen (Metadaten) mitgeliefert werden.

Die WCS Spezifikation sieht eine Kaskadierung von anderen WCS *nicht* vor.

Unter allen Geodienstetypen eignen sich WMS oder CSW Dienste am besten, um an ihnen exemplarisch Lösungen für die geforderten Fähigkeiten zu analysieren und zu bewerten, da nur bei diesen Dienstetypen die Möglichkeit einer Kaskadierung in der Spezifikation vorgesehen ist. Für diese Dienstetypen gibt es daher bereits jetzt Softwarelösungen, die eine Kaskadierung ermöglichen.

Downloaddienste eignen sich besonders dazu, als Datenquelle für andere Geodienstetypen verwendet zu werden. Hier ist der WFS derzeit noch deutlich weiter verbreitet als der WCS. Der Einsatz von WCS ist meist noch auf den Bereich von Forschung und Wissenschaft beschränkt.

### 5.1 Erfüllung der Anforderungen

Der Ansatz eines kaskadierenden WMS wird im Folgenden unter Berücksichtigung der in Kapitel 4.2 genannten Anforderungen der Aufgabenstellung dieser Machbarkeitsstudie bewertet. Für diese Ausführungen wurde das Beispiel des WMS gewählt, weil bei diesem Dienstetyp die Möglichkeit einer Kaskadierung in der Spezifikation explizit vorgesehen ist. Dies ist zwar grundsätzlich auch bei CSW der Fall, da aber eine Kaskadierung von CSW im Rahmen der GDI-LSA bereits umgesetzt wird und der Aufbau weiterer dezentraler Metadatenkataloge nicht vorgesehen bzw. nicht wirtschaftlich ist, verbleibt im Rahmen der Machbarkeitsstudie der WMS als einzig geeignetes Beispiel.

Im Folgenden wird dargestellt, inwiefern eine Kaskadierung von Geodiensten die für diese Machbarkeitsstudie relevanten Anforderungen und Rahmenbedingungen unterstützen kann. Zu den in Kapitel 4.2 genannten Anforderungen wird hier nun festgestellt, wie die Anforderungen erfüllt werden können.

- a) Interoperabilität und Verfügbarkeit der physikalisch verteilten Geodaten sind durch eine zentrale Bereitstellung bzw. internetbasierte Vernetzung im regionalen und lokalen Bereich (u. a. Kommunen, Unternehmen) zu unterstützen.
  - Die Verwendung eines kaskadierenden WMS ermöglicht es, eine internetbasierte Vernetzung von Geodiensten der Kommunen, Landkreise sowie Landesbehörden aufzubauen.
  - Die Verwendung des gängigen OGC Standards WMS sichert dabei die größtmögliche Interoperabilität unter den Herstellern und Betreibern geospezifischer Software oder Anwendungen.
- b) Die in den Geodaten enthaltenen fachlich wertvollen Informationen sind den potentiellen Nutzern in Wirtschaft, Verwaltung, Politik und letztlich dem Bürger in standardisierter Form und unter Verwendung moderner Kommunikationstechnologien bereitzustellen.
  - Kaskadierende WMS bauen auf aktuellen Konzepten der Kommunikations- und Geoinformationstechnologien auf.
  - Das für den WMS Standard verantwortliche Standardisierungsgremium OGC entwarf diesen Standard in der ersten Version im Jahr 2000 und arbeitet seither an dessen Weiterentwicklung und weiteren Verbreitung.



- Darin ist ein Grund für die starke Verbreitung dieses Standards in Wirtschaft, Verwaltung und letztlich über Einbindung in zahlreiche Anwendungen u.a. auch für Politik und Bürger zu sehen.
- c) Effizienzsteigerungen sind durch Vereinheitlichung zu erzielen; dabei sind insbesondere Schwächen durch räumlich verteilt vorliegende Datenbestände, proprietäre Datenformate, verschiedene Standards beim Vorhalten und Bereitstellen von Daten und auseinanderklaffende Aktualitätsstände bei Datenbeständen auszugleichen.
- OGC Standards werden in einem „einzigartigen Konsens-Prozess“ von fast 500 Firmen und öffentlichen Organisationen entwickelt, die sich zur Nutzung dieser verpflichten. Dieses Vorgehen trägt zu einer hohen Vereinheitlichung bei.
  - Die einheitliche Verwendung der OGC-Standards im Land Sachsen-Anhalt reduziert den Aufwand, der bei Verwendung unterschiedlicher Standards für gleiche Zwecke entstünde, und trägt somit zu einer Effizienzsteigerung bei.
  - Eine Kaskadierung von Geodiensten an sich bietet zwar eine einheitliche technische Schnittstelle für den Zugriff, führt aber nicht zu einer Vereinheitlichung der Inhalte oder Aktualitätsstände. Um dies zu erreichen, müssen organisatorische Mittel gewählt werden. Damit eine Kaskade sinnvolle Ergebnisse liefern kann, muss sichergestellt werden, dass die kaskadierten WMS an den dezentralen Knoten alle
    - das gleiche Koordinatensystem unterstützen
    - die gleichen Rückgabeformate unterstützen
    - eine einheitliche Benennung der Layer haben
    - eine einheitliche Symbolisierung haben
    - Legenden anbieten
    - GetFeatureInfo mit einheitlichen Antworten anbieten
    - ein einheitliches Datenmodell haben, die eine Vergleichbarkeit der Informationen ermöglichen
    - eine vergleichbare Qualität und Aktualität besitzen
    - Änderungen ihrer Konfiguration dem zentralen WMS bekannt machen, sofern die Konfiguration des zentralen WMS von den Änderungen betroffen ist. Da hier eine Automatisierung nicht möglich ist, bedeutet dies eine mögliche Fehlerquelle für eine nicht vollständige Bereitstellung lokal vorhandener Geodaten.
- d) Verbesserte Zugänglichkeit und Bündelung von Geodaten
- Der Ansatz eines kaskadierenden Geodienstes bietet einen einzigen, standardisierten Zugang und damit die Möglichkeit der Einbindung weiterer dezentraler Geodienste unabhängig vom physischen Standort der Daten.
  - Allerdings stellt sich bei WMS die Problematik, dass im Vorfeld nicht abgesehen werden kann, wie die Geodienste genutzt werden. Je nach genutztem Client kann es für den Nutzer schwierig sein, einen WMS mit vielen Kartenebenen (Layern) zu nutzen. Übersteigt die Anzahl der Layer des zentralen, kaskadierenden WMS ein für den Anwender überschaubares Maß, leiden Übersichtlichkeit und letztlich Zugänglichkeit. Wenn kaskadierte Layer räumlich verteilt sind, so wie es im zentralen Knoten der Fall ist, liegt es außerdem allein in der Verantwortung des Anwenders, die passenden Layer für den aktuellen Kartenausschnitt auszuwählen. Beispiel: Es soll das Thema „Points of Interest“ im zentralen Knoten bereitgestellt werden. Die Gemeinden müssen dann in ihrem dezentralen WMS jeweils ein Layer „Points



of Interest für Gemeinde X“ anlegen (X = Gemeindename). Für jede Gemeinde gibt es damit einen einzelnen WMS Layer im zentralen Knoten. Wenn sich alle Gemeinden beteiligen, sind dies ungefähr 100 Layer für ein einzelnes Thema, die ein Anwender in seinem Client separat kontrollieren muss.

- Eine Lösung für die große Menge kaskadierter Einzellayer bei räumlich verteilten Daten ist die Zusammenfassung dieser Layer zu einer Gruppe. Der Anwender kann über die Gruppe die zusammengehörigen Layer steuern. Allerdings erfordert dies eine wesentlich komplexere Steuerung für den zentralen, kaskadierenden WMS. Außerdem entstehen viele unnötige Anfragen, da auch immer kaskadierte Dienste angefragt werden, die außerhalb des Kartenbereiches liegen. Somit entsteht eine höhere Netzlast. GetFeatureInfo Anfragen sind in der Regel gar nicht mehr möglich, da heterogene Antworten (z.B. als HTML oder GML) von kaskadierten Diensten nicht im zentralen WMS aggregiert werden können. Ein weiterer Nachteil ist, dass es durch die Gruppierung kaum noch möglich ist, dem Anwender transparent den Ausfall eines einzelnen kaskadierten Dienstes aus der Gruppe zu melden. Letztlich werden solche Gruppierungen auch nur in sehr unterschiedlichem Grad von den verbreiteten Client- und Server-Standardkomponenten unterstützt, so dass die Gefahr von Interoperabilitätsproblemen vergrößert wird.
- e) Verbesserter Zugang zu Geodaten über Internettechnologien auf der Grundlage von internationalen Standards und Diensten
- Ein WMS ist eine Schnittstelle zum Abrufen von Auszügen aus Karten über das World Wide Web. Der WMS ist somit ein Spezialfall eines Web Services, der mittels der im Internet weit verbreiteten Art und Weise Daten und Dokumente zu Kartenbildern über XML und HTTP austauscht.
  - Bedingt durch die stetig zunehmende Verbreitung des WMS Standards unter GIS Software Herstellern (sowohl kommerzielle wie auch in der Open Source Community) und Anbietern von kartenbasierten Web Anwendungen, die sich leicht in bestehende Portale integrieren lassen, bietet dieser Lösungsansatz gegenüber proprietären (d.h. nicht-OGC Standards) das Potential einer nachhaltigen Nutzung und einen vereinfachten (da zentralen), vereinheitlichten (da ein Standard) Zugang zu den räumlich verteilten Geodaten.
- f) Hohe Verfügbarkeit und Performance
- Die Verfügbarkeitsaspekte werden in Kapitel 5.2 erläutert.
  - Performanceaspekte sind in Kapitel 5.3 behandelt.

## 5.2 Betrachtung der Verfügbarkeitsaspekte

Bei Anbindung der kommunalen dezentralen Knoten in einen landesweiten kaskadierenden Geodienst ist mit bis zu 100 dezentralen Knoten zu rechnen. Um die geforderte Verfügbarkeit von 99% zu erreichen, müsste jeder dezentrale Knoten eine Verfügbarkeit von 99,99% haben, dürfte also nur knapp 53 Minuten im Jahr ausfallen. Auch Wartungszeiträume müssten für alle dezentralen Knoten harmonisiert werden. Eine so hohe Verfügbarkeit aller dezentralen Knoten ist wirtschaftlich gegenwärtig nicht darstellbar.

Ein kaskadierender WMS ist somit nur dann realisierbar, wenn ein Teilausfall der dezentralen Knoten akzeptiert wird. Legt man eine wirtschaftlich erreichbare Verfügbarkeit von 99% sowohl für den zentralen als auch für die dezentralen Knoten zugrunde und akzeptiert man einen Ausfall von bis zu 10% der dezentralen Knoten, so ist bei 100 dezentralen Knoten eine Verfügbarkeit des Gesamtsystems von 98,5% erreichbar. Bei 14 dezentralen Knoten (also auf Ebene der Landkreise und kreisfreien



Städte) und Akzeptanz des Ausfalls von bis zu zwei dezentralen Knoten ist eine Verfügbarkeit von 98,8% erreichbar.

Mit Akzeptanz eines Teilausfalls steht aus Sicht der Verfügbarkeit rein technisch einem kaskadierenden WMS also nichts im Wege. Es ist allerdings am zentralen Knoten sicherzustellen, dass bei Ausfall eines dezentralen Knotens bei Anfragen für dessen Bereich nicht nur einfach keine Daten geliefert werden. Vielmehr muss bei Antworten zum anfragenden Client unterschieden werden:

- Es gibt die gewünschten Inhalte in einem bestimmten Bereich nicht.
- Die gewünschten Inhalte werden für einen bestimmten Bereich noch nicht zur Verfügung gestellt.
- Der dezentrale Knoten für einen bestimmten Bereich ist derzeit nicht verfügbar.

Eine solche Antwortunterscheidung erfordert eine komplexe Unterscheidungsprozedur auf dem zentralen Knoten, was sehr hohe Anforderungen an die zu beschaffende oder zu entwickelnde Software stellt.

### 5.3 Betrachtung der Performanceaspekte

Die Performance eines kaskadierenden WMS hängt maßgeblich von folgenden Faktoren ab:

- Performance der dezentralen Knoten  
Die Performance des langsamsten Knotens bestimmt die Performance des Gesamtsystems.
- Bandbreite der Netze zwischen den dezentralen Knoten und dem zentralen Knoten  
Alle Daten müssen zunächst von den dezentralen Knoten zum zentralen Knoten übertragen werden, bevor sie dem anfragenden Client präsentiert werden können. Die Präsentation ist erst dann vollständig, wenn auch die Daten vom letzten Knoten übertragen sind. Da alle dezentralen Knoten ihre Daten gleichzeitig an den zentralen Knoten übermitteln, muss dessen Anbindungsbandbreite an das Übertragungsnetz (z.B. ITN-LSA) nahezu der Summe der für die dezentralen Knoten jeweils verfügbaren Anbindungsbandbreite der dezentralen Standorte (z.B. Kommunen) sein.
- Latenz der Netze zwischen den dezentralen Knoten und dem zentralen Knoten  
Bei kleinen Datenmengen bestimmt nicht die Bandbreite, sondern die Netzwerklatenz die Dauer der Datenübertragung. Da der zentrale Knoten dem anfragenden Client erst antworten kann, wenn er selbst die Antworten von allen dezentralen Knoten erhalten hat, bestimmt auch hier die Antwortdauer des am schlechtesten angebunden dezentralen Knotens die Performance des Gesamtsystems.

Als Beispiel für eine Performance-Vorgabe wird hier die INSPIRE-Anforderung verwendet. Um Gemäß dieser Anforderung 20 Bilddateien a 460 kB innerhalb von 5 Sekunden übertragen zu können, wäre pro dezentralen Knoten eine für die Geodateninfrastruktur verfügbare Bandbreite von 15 Mbit/Sekunde erforderlich. Der zentrale Knoten müsste mit 1-1,4 Gbit/Sekunde angebunden sein. Aktuell sind die Kommunen allerdings meist nur mit 2 Mbit/Sekunde angebunden, davon stünde nur ein Bruchteil für den Geodateninfrastrukturknoten zur Verfügung.

Aktuell wird im Rahmen der im Kapitel 4 des IT-Konzepts dargestellten Architektur bei Berücksichtigung der Durchlaufzeiten in den Netzwerkkomponenten und Servern eine Verarbeitungsdauer von minimal<sup>11</sup> etwa 0,2 Sekunden für eine Anfrage am zentralen oder einem dezentralen Knoten ange-

<sup>11</sup> Minimal meint hier, dass diese Durchlaufzeit mit der aktuell eingesetzten Netzwerk- und Server-Hardware technisch nicht unterschritten werden kann. In Praxis ist die Antwortzeit aufgrund der benötigten Zeit für die Datenbanksuche meist deutlich höher.





nommen. Die Latenz für das Internet oder das ITN-LSA/KomNet dürfte bei etwa 0,05 Sekunden liegen. Je nach Szenario müssen die Netze mehrfach durchlaufen werden, bevor eine Antwort an den anfragenden Client gesendet werden kann.

Das ITN-LSA sowie die Komponenten in den Rechenzentren der dezentralen und des zentralen Knotens unterliegen einer permanenten Weiterentwicklung. Die folgende Tabelle 14 gibt entsprechend eine Abschätzung der künftig erreichbaren Antwortzeiten aus.

**Tabelle 14: Antwortzeitverhalten kaskadierender WMS**

Komponente	Latenz aktuell in ms	Latenz künftig in ms
Internet (zwischen Client und zentralem Knoten)	50	50
Zentraler Knoten	194	90,2
ITN-LSA/ITN-XT	50	10
Dezentraler Knoten	194	90,2
ITN-LSA/ITN-XT	50	10
zentraler Knoten	194	90,2
Internet (zwischen Client und zentralem Knoten)	50	50
	<b>782</b>	<b>390,6</b>

Zum Vergleich ist in Tabelle 15 das berechnete Antwortzeitverhalten aufgeführt, wenn anstelle des direkten Zugriffs über eine Kaskadierung stattdessen die Daten am zentralen Knoten gecacht wurden oder direkt von dort aus über einen Geodienst bereitgestellt werden.

**Tabelle 15: Antwortzeitverhalten bei Caching oder Zusammenführung der dezentralen Daten im zentralen Knoten**

Komponente	Latenz aktuell in ms	Latenz künftig in ms
Internet (zwischen Client und zentralem Knoten)	50	50
Zentraler Knoten	194	90,2
Internet (zwischen Client und zentralem Knoten)	50	50
	<b>294</b>	<b>190,2</b>





Zusammenfassend ergeben sich folgende minimale Antwortzeiten:

- Kaskadierender WMS: 0,78 Sekunden (siehe Tabelle 14)
- Caching oder Zusammenführung der dezentralen Daten im zentralen Knoten: 0,3 Sekunden (siehe Tabelle 15)

Daraus wird deutlich, dass bei einem gecachten Geodienst oder einem Geodienst, bei dem die dezentralen Daten im zentralen Knoten zusammengeführt wurden, deutlich bessere Antwortzeiten zu erwarten sind.

Mit einer Performanceverbesserung der Netze kann künftig aber ein kaskadierender WMS mit akzeptablen Antwortzeiten erreicht werden. Erforderlich dafür wären:

- Halbierung der Verarbeitungszeit in zentralen und dezentralen Knoten
- Verminderung der Latenz in Internet und ITN-LSA/KomNet auf etwa 10 Millisekunden.
- Erweiterung der Anbindungsbandbreite der Kommunen auf etwa 100 Megabit/Sekunde und des zentralen Rechenzentrums auf etwa 5-10 Gigabit/Sekunde.

## 5.4 Lösungsvarianten und Bewertungskriterien

Im Folgenden werden drei Lösungsvarianten genauer betrachtet und gegeneinander verglichen:

- Variante 1: Kaskadierender WMS-Dienst (Kapitel 5.5)
- Variante 2: Caching der dezentralen WMS-Dienste (Kapitel 5.6)
- Variante 3: kaskadierende Zusammenführung von Geodaten der dezentralen Knoten und Erstellung eines zentralen WMS (Kapitel 5.7)

Die Varianten werden zunächst jeweils kurz beschrieben. Es folgt eine Stärken und Schwächen Analyse.

Zur allgemeinen Bewertung der Lösungsvarianten werden folgende Aspekte betrachtet, die in Workshops mit dem LVerGeo gemeinsam erarbeitet und wie folgt priorisiert wurden:

- Datenaktualität
  - Die Zeitspanne zwischen Geodaten Bereitstellung am dezentralen Knoten und Verfügbarkeit am zentralen Knoten hängt von der jeweiligen Lösungsvariante ab. Die Datenaktualität stellt also ein Maß der Bereitstellungsgeschwindigkeit dar; es sagt aber nichts über den Zeitpunkt der Geodaten Erfassung aus. Eine geringere Zeitspanne führt zu einer höheren Datenaktualität, die generell von Vorteil ist. Nach aktueller Einschätzung wird in der Praxis die Datenaktualität der am dezentralen Knoten bereitgestellten Geodaten nicht sehr hoch sein (selten tagesaktuell, eher monatliche oder sogar jährliche Aktualisierung).
  - Priorität: 3/10
- Einfachheit des System Designs
  - Das zu entwickelnde System kann in unterschiedlicher Komplexität entwickelt werden. Ein einfaches System Design wird als vorteilhaft betrachtet, um damit einhergehende Aufwände für die Implementierung möglichst gering zu halten und möglichst wenige Fehlerquellen für den Betrieb zu bieten.
  - Priorität: 9/10



## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

- Fachlicher und organisatorischer Abstimmungsbedarf
  - Bis zur Inbetriebnahme ist ein entsprechender Abstimmungsbedarf notwendig, der in Zeiten sinkender Personalressourcen idealerweise möglichst gering zu halten ist.
  - Priorität: 10/10
- Technischer Wartungsaufwand im Betrieb
  - Der Aufwand für den Betrieb ist zu bewerten. Das Ziel in Zeiten sinkender Personalressourcen sollte es sein, geringe Aufwände zu produzieren.
  - Priorität: 8/10
- Fachlicher und organisatorischer Wartungsaufwand im Betrieb
  - Der Aufwand für fachliche und organisatorische Aufgaben im Betrieb ist zu bewerten. Das Ziel in Zeiten sinkender Personalressourcen sollte es sein, geringe Aufwände zu produzieren.
  - Priorität: 9/10
- Ausfallsicherheit
  - Das Maß an Ausfallsicherheit spiegelt die technisch machbare Sicherung der Verfügbarkeit und damit technische Erreichbarkeit wieder. Eine hohes Maß an Ausfallsicherheit ist generell von Vorteil.
  - Priorität: 9/10
- Performance
  - Das Maß der Performance reflektiert die lösungsabhängige maximal erreichbare Performance. Eine hohe Performance gilt generell als vorteilhaft, da sie signifikanten Einfluss auf die Nutzerzufriedenheit hat.
  - Priorität: 9/10
- Benutzerfreundlichkeit und Funktionalität
  - Die zu erwartende Nutzerfreundlichkeit des Ergebnisses.
  - Nutzerfreundlichkeit Priorität: 10/10
- Wirtschaftlichkeit hinsichtlich Implementierungskosten
  - Die erforderlichen finanziellen Mittel für den Aufbau des zentralen und der dezentralen Knoten sind zu bewerten. Geringere Kosten sind zu bevorzugen.
  - Priorität: 7/10
- Realisierbarkeit
  - Das Maß der Realisierbarkeit ist unter Berücksichtigung der mit dem Ansatz verbundenen Risiken zu bewerten, die mit Zunahme der Komplexität des Designs und regelmäßiger Abstimmung steigen und sich so nachteilig auswirken.
  - Priorität: 10/10

Dabei werden die folgenden Bewertungskategorien verwendet:

- 5 - sehr starke Eigenschaft



- 4 - starke Eigenschaft
- 3 - neutrale Eigenschaft
- 2 - negative Eigenschaft
- 1 - sehr negative Eigenschaft

Der Ansatz mit der Stärken und Schwächen Analyse und der Bewertung über die gemeinsam mit dem LVerGeo festgelegten Kriterien und Prioritäten wurde gewählt, um einen Vergleich zwischen den Lösungsvarianten zu ermöglichen. Diese Methodik erhebt nicht den Anspruch, wissenschaftlich fundiert zu sein, sondern stellt eine Möglichkeit dar, mit Hilfe der Priorisierung verschiedene Aspekte auf übersichtliche Weise in die Bewertung einfließen zu lassen.

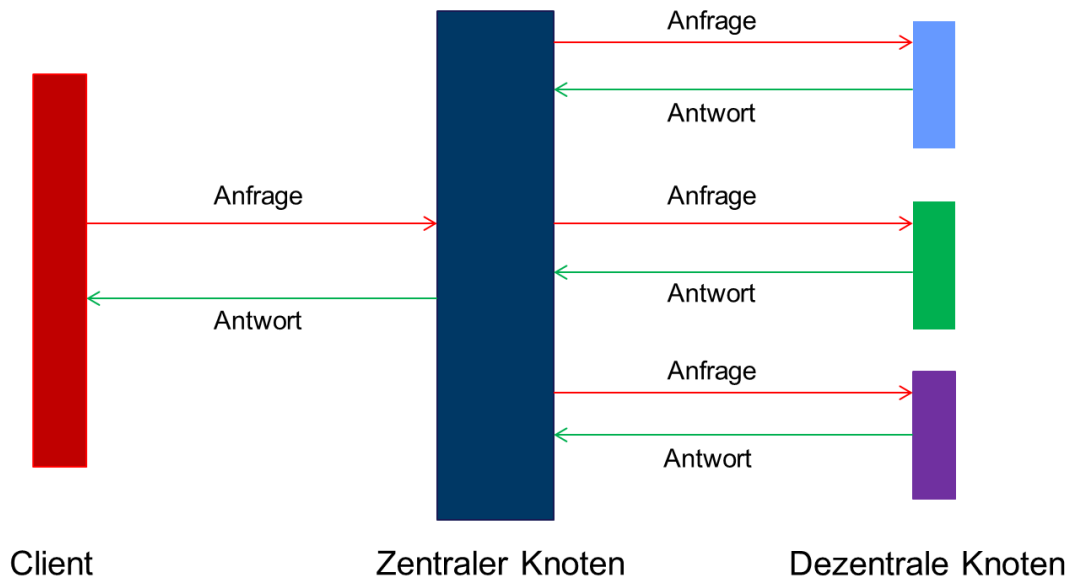
In den folgenden Kapiteln werden nun die drei Lösungsvarianten erst beschrieben und dann mit Hilfe der benannten Kriterien bewertet sowie verglichen.

### 5.5 Variante 1: Kaskadierender WMS-Dienst

Der Lösungsansatz eines kaskadierenden WMS wird im Folgenden erst allgemein beschrieben und anschließend mit Hilfe der in Kapitel 5.4 aufgeführten Kriterien einer Stärken und Schwächen Analyse unterzogen. Um die dargestellten technischen Probleme bei der Gruppierung der kaskadierten Layer zu vermeiden (siehe Kapitel 5.1), wird hier die Variante ohne Gruppierung beschrieben.

#### 5.5.1 Beschreibung

Greift ein Nutzer auf einen Kartendienst in Form eines kaskadierenden WMS Dienstes zu, so wird eine Anfrage des Browsers („Client“) an einen WMS geschickt, der als sogenannter zentraler Knoten fungiert. Der zentrale Knoten startet daraufhin seinerseits Anfragen an kaskadierte WMS Dienste, die als dezentrale Knoten die geforderten Informationen an den zentralen Knoten zurückliefern. Nach Erhalt aller Einzelergebnisse stellt der zentrale Knoten als Antwort ein Kartenbild bereit, das in geographischen und thematischen Inhalt den Parametern der Anfrage entspricht. Dieses Verfahren ist in Abbildung 4 dargestellt.



**Abbildung 4: Nutzung eines kaskadierenden WMS**

**5.5.2 Stärken und Schwächen Analyse**

Die folgende Tabelle 16 zeigt die mit dem Ansatz verbundenen Stärken und Schwächen und nimmt eine Bewertung im Kontext der Anforderungen und Rahmenbedingungen dieser Studie vor. Sie enthält für jeden der betrachteten Aspekte (siehe Kapitel 5.4) einen Wert zu Stärken und Schwächen (1 = sehr negative Eigenschaft bis 5 = sehr starke Eigenschaft), die Priorität für die Gewichtung des Aspekts in der Gesamtbewertung und die Wertung. Die Wertung wird aus Stärken/Schwächen \* Priorität errechnet.

**Tabelle 16: Bewertung des Ansatzes eines kaskadierenden WMS unter den Anforderungen und Rahmenbedingungen der Studie**

Aspekt	Stärken/Schwächen	Priorität	Wertung	Erläuterung/ Vergleich zu anderen Varianten
Datenaktualität	5	3	15	Sehr hoch, da aktuellste Kartenbilder erst zum Anfragezeitpunkt generiert werden und daher immer so aktuell sind, wie die am dezentralen Knoten bereitgestellten Geodaten.
Einfachheit des System Designs	4	9	36	Das Gesamtsystem ist für diese Lösungsvariante insgesamt das einfachste. Allerdings ist die Implementierung der zentralen WMS Komponente aufwändiger als bei der Variante 3.



## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

Aspekt	Stärken/ Schwächen	Priori- tät	Wertung	Erläuterung/ Vergleich zu ande- ren Varianten
Fachlicher, technischer und organisatorischer Abstimmungsbedarf	2	10	20	Hoch, da Darstellung und Verfahrensweisen abgestimmt werden müssen, um eine einheitliche Präsentation zu erzeugen (genauso wie bei Variante 2; bei Variante 3 müssen sich die teilnehmenden dezentralen Knoten dagegen nicht an eine bestimmte Darstellungsvorschrift halten).
Technischer Wartungsaufwand im Betrieb	2	8	16	Hoch, da die hohe Verfügbarkeit jedes einzelnen Dienstes technisch mit engen Vorgaben überwacht und sichergestellt werden muss. Bei Fehlverhalten ist ein sehr schnelles Eingreifen notwendig, da mit Ausfall eines dezentralen Dienstes der kaskadierende Dienst nicht mehr lieferfähig ist.
Fachlicher und organisatorischer Wartungsaufwand im Betrieb	2	9	18	Hoch, da die zeitlichen Wartungsfenster aller Knoten koordiniert und harmonisiert werden müssen, um die Verfügbarkeit sicherzustellen. Außerdem sollte - anders als bei Variante 2 und 3 - auch für die dezentralen Knoten ein Geodienstemonitoring durchgeführt werden und geeignete Verfahren zur Behebung von Problemen an einzelnen dezentralen Knoten vereinbart und umgesetzt werden.
Ausfallsicherheit	1	9	9	Sehr gering, da der Geodienst nur das liefern kann, was die dezentralen Geodienste zum Abfragezeitpunkt bereitstellen und zusätzlicher Aufwand zum "Handling" der Ausfälle erforderlich ist. Die Gesamtinformationen sind immer nur dann vollständig, wenn alle dezentralen Knoten verfügbar sind. Wenn ein Teilausfall akzeptiert wird (Verknüpfung), werden besondere Anforderungen an den zentralen Geodiensteserver gestellt, um mit den Teilausfällen in geeigneter Weise umzugehen.
Performance	2	9	18	Gering, da alle Geodienste einzeln abgefragt werden, bestimmt der langsamste Geodienst das Ant-



## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

Aspekt	Stärken/ Schwächen	Priori- tät	Wertung	Erläuterung/ Vergleich zu ande- ren Varianten
				wortzeitverhalten des gesamten Geodienstes. Wenn der Anwender nicht für jeden Kartenabschnitt manuell die richtigen Kartenebenen aktiviert, werden außerdem Anfragen an unnötige dezentrale WMS kaskadiert, was die Antwortzeit ebenfalls verschlechtert. Dieses Problem könnte nur durch einen serverseitigen räumlichen Index behoben werden, der nur kaskadierte Dienste abfragt, die den angeforderten Bereich überschneiden. Dies würde eine Individualentwicklung für den zentralen Geodiensteserver erfordern.
Benutzerfreundlichkeit und Funktionalität	2	10	20	Gering. Der Anwender bekommt jeden kaskadierten Layer auch als separate Kartenebene präsentiert. Die Steuerung bei ca. 100 Kartenebenen für ein Thema wird dadurch extrem verkompliziert. GetFeatureInfo Anfragen werden sehr inhomogen beantwortet, da das Format und die Darstellung der Antwort vom dezentral eingesetzten WMS Server Produkt und dem Datenmodell abhängt und auch bei harmonisiertem Datenmodell Abweichungen in der Darstellung zu erwarten sind.
Wirtschaftlichkeit hinsichtlich Implementierungskosten	2	7	14	Die Implementierungskosten in Bezug auf den notwendigen Speicherplatz sind etwas niedriger als bei den anderen Lösungsszenarien, da am zentralen Knoten kein Speicherplatz für Cache oder Geodaten vorgehalten werden muss. Aufgrund der heute geringen Kosten für Speicherplatz führt dies jedoch nicht zu einer abweichenden Wertung. Für den zentralen Geodiensteserver ist mit großer Wahrscheinlichkeit eine Individualentwicklung erforderlich. Auch für die dezentralen Knoten muss ein Geodienstemonitoring eingerichtet werden und geeignete Verfahren zur Behebung von Problemen an ein-



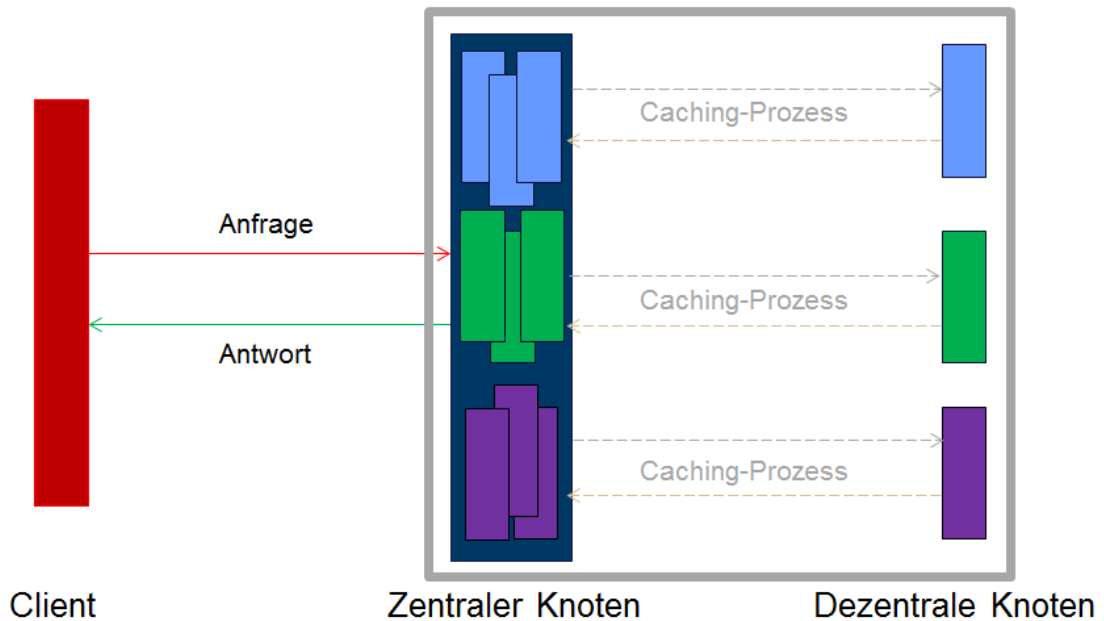
Aspekt	Stärken/ Schwächen	Priori- tät	Wertung	Erläuterung/ Vergleich zu ande- ren Varianten
				zelen dezentralen Knoten einge- richtet werden, was sich nachteilig auf die Wirtschaftlichkeit auswirkt.
Realisierbarkeit	2	10	20	Technisch ist grundsätzlich die Realisierbarkeit bei allen drei Lö- sungsvarianten gegeben. Bei ei- nem kaskadierenden WMS müssen aber zusätzlich einheitliche Perfor- mance und einheitliche Netzanbin- dungen sowie einheitliche War- tungsfenster sichergestellt werden. Angesichts der hohen Zahl an vor- gesehenen dezentralen Knoten besteht ein großes Risiko, dass dies nicht durchgängig und in ei- nem vertretbaren Zeitraum gelingt. Das gleiche gilt für die Umsetzung der fachlichen Vorgaben bezüglich zu unterstützender Referenzsysteme, Darstellungsvorschriften und Maßstabsbereiche der festgelegten Themen.
		Sum- me	186	

### 5.6 Variante 2: Caching der dezentralen WMS Dienste

Der Lösungsansatz eines kaskadierenden WMS, bei dem die dezentralen Geodienste gecacht werden, wird im Folgenden erst allgemein beschrieben und anschließend mit Hilfe der in Kapitel 5.4 aufgeführten Kriterien einer Stärken und Schwächen Analyse unterzogen.

#### 5.6.1 Beschreibung

Greift ein Nutzer auf einen Kartendienst in Form eines zentralen WMS Dienstes zu, der Puffer-Speicher (sogenannte Caches) der kaskadierten WMS Dienste verwendet, so wird die Anfrage des Browsers des Nutzers („Client“) an den zentralen WMS des zentralen Knotens geschickt. Dieser startet seinerseits Anfragen, aber nicht an die kaskadierten WMS Dienste, sondern an die am zentralen Knoten angelegten Caches der dezentralen WMS Dienste. Diese Caches liefern jeweilige Kartenebenen-spezifische Informationen zurück, aus denen nach Erhalt aller Einzelergebnisse als Antwort ein einheitliches Kartenbild erstellt und dem anfragenden Browser bereitgestellt wird. Jeder Cache wiederum gleicht seine Inhalte mit dem korrespondierenden, dezentralen WMS regelmäßig ab, ist aber nicht auf eine zum Zeitpunkt der Nutzeranfrage bestehende hochperformante Verbindung zum dezentralen Knoten angewiesen. Die Häufigkeit des Abgleichs ist in erster Linie abhängig von der Häufigkeit, mit der die bereitgestellten Daten am dezentralen Knoten aktualisiert werden (beispielsweise monatlich). Dieses Verfahren ist in Abbildung 5 dargestellt.



**Abbildung 5: Nutzung von Caching der kaskadierten WMS**

**5.6.2 Stärken und Schwächen Analyse**

Die folgende Tabelle 17 zeigt die mit dem Ansatz verbundenen Stärken und Schwächen und nimmt eine Bewertung im Kontext der Anforderungen und Rahmenbedingungen dieser Studie vor. Sie enthält für jeden der betrachteten Aspekte (siehe Kapitel 5.4) einen Wert zu Stärken und Schwächen (1 = sehr negative Eigenschaft bis 5 = sehr starke Eigenschaft), die Priorität für die Gewichtung des Aspekts in der Gesamtbewertung und die Wertung. Die Wertung wird aus Stärken/Schwächen \* Priorität errechnet.

**Tabelle 17: Bewertung der Stärken und Schwächen eines Cachings der kaskadierten WMS**

Aspekt	Stärken /Schwächen	Priorität	Wertung	Erläuterung/ Vergleich zu anderen Varianten
Datenaktualität	3	3	9	Da ein wesentliches Merkmal der Caching-Lösung die Entlastung des Netzes und Erhöhung der Verfügbarkeit ist, wird ressourcenoptimiertes Cachen das Ziel sein. Die Aktualität ist geringer als bei Variante 1, kann aber nach Bedarf an die Aktualisierungszyklen der am dezentralen





## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

				Knoten bereitgestellten Geodienste angepasst werden.
Einfachheit des System Designs	2	9	18	Ein optimiertes Caching-Verfahren erfordert mindestens einen mittleren Design-Aufwand. Entwurf und Konzeption des zentralen WMS sind bei dieser Variante am komplexesten und aufwändigsten, da nicht nur die Kaskadierung, sondern auch noch die Caching-Strategie definiert werden müssen.
Fachlicher und organisatorischer Abstimmungsbedarf	2	10	20	Hoch, da Darstellung und Verfahrensweisen abgestimmt werden müssen, um ein einheitliches Bild zu erzeugen (genauso wie bei Variante 1; bei Variante 3 müssen sich die teilnehmenden dezentralen Knoten dagegen nicht an eine bestimmte Darstellungsvorschrift halten).
Technischer Wartungsaufwand im Betrieb	3	8	24	Der technische Wartungsaufwand ist für alle Lösungsszenarien grundsätzlich gleich, bei Caching entfällt aber der Aufwand für die Koordination einheitlicher Wartungsfenster für alle beteiligten Knoten.
Fachlicher und organisatorischer Wartungsaufwand im Betrieb	3	9	27	Lediglich Änderungen an den Dateninhalten sowie die Hinzunahme weiterer Objektklassen (Layer) müssen zwischen den beteiligten Knoten abgestimmt werden.
Ausfallsicherheit	4	9	36	Mittel bis hoch, je nach Cache-Implementierung. Auf jeden Fall gibt es keine direkte Abhängigkeit von den dezentralen Knoten.
Performance	3	9	27	Abhängig vom Caching-Mechanismus, aber auf jeden Fall deutlich höher als in der direkten Kaskade (Variante 1).
Benutzerfreundlichkeit und Funktionalität	1	10	10	Sehr gering. Der Anwender bekommt jeden kaskadierten Layer auch als separate Kartenebene präsentiert. Die Steuerung bei ca. 100 Kartenebenen für ein Thema wird dadurch extrem verkompliziert. GetFeatureInfo Anfragen auf gecachten Bildern können gar nicht unterstützt werden.
Wirtschaftlichkeit hinsichtlich Imple-	3	7	21	Die Implementierungskosten sind etwas höher als bei einem kaskadi-



mentierungskosten				renden WMS ohne Cache, da am zentralen Knoten Speicherplatz für den Cache vorgehalten werden muss. Aufgrund der heute geringen Kosten für Speicherplatz führt dies jedoch nicht zu einer abweichenden Wertung. Für den zentralen Geodiensteserver ist mit großer Wahrscheinlichkeit eine Individualentwicklung erforderlich. Allerdings muss im Vergleich zu Variante 1 für die dezentralen Knoten kein Geodienstemonitoring eingerichtet werden oder geeignete Verfahren zur Behebung von Problemen an einzelnen dezentralen Knoten eingerichtet werden.
Realisierbarkeit	3	10	30	Technisch ist grundsätzlich die Realisierbarkeit bei allen drei Lösungsvarianten gegeben. Für die Umsetzung der fachlichen Vorgaben bezüglich zu unterstützender Referenzsysteme, Darstellungsvorschriften und Maßstabsbereiche der festgelegten Themen an den dezentralen Knoten besteht ein erhöhter Realisierungsaufwand.
		Summe	222	

### 5.7 Variante 3: Kaskadierende Zusammenführung von Geodaten der dezentralen Knoten und Erstellung eines zentralen WMS

Dieses Kapitel behandelt den Lösungsansatz eines zentralen WMS, bei dem die Geodaten der dezentralen Geodienste über im Hintergrund laufende dezentrale WFS am zentralen Knoten zusammengeführt werden. Diese Variante wird im Folgenden erst allgemein beschrieben und anschließend mit Hilfe der in Kapitel 5.4 aufgeführten Kriterien einer Stärken und Schwächen Analyse unterzogen.

#### 5.7.1 Beschreibung

In diesem Lösungsansatz stellen alle dezentralen Knoten ihre Geodaten über WFS zur Verfügung. Am zentralen Knoten holen Transformationsdienste regelbasiert und regelmäßig die Geodaten ab und überführen sie in einen harmonisierten zentralen Datenbestand. Auf diesem Datenbestand wird ein zentraler WMS aufgesetzt, der wiederum Anfragen des Clients unmittelbar beantwortet. Die Häufigkeit des Abgleichs ist in erster Linie abhängig von der Häufigkeit, mit der die bereitgestellten Daten am dezentralen Knoten aktualisiert werden (beispielsweise monatlich). Das Verfahren ist in Abbildung 6 abgebildet.

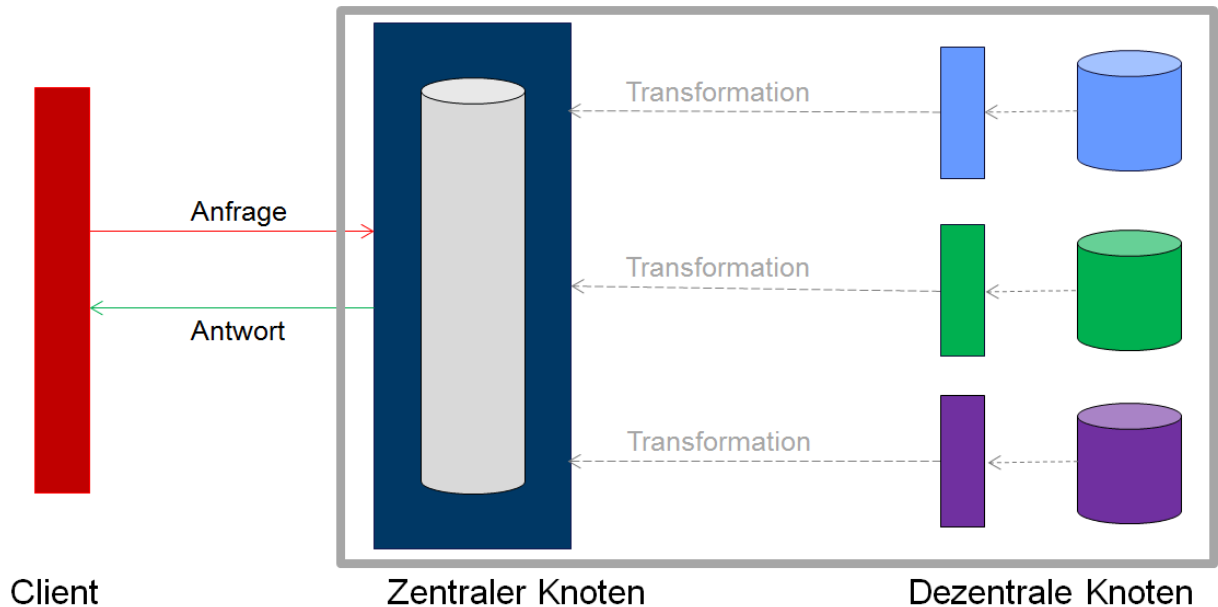


Abbildung 6: Nutzung eines zentralen WMS unter Einbindung von Transformationsdiensten zur Zusammenführung der Geodaten der dezentralen Knoten

### 5.7.2 Stärken und Schwächen Analyse

Die folgende Tabelle 18 zeigt die mit dem Ansatz verbundenen Stärken und Schwächen und nimmt eine Bewertung im Kontext der Anforderungen und Rahmenbedingungen dieser Studie vor. Sie enthält für jeden der betrachteten Aspekte (siehe Kapitel 5.4) einen Wert zu Stärken und Schwächen (1 = sehr negative Eigenschaft bis 5 = sehr starke Eigenschaft), die Priorität für die Gewichtung des Aspekts in der Gesamtbewertung und die Wertung. Die Wertung wird aus Stärken/Schwächen \* Priorität errechnet.

Tabelle 18: Bewertung der Stärken und Schwächen eines zentralen WMS unter Einbindung von Transformationsdiensten zur Zusammenführung der Geodaten der dezentralen Knoten

Aspekt	Stärken /Schwächen	Priorität	Wertung	Erläuterung/ Vergleich zu anderen Varianten
Datenaktualität	3	3	9	Da ein wesentliches Merkmal dieser Lösung die Entlastung des Netzes und Erhöhung der Verfügbarkeit ist, wird ressourcenoptimierter Datenaustausch das Ziel sein. Dies bringt eine nur noch mittlere Aktualität mit sich, die kann aber nach Bedarf an die Aktualisierungszyklen der am dezentralen Knoten bereitgestellten Geodienste angepasst werden.
Einfachheit des Sys-	3	9	27	Entwurf und Konzeption des Systems wird durch die Einführung des



## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

tem Designs				Transformationsdienstes komplexer. Dafür wird das Design des zentralen Geodienstes erheblich einfacher, da dieser nur noch auf eine lokale Datenquelle pro Thema zugreift und die Konfiguration des Cache entfällt.
Fachlicher und organisatorischer Abstimmungsbedarf	3	10	30	Nicht so hoch wie bei der Kaskade (mit/ohne Cache), aber die Funktionalität des Transformationsdienstes muss abgestimmt werden. Daher mittlere Bewertung. Falls die Geodaten nicht in einem für die Allgemeinheit zugänglichen WFS bereitgestellt werden sollen, muss noch der Zugriffsschutz sichergestellt werden (siehe Betriebskonzept, Kapitel 4).
Technischer Wartungsaufwand im Betrieb	3	8	24	Der technische Wartungsaufwand ist für alle Lösungsszenarien grundsätzlich gleich, bei der Transformation entfällt aber der Aufwand für die Koordination einheitlicher Wartungsfenster für alle beteiligten Knoten.
Fachlicher und organisatorischer Wartungsaufwand im Betrieb	4	9	36	Lediglich Änderungen an den Datenformaten sowie die Hinzunahme weiterer Datentypen müssen zwischen den beteiligten Knoten abgestimmt werden. Da am zentralen Knoten die von den dezentralen Knoten bereitgestellten Geodaten transformiert werden können, müssen Änderungen an den Datenformaten nicht zeitgleich parallel an allen dezentralen Knoten durchgeführt werden.
Ausfallsicherheit	5	9	45	Nur noch das zentrale System ist ausschlaggebender Faktor für die Ausfallsicherheit.
Performance	5	9	45	Nur noch das zentrale System ist ausschlaggebender Faktor für die Performance.
Benutzerfreundlichkeit und Funktionalität	5	10	50	Der Lösungsansatz kann beste Ergebnisse liefern, da alle Inhalte stets am zentralen Knoten verfügbar gemacht werden. Ein Thema ist auch nur als einzelner Layer flä-



## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

				chendeckend im WMS abrufbar. GetFeatureInfo Anfragen liefern homogene Ergebnisse. Ferner bietet dieser Lösungsansatz die Flexibilität, auch weitere Dienstypen am zentralen Knoten anzubieten, die auf den zugrundeliegenden Daten operieren.
Wirtschaftlichkeit hinsichtlich Implementierungskosten	4	7	28	Die Implementierungskosten in Bezug auf den notwendigen Speicherplatz sind etwas höher als bei einem kaskadierenden WMS, da die zusätzliche Komponente des Transformationsservers benötigt wird. Der zusätzlich benötigte Speicherplatz am zentralen Knoten kann aufgrund der heute geringen Kosten für Speicherplatz eher vernachlässigt werden. Zwar ist die zusätzliche Komponente des Transformationsservers nötig, aber ein Geodienstmonitoring braucht nicht für die dezentralen Knoten eingerichtet werden. Positiv fällt ins Gewicht, dass für diese Variante keine Individuallösung notwendig ist.
Realisierbarkeit	4	10	40	Die Varianten 1 und 2 erfordern die Einhaltung strikter Vorgaben, damit die dezentral bereitgestellten Geodaten am zentralen Knoten weiterverarbeitet werden können; dies stellt ein geringes Maß an Kontrolle durch den zentralen Knoten und damit eine hohe Fehleranfälligkeit des Systems dar. Variante 3 setzt bereits auf dem dezentralen Knoten mit der Qualitätssicherung an und bietet so dem zentralen Knoten ein höheres Maß an Durchsetzbarkeit der Vorgaben, die notwendig sind, um die bereitgestellten Geodaten auf dem zentralen Knoten übernehmen zu können.
		Summe	334	



## 5.8 Bewertung und Empfehlung

Das Ergebnis der Stärken und Schwächen Analyse ergibt für die drei Lösungsvarianten die folgenden Punktezahlen:

- Variante 1: Kaskadierender WMS-Dienst – 186 Punkte
- Variante 2: Caching der dezentralen WMS Dienste – 222 Punkte
- Variante 3: Kaskadierende Zusammenführung von Geodaten der dezentralen Knoten und Erstellung eines zentralen WMS – 334 Punkte

Betrachtet man die oben beschriebenen drei Lösungsvarianten im Hinblick auf ihre Stärken, Schwächen und Entscheidungsrelevanz, so ergibt sich die Empfehlung, den in Kapitel 5.7 beschriebenen Lösungsansatz zu verfolgen, der die kaskadierende Zusammenführung von Geodaten der dezentralen Knoten mit Hilfe von Transformationsdiensten vorsieht.

Gegen die Variante 1 spricht zum aktuellen Zeitpunkt, dass eine hohe Verfügbarkeit nur mit der Akzeptanz von Teilausfällen erreichbar ist und dies sehr hohe Anforderungen an die Geodienstesoftware stellt (siehe Kapitel 5.2). Außerdem wird die zu erwartende Performanz des zentralen Geodienstes deutlich hinter den Möglichkeiten der anderen beiden Lösungsvarianten zurückbleiben (siehe Kapitel 5.3).

Eine bisher ungelöste Schwierigkeit stellt bei den Varianten 1 und 2 die Nutzerfreundlichkeit des zentralen Geodienstes dar, weil der kaskadierte Geodienst bei vielen angebotenen dezentralen Knoten viele Kartenebenen hat und damit für den Nutzer unübersichtlich wird bzw. gar nicht genutzt werden kann (siehe Kapitel 5.1).

Eine weitere Herausforderung ist bei allen drei Lösungsvarianten die notwendige Harmonisierung der gemeinsam dargestellten Geoinformationen. Die technischen Parameter Koordinatensystem und Rückgabeformate können einfach über organisatorische Vorgaben harmonisiert werden. Schwieriger wird es, wenn es um ein einheitliches Datenmodell, eine einheitliche Symbolisierung und um die einheitliche Benennung der Kartenebenen geht. Insgesamt ist es daher erfolgsversprechender, die Geoinformationen am zentralen Knoten zusammenzuführen und zu harmonisieren.

Variante 3 bietet ferner im Vergleich zu Variante 2 und 3 die folgenden Vorteile:

- Eine höhere Entlastung des Netzes und der Verfügbarkeit des Systems
- Ein erheblich einfacheres Design des zentralen Geodienstes
- Ein etwas geringerer fachlicher und organisatorischer Abstimmungsbedarf
- Einen geringeren fachlichen und organisatorischen Wartungsaufwand im Betrieb
- Eine höheres Potential an Ausfallsicherheit und Performance
- Eine deutlich höhere Benutzerfreundlichkeit bei gleichzeitiger Aussicht auf eine höhere Wirtschaftlichkeit (hinsichtlich der System Implementierung) und Realisierbarkeit dank einer höheren Durchsetzbarkeit der Vorgaben, die für einen sicheren Betrieb notwendig sind.

Aus diesen Gründen wird im weiteren Verlauf der Machbarkeitsstudie und referenzierten Dokumenten die Variante 3, mit der die kaskadierende Zusammenführung von Geodaten der dezentralen Knoten mit Hilfe von Transformationsdiensten konzipiert. Bei diesem Vorgehen können auf Basis des zentralen harmonisierten Datenbestandes neben WMS auch andere Dienstetypen aufgesetzt werden (z.B. WMTS oder WFS).



### 6 Anwendungsfälle

In diesem Kapitel werden die Anforderungen an die Zielarchitektur in Form von Anwendungsfällen (Use Cases) beschrieben. Ein Anwendungsfall beschreibt das geforderte Verhalten eines Systems aus der Sicht der beteiligten Akteure. Mit Hilfe von Anwendungsfällen kann also beschrieben werden, welche Aufgaben das zukünftige System erfüllen muss und welche Ergebnisse es liefern soll.

Der Ablauf ist über nummerierte Schritte beschrieben. Dort wo ein alternativer Ablauf möglich ist, wird dies unter „Variationen“ mit Verweis auf den jeweiligen Schritt aufgeführt. Die Variationen werden mit Buchstaben gekennzeichnet.

Beziehungen zwischen den einzelnen Anwendungsfällen werden dadurch verdeutlicht, dass der Name des Anwendungsfalls unterstrichen wird. Wenn also ein detaillierterer Anwendungsfall vorliegt oder auf einen verwandten Anwendungsfall Bezug genommen werden soll, so wird dieses durch eine Unterstreichung deutlich gemacht.

Die Form der Beschreibung der Anwendungsfälle erfolgt nach Alistair Cockburns „Writing Effective Use Cases“<sup>12</sup>.

Die Akteure der Anwendungsfälle sind in Tabelle 19 dargestellt.

**Tabelle 19: Akteure**

Name des Akteurs	Organisationszugehörigkeit
Geodatenmanager	Zentraler Knoten (LVerGeo)
Metadaten-Qualitätssicherer	Zentraler Knoten (MLU)
ETL-Experte	Zentraler Knoten (LVerGeo)
Zentraler Service-Administrator	Zentraler Knoten (LVerGeo)
Dezentraler Service-Administrator	Dezentrale Knoten
GIS-Koordinator	Dezentrale Knoten



### 6.1 Zentralen Geodienst einrichten

<b>Name</b>	<b>Zentralen Geodienst einrichten</b>
<b>ID</b>	AF01
<b>Akteure</b>	ETL-Experte, zentraler Service-Administrator
<b>Ausführungsort</b>	Am zentralen Knoten
<b>Beschreibung</b>	Dieser Anwendungsfall beschreibt die Bereitstellung eines Geodienstes am zentralen Knoten, der harmonisierte Geoinformationen von verschiedenen dezentralen geodatenhaltenden Stellen zusammenfasst. Der Anwendungsfall umfasst die Bereitstellung von WMS, WMTS und WFS.
<b>Vorbedingungen</b>	Das zentrale harmonisierte Geodatenmodell und die Symbolisierung wurden abgestimmt. Die URL zum dezentralen Geodienst ist bekannt.
<b>Ablauf</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der ETL-Experte lässt sich die URLs der dezentralen Geodienste anzeigen (<u>URLs der dezentralen Geodienste anzeigen lassen</u>).</li> <li>2. Der ETL-Experte findet die URL eines einzubindenden dezentralen Geodienstes.</li> <li>3. Der ETL-Experte liest die Geodaten des dezentralen Geodienstes aus (<u>Dezentrale Geodienste auslesen</u>).</li> <li>4. Der ETL-Experte harmonisiert die Geodaten (<u>Geodaten der dezentralen Geodienste harmonisieren</u>).</li> <li>5. Der ETL-Experte wiederholt die Schritte 2-4, bis alle Geodaten am zentralen Knoten in harmonisierter Form vorliegen.</li> <li>6. Der zentrale Service-Administrator stellt die Definition des Geodienst zusammen und vergibt Namen für die Layer/Datentypen.</li> <li>7. Der zentrale Service-Administrator erstellt Darstellungsregeln (<u>Darstellungsregeln für den Kartendienst erstellen</u>).</li> <li>8. Der zentrale Service-Administrator richtet den Geodienst ein.</li> <li>9. Der zentrale Service-Administrator testet den Dienst auf Performanz und Kapazität.</li> <li>10. Der zentrale Service-Administrator richtet eine Überwachung für den Geodienst ein (<u>Geodienst überwachen</u>).</li> <li>11. Der zentrale Service-Administrator publiziert Metadaten zu dem Geodienst (<u>Metadaten erfassen</u>).</li> <li>12. Der zentrale Service-Administrator benachrichtigt alle beteiligten dezentralen geodatenhaltenden Stellen über den neuen Geodienst (mit Verweis auf den Metadatenatz).</li> </ol>
<b>Variationen</b>	<p>2 a) Der Downloaddienst, der als Datenquelle genutzt werden soll, steht noch nicht zur Verfügung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die geodatenhaltende Stelle publiziert einen Geodienst (<u>Dezentralen Geodienst einrichten</u>).</li> </ul> <p>7 a) Es soll ein Downloaddienst eingerichtet werden → Schritt 7 entfällt.</p>
<b>Ausnahmen (Fehler)</b>	Alle Schritte: Im Fehlerfall sollten vom System aussagekräftige Fehlermeldungen geliefert werden.
<b>Ergebnisse</b>	Der gewünschte Geodienst ist publiziert, kann über den zentralen Suchdienst des zentralen Metadateninformationssystem gefunden und von anderen Akteuren





	genutzt werden.
<b>Bemerkungen</b>	

### 6.2 Dezentralen Geodienst auslesen

<b>Name</b>	<b>Dezentralen Geodienst auslesen</b>
<b>ID</b>	AF02
<b>Akteure</b>	ETL-Experte, dezentraler Service-Administrator
<b>Ausführungsort</b>	Am zentralen Knoten. Im Fehlerfall Aktion am dezentralen Knoten notwendig.
<b>Beschreibung</b>	Dieser Anwendungsfall beschreibt, wie die dezentralen WFS, die zu einem harmonisierten zentralen Geodienst zusammengefasst werden sollen, für den initialen Abruf und die spätere Aktualisierung konfiguriert werden.
<b>Vorbedingungen</b>	Die URLs zu den einzubindenden Geodiensten liegen vor.
<b>Ablauf</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der ETL-Experte ruft die Capabilities des dezentralen Download-Dienstes auf.</li> <li>2. Der ETL-Experte prüft, ob der dezentrale Download-Dienst antwortet und die erwarteten Informationen liefert.</li> <li>3. Der ETL-Experte konfiguriert den dezentralen Download-Dienst als Datenquelle für die Transformation.</li> </ol>
<b>Variationen</b>	
<b>Ausnahmen (Fehler)</b>	<p>2 a) Der dezentrale Download-Dienst antwortet nicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der ETL-Experte informiert den dezentralen Service-Administrator.</li> <li>• Der dezentrale Service-Administrator behebt das Problem.</li> </ul> <p>2 b) Der dezentrale Download-Dienst gibt einen Fehler zurück.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der ETL-Experte informiert den dezentralen Service-Administrator.</li> <li>• Der dezentrale Service-Administrator behebt das Problem.</li> </ul> <p>2 c) Der dezentrale Download-Dienst gibt nicht die erwarteten Informationen zurück.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der ETL-Experte informiert den dezentralen Service-Administrator.</li> <li>• Der dezentrale Service-Administrator behebt das Problem.</li> </ul>
<b>Ergebnisse</b>	Der dezentrale Download-Dienst ist als Datenquelle für den Transformationsprozess definiert.
<b>Bemerkungen</b>	



#### 6.3 Geodaten der dezentralen Geodienste harmonisieren

<b>Name</b>	<b>Geodaten der dezentralen Geodienste harmonisieren</b>
<b>ID</b>	AF03
<b>Akteure</b>	ETL-Experte, GIS-Koordinator
<b>Ausführungsort</b>	Vom zentralen Knoten aus werden Geoinformationen von verschiedenen dezentralen geodatenhaltenden Stellen zusammengefasst. Die dezentralen Stellen unterstützen den Prozess.
<b>Beschreibung</b>	Dieser Anwendungsfall beschreibt die Bereitstellung eines Geodienstes am zentralen Knoten, der harmonisierte Geoinformationen von verschiedenen dezentralen geodatenhaltenden Stellen zusammenfasst.
<b>Vorbedingungen</b>	Es wurde ein zentrales Datenmodell vereinbart. Die URLs zu den einzubindenden Geodiensten liegen vor.
<b>Ablauf</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geodatenmanager legt die Thematik und Zielsetzung für einen zu erstellenden harmonisierten Geodienst fest.</li> <li>2. Der ETL-Experte greift auf den zu harmonisierenden dezentralen Geodienst zu (<u>Dezentralen Geodienst auslesen</u>).</li> <li>3. Der ETL-Experte erstellt das <u>Mapping der Quelldaten zum harmonisierten zentralen Zieldatenmodell</u>.</li> <li>4. Der ETL-Experte führt die Transformation der Geodaten durch und überführt sie in das zentrale Ziel-System.</li> <li>5. Der zentrale Service-Administrator erstellt auf Basis der transformierten Geodaten einen Pilot-Geodienst für die Qualitätssicherung des Ergebnisses.</li> <li>6. Der ETL-Experte teilt dem GIS-Koordinator die URL des Pilot-Services mit.</li> <li>7. Der GIS-Koordinator prüft die Ergebnisse und gibt sein „ok“.</li> <li>8. Der zentrale Service-Administrator aktualisiert den Pilot-Geodienst jeweils mit den neu übernommenen Geodaten und bittet die GIS-Koordinatoren um Prüfung.</li> <li>9. Der GIS-Koordinator prüft die Ergebnisse und gibt sein „ok“.</li> <li>10. Nach erfolgreichem Test überführt der ETL-Experte die Ergebnisse in das zentrale Ziel-System.</li> </ol>
<b>Variationen</b>	<p>7a) und 10 a) Der GIS-Koordinator meldet Fehler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der ETL-Experte setzt die durch die Rückmeldungen notwendigen Änderungen am Transformations-Mapping um.</li> <li>• Der GIS-Koordinator prüft die Ergebnisse erneut.</li> </ul>
<b>Ausnahmen (Fehler)</b>	
<b>Ergebnisse</b>	Die Geodaten der dezentralen geodatenhaltenden Stellen sind in harmonisierter Form in der zentralen Geodatenbank.
<b>Bemerkungen</b>	<p>Schritt 3 wird zunächst als Pilot mit den Geodaten eines dezentralen Knotens durchgeführt.</p> <p>Die Schritte 2 bis 4 und 6 bis 9 werden für die anderen teilnehmenden geodatenhaltenden Stellen wiederholt.</p> <p>Der Pilot-Service kann auch allen dezentralen Knoten gezeigt werden, bevor sie ihre Geodaten über den zentralen Geodienst veröffentlichen, um das Verständnis für das Ergebnis zu fördern.</p>



### 6.4 Mapping der Quelldaten zum harmonisierten zentralen Zieldatenmodell

<b>Name</b>	Mapping der Quelldaten zum harmonisierten zentralen Zieldatenmodell
<b>ID</b>	AF04
<b>Akteure</b>	ETL-Experte, GIS-Koordinator
<b>Ausführungsort</b>	Vom zentralen Knoten aus werden Geoinformationen von verschiedenen dezentralen geodatenhaltenden Stellen zusammengefasst. Die dezentralen Stellen unterstützen den Prozess.
<b>Beschreibung</b>	Dieser Anwendungsfall beschreibt das Mapping der Geoinformationen einer dezentralen geodatenhaltenden Stelle auf das harmonisierte Zieldatenmodell.
<b>Vorbedingungen</b>	Es wurde ein zentrales Datenmodell vereinbart.
<b>Ablauf</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der ETL-Experte greift auf den dezentralen Geodienst zu.</li> <li>2. Der ETL-Experte stellt fest, dass der Quell-Dienst nicht dem Zieldatenmodell entspricht.</li> <li>3. Der ETL-Experte klärt ggf. auftretende Fragen mit dem GIS-Koordinator.</li> <li>4. Der ETL-Experte macht einen Vorschlag für das Mapping der Quelldaten auf das Zieldatenmodell und falls notwendig, fordert er fehlende Informationen nach. Der ETL-Experte stimmt den Vorschlag für das Mapping der Quelldaten auf das Zieldatenmodell mit dem GIS-Koordinator ab.</li> <li>5. ETL-Experte und GIS-Koordinator besprechen Optimierungspotential bei den Quelldaten (z.B. Datentypen, fehlende Informationen, Datenfehler).</li> <li>6. Der ETL-Experte führt die Transformation der Geodaten durch.</li> <li>7. Das System generiert einen Bericht über die durchgeführte Transformation und ggf. aufgetretene Fehler.</li> <li>8. Der ETL-Experte führt die Transformation der Geodaten durch und überführt sie in das zentrale Ziel-System (Integrationsumgebung).</li> <li>9. Der ETL-Experte überprüft die Ergebnisse.</li> <li>10. Der ETL-Experte führt die Transformation der Geodaten durch und überführt sie in das zentrale Ziel-System (Produktionsumgebung).</li> </ol>
<b>Variationen</b>	<p>6 a) Der GIS-Koordinator möchte eine Optimierung seiner Quelldaten durchführen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der GIS-Koordinator optimiert die Quelldaten.</li> </ul>
<b>Ausnahmen (Fehler)</b>	<p>9 a) Bei der Transformation sind Fehler aufgetreten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der ETL-Experte behebt die Fehler.</li> </ul>
<b>Ergebnisse</b>	Die Geodaten der dezentralen geodatenhaltenden Stelle sind in der harmonisierten zentralen Geodatenbank.
<b>Bemerkungen</b>	<p>Zu Schritt 4:</p> <p>Beispiele für Fragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Semantik der Begriffe</li> <li>• Bereitschaft zur Änderung/Korrektur der Input-Daten (Fehler, z.B. einheitliche Verwendung von Adressen, Telefonnummer)</li> <li>• Bedeutung von Klassifizierungen</li> <li>• Aktualität, Aktualisierungszyklen</li> </ul>



## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erfassungsmaßstab</li> </ul> <p>Zu Schritt 5: Bei ETL-Prozessen fallen häufig Fehler oder Inkonsistenzen in den Quell-Geodaten auf. Wenn dies von der geodatenhaltenden Stelle gewünscht wird, kann der ETL-Experte diese Punkte mitteilen oder ggf. auch eine korrigierte Version der Geodaten bereitstellen.</p>
--	---

### 6.5 Aktualisierung des harmonisierten zentralen Datenbestandes

<b>Name</b>	<b>Aktualisierung des harmonisierten zentralen Datenbestandes</b>
<b>ID</b>	AF05
<b>Akteure</b>	ETL-Experte, zentraler Service-Administrator, GIS-Koordinator
<b>Ausführungsort</b>	Am zentralen Knoten. Im Fehlerfall Aktion am dezentralen Knoten notwendig.
<b>Beschreibung</b>	Dieser Anwendungsfall beschreibt die Aktualisierung eines Geoservices am zentralen Knoten, der harmonisierte Geoinformationen von verschiedenen dezentralen geodatenhaltenden Stellen zusammenfasst.
<b>Vorbedingungen</b>	Die Transformationsregeln wurden eingerichtet.
<b>Ablauf</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Der ETL-Experte führt die Transformation der Geodaten in einen temporären Testdatenbestand durch.</li> <li>Das System gibt einen Bericht über die durchgeführte Transformation und ggf. aufgetretene Fehler auf.</li> <li>Der ETL-Experte prüft den Bericht auf Fehler.</li> <li>Der ETL-Experte führt die Transformation der Geodaten durch und überführt sie in das zentrale Ziel-System (Integrationsumgebung).</li> <li>Der zentrale Service-Administrator aktualisiert den Geodienst und bittet den GIS-Koordinator um Prüfung.</li> <li>Der GIS-Koordinator prüft die Ergebnisse und gibt sein „ok“.</li> <li>Der ETL-Experte führt die Transformation der Geodaten durch und überführt sie in das zentrale Ziel-System (Produktionsumgebung).</li> </ol>
<b>Variationen</b>	
<b>Ausnahmen (Fehler)</b>	6 a) Der Der GIS-Koordinator meldet Fehler. <ul style="list-style-type: none"> <li>Der ETL-Experte behebt den Fehler.</li> <li>Der GIS-Koordinator prüft die Ergebnisse erneut.</li> </ul>
<b>Ergebnisse</b>	Die Geodaten der dezentralen geodatenhaltenden Stellen sind in harmonisierter Form im zentralen Geodatenbestand.
<b>Bemerkungen</b>	Der Anwendungsfall wird mit allen beteiligten geodatenhaltenden Stellen durchgeführt. Bei der Transformation der Geodaten können auch parallel die Geodaten mehrerer geodatenhaltenden Stellen aktualisiert werden. In diesem Fall kann die Prüfung (Schritt 5) auch parallel von allen GIS-Koordinatoren der beteiligten geodatenhaltenden Stellen erfolgen.



#### 6.6 Darstellungsregeln für Kartendienst erstellen

<b>Name</b>	<b>Darstellungsregeln für Kartendienst erstellen</b>
<b>ID</b>	AF06
<b>Akteure</b>	Je nach Ausführungsort zentraler oder dezentraler Service-Administrator.
<b>Ausführungsort</b>	Am zentralen Knoten (durch den zentralen Service-Administrator) oder dezentralen Knoten (durch den dezentralen Service-Administrator).
<b>Beschreibung</b>	Dieser Anwendungsfall beschreibt die Erstellung der Symbolisierung für einen WMS.
<b>Vorbedingungen</b>	Die Darstellungsregeln wurden im Vorfeld festgelegt. Geodaten liegen in ausreichender Qualität und mit ausreichender Beschreibung vor und die geodatenhaltenden Stellen möchten sie publizieren.
<b>Ablauf</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der Service-Administrator erstellt bzw. wählt die Darstellungsregeln.</li> <li>2. Der Service-Administrator vergibt sinnvolle Maßstabsbereiche für die Anzeige der einzelnen Kartenebenen.</li> </ol>
<b>Variationen</b>	
<b>Ausnahmen (Fehler)</b>	
<b>Ergebnisse</b>	Die Darstellungsregeln wurden für den konkreten Geodienst umgesetzt.
<b>Bemerkungen</b>	In diesem Anwendungsfall ist mit dem Akteur je nach Ausführungsort der zentrale oder dezentrale Service-Administrator gemeint. Wenn am dezentralen Knoten neben dem WFS auch ein WMS erstellt werden soll, kann dieser Anwendungsfall auch am dezentralen Knoten wichtig sein. Für die Bereitstellung des WFS ist dieser Anwendungsfall nicht notwendig.

#### 6.7 Dezentralen Geodienst einrichten

<b>Name</b>	<b>Dezentralen Geodienst einrichten</b>
<b>ID</b>	AF07
<b>Akteure</b>	GIS-Koordinator, dezentraler Service-Administrator
<b>Ausführungsort</b>	Dieser Anwendungsfall beschreibt die Bereitstellung eines Geoservices am dezentralen Knoten.
<b>Beschreibung</b>	Der Anwendungsfall umfasst die Bereitstellung von WFS. Als Option können auch WMS publiziert werden.
<b>Vorbedingungen</b>	Geodaten liegen in ausreichender Qualität und mit ausreichender Beschreibung vor und die geodatenhaltende Stelle möchte sie publizieren.



## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

<b>Ablauf</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der GIS-Koordinator liefert Geodaten, die als Geodienst bereitgestellt werden sollen.</li> <li>2. Der dezentrale Service-Administrator sichtet die Geodaten.</li> <li>3. GIS-Koordinator und dezentraler Service-Administrator klären offene Fragen.</li> <li>4. Der dezentrale Service-Administrator stellt die Definition des Geodienst zusammen und vergibt Namen für die Datentypen.</li> <li>5. Der dezentrale Service-Administrator richtet den Geodienst ein.</li> <li>6. Der dezentrale Service-Administrator beschreibt die geforderten Informationen in den Capabilities des Geodienstes.</li> <li>7. Der dezentrale Service-Administrator testet den Dienst auf Performanz und Kapazität.</li> <li>8. Der dezentrale Service-Administrator macht die URL des Geodienstes bekannt (<u>URL des dezentralen Geodienstes bekanntmachen</u>).</li> </ol>
<b>Variationen</b>	<p>4 a) Es soll ein Kartendienst eingerichtet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der dezentrale Service-Administrator erstellt Darstellungsregeln (<u>Darstellungsregeln für Kartendienst erstellen</u>)</li> </ul> <p>8 a) Anstelle der einfachen Bekanntmachung der URL erfasst der dezentrale Service-Administrator vollständige Metadaten (<u>Metadaten erfassen</u>).</p>
<b>Ausnahmen (Fehler)</b>	Alle Schritte: Im Fehlerfall sollten vom System aussagekräftige Fehlermeldungen geliefert werden.
<b>Ergebnisse</b>	<p>Der gewünschte Dienst ist publiziert.</p> <p>Die URL wurde bekannt gegeben.</p> <p>Der Downloaddienst kann als Datenquelle für den zentralen harmonisierten Geodatenbestand genutzt werden.</p>
<b>Bemerkungen</b>	

### 6.8 URL des dezentralen Geodienstes bekanntgeben

<b>Name</b>	<b>URL des dezentralen Geodienstes bekanntgeben</b>
<b>ID</b>	AF08
<b>Akteure</b>	Dezentraler Service-Administrator
<b>Ausführungsort</b>	Am dezentralen Knoten
<b>Beschreibung</b>	Dieser Anwendungsfall beschreibt die Bekanntgabe der URL eines Geodienstes des dezentralen Knotens, damit er als Quelle für den harmonisierten Geodatenbestand des zentralen Knoten genutzt werden kann.
<b>Vorbedingungen</b>	<p>Es wurde ein Geodienst publiziert, der als Quelle für den harmonisierten Geodatenbestand des zentralen Knoten genutzt werden soll.</p> <p>Es gibt organisatorische Vorgaben dazu, welche Elemente der Dienste-Metadaten (Capabilities) verpflichtend sind.</p> <p>Der Geodienst gibt in seinen Dienste-Metadaten die als verpflichtend vereinbarten Informationen zurück.</p>
<b>Ablauf</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der dezentrale Service-Administrator meldet sich beim System an.</li> <li>2. Der dezentrale Service-Administrator gibt die URL des WFS ein, der als Quelle für den harmonisierten Geodatenbestand des zentralen Knoten genutzt werden soll.</li> </ol>



## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

	<p>3. Das System überprüft, ob die Capabilities des Geodiensten alle verpflichtenden Elemente enthält.</p> <p>4. Das System übernimmt die Informationen aus den Capabilities in seinen internen Datenbestand.</p> <p>5. Das System fügt den registrierten WFS zu der Liste aller registrierten Geodienste hinzu.</p>
<b>Variationen</b>	<p>Der dezentrale Service-Administrator möchte die URL eines bereits registrierten WFS löschen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das System zeigt alle durch diesen Nutzer registrierten Geodienste in einer Liste an.</li> <li>• Der dezentrale Service-Administrator löscht den Geodienst.</li> </ul> <p>Der dezentrale Service-Administrator möchte die URL eines bereits registrierten WFS ändern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das System zeigt alle durch diesen Nutzer registrierten Geodienste in einer Liste an.</li> <li>• Der dezentrale Service-Administrator wählt den Geodienst und ändert die URL.</li> </ul> <p>Der dezentrale Service-Administrator möchte einen bereits registrierten WFS aktualisieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das System zeigt alle durch diesen Nutzer registrierten Geodienste in einer Liste an.</li> <li>• Der dezentrale Service-Administrator wählt den Geodienst und wählt „aktualisieren“.</li> <li>• Das System übernimmt die Informationen aus den Capabilities und aktualisiert damit seinen internen Datenbestand.</li> </ul>
<b>Ausnahmen (Fehler)</b>	<p>3. Die Capabilities des Geodiensten enthalten nicht alle verpflichtenden Elemente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der dezentrale Service-Administrator erhält eine Fehlermeldung mit genauen Anweisungen, welche Informationen in den Capabilities nachgepflegt werden müssen.</li> </ul>
<b>Ergebnisse</b>	<p>Die URL des WFS des dezentralen Knotens, die als Quelle für den harmonisierten Geodatenbestand des zentralen Knoten genutzt werden soll, liegt den Akteuren am zentralen Knoten vor.</p>
<b>Bemerkungen</b>	<p>Es müssen im Vorfeld organisatorische Vorgaben dazu gemacht werden, welche Elemente der Dienste-Metadaten (Capabilities) verpflichtend sind, z.B. die Kontaktdaten für die verantwortliche Stelle.</p> <p>Dieser Anwendungsfall soll – sofern möglich - mit dem zentralen Metadatenkatalog realisiert werden, indem eine neue Objektart eingeführt wird und die bestehende Komponente zur Metadatenerfassung wenn notwendig angepasst wird.</p>

### 6.9 URLs der dezentralen Geodienste anzeigen lassen

<b>Name</b>	<b>URLs der dezentralen Geodienste anzeigen lassen</b>
<b>ID</b>	AF09
<b>Akteure</b>	ETL-Experte oder Geodatenmanager
<b>Ausführungsort</b>	Am zentralen Knoten
<b>Beschreibung</b>	Dieser Anwendungsfall beschreibt die Anzeige der URLs der Geodienste der



## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

	dezentralen Knoten, die als Quelle für den harmonisierten Geodatenbestand des zentralen Knoten genutzt werden sollen.
<b>Vorbedingungen</b>	Die dezentralen Service-Administratoren haben Geodienste bekannt gemacht ( <u>URL des dezentralen Geodienstes bekanntmachen</u> ).
<b>Ablauf</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der Nutzer meldet sich beim System an.</li> <li>2. Das System listet alle registrierten Geodienste zusammen mit den Informationen aus den Capabilities auf.</li> <li>3. Das System bietet Möglichkeiten zur Sortierung an der Darstellung an.</li> <li>4. Das System bietet Möglichkeiten zur Filterung an (z.B. nach Nutzer, der sie eingestellt hat, Kontaktorganisation, Titel des Geodienstes).</li> <li>5. Der Nutzer wählt ein Filter-Kriterium.</li> <li>6. Das System schränkt die Liste auf das Filterkriterium ein.</li> <li>7. Der Nutzer lässt sich die URL eines konkreten WFS anzeigen.</li> </ol>
<b>Variationen</b>	
<b>Ausnahmen (Fehler)</b>	
<b>Ergebnisse</b>	<p>Der Nutzer hat sich über die zur Verfügung stehenden WFS an den dezentralen Knoten informiert.</p> <p>Der Nutzer hat die URL eines konkreten WFS gefunden.</p>
<b>Bemerkungen</b>	Dieser Anwendungsfall soll – sofern möglich - mit dem zentralen Metadatenkatalog realisiert werden.

### 6.10 Metadaten erfassen

<b>Name</b>	<b>Metadaten erfassen</b>
<b>ID</b>	AF10
<b>Akteure</b>	Zentraler Service-Administrator, Metadaten-Qualitätssicherer
<b>Ausführungsort</b>	Am zentralen Knoten
<b>Beschreibung</b>	Dieser Anwendungsfall beschreibt die Erfassung von Metadaten.
<b>Vorbedingungen</b>	Der zentrale Service-Administrator hat schreibenden Zugriff auf die Komponente zur Metadatenerfassung.
<b>Ablauf</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der zentrale Service-Administrator meldet sich beim System an.</li> <li>2. Der zentrale Service-Administrator gibt die URL des Geodienstes ein, den er beschreiben möchte.</li> <li>3. Das zentrale System übernimmt die Informationen aus den Capabilities und füllt die Informationen in die entsprechenden Eingabefelder der Metadatenerfassung.</li> <li>4. Der zentrale Service-Administrator gibt alle weiteren verpflichtenden Informationen ein.</li> <li>5. Der zentrale Service-Administrator speichert die Informationen.</li> <li>6. Das zentrale System prüft die Eingaben auf Vollständigkeit und syntaktische Korrektheit und übernimmt die Informationen.</li> <li>7. Der Metadaten-Qualitätssicherer prüft die Metadaten und unterstützt, falls Fehler bei der Eingabe gemacht wurden.</li> </ol>





## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

<b>Variationen</b>	<p>2 a) Der zentrale Service-Administrator möchte bereits erfasste Metadaten löschen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das System zeigt alle durch diesen Nutzer erfassten Metadaten an.</li> <li>• Der zentrale Service-Administrator löscht den Metadatensatz.</li> </ul> <p>2 b) Der zentrale Service-Administrator möchte bereits erfasste Metadaten ändern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das System zeigt alle durch diesen Nutzer erfassten Metadaten an.</li> <li>• Der zentrale Service-Administrator wählt den Metadatensatz zum Editieren und nimmt die Änderungen vor.</li> </ul> <p>5 a) Der Metadatensatz soll nicht für alle Nutzer sichtbar sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der zentrale Service-Administrator nimmt Einstellungen zur Sichtbarkeit des Metadatensatzes vor.</li> <li>• Das System stellt sicher, dass der Metadatensatz nur für die Nutzer sichtbar ist, die ihn sehen dürfen.</li> </ul>
<b>Ausnahmen (Fehler)</b>	<p>6. Die Eingaben sind nicht korrekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das System gibt eine Fehlermeldung mit konkreten Angaben zu den fehlenden oder falschen Eingaben zurück.</li> <li>• Der zentrale Service-Administrator korrigiert die Eingaben und speichert erneut.</li> </ul>
<b>Ergebnisse</b>	Die Metadaten des Dienstes liegen im zentralen Metadatenkatalog vor und sind über die verschiedenen Zugangsmöglichkeiten des zentralen Metadatenkatalogs (Such-Oberfläche, CSW) zugreifbar.
<b>Bemerkungen</b>	Auch die dezentralen geodatenhaltenden Stellen können Metadaten erfassen. Für die Bekanntmachung des Geodienstes ist hier aber ein extra Anwendungsfall ( <u>URL des dezentralen Geodienstes bekanntgeben</u> ) vorgesehen, bei dem nur die nötigsten Metadaten automatisiert aus den Capabilities des Geodienstes ausgelesen werden.

### 6.11 Geodienst überwachen

<b>Name</b>	Geodienst überwachen
<b>ID</b>	AF11
<b>Akteure</b>	Zentraler Service-Administrator
<b>Ausführungsort</b>	Am zentralen Knoten.
<b>Beschreibung</b>	Der Anwendungsfall umfasst das Monitoring von WMS und WFS.
<b>Vorbedingungen</b>	Der zu überwachende Geodienst ist erfolgreich eingerichtet worden.
<b>Ablauf</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der zentrale Service-Administrator registriert den Geodienst für die Überwachung, indem er die URL des Dienstes und den Typ des Dienstes angibt.</li> <li>2. Das zentrale System prüft, ob der Geodienst aktuell antwortet.</li> <li>3. Der zentrale Service-Administrator stellt die Dauer und Periodizität des Monitorings ein.</li> <li>4. Der zentrale Service-Administrator stellt die Benachrichtigungskanäle im Ausnahmefall ein (E-Mail, SMS, SNMP).</li> <li>5. Das System nimmt den Geodienst in die Überwachung.</li> </ol>



## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

<b>Variationen</b>	<p>3 a) Es können unterschiedliche zu erfüllende Erwartungen an den zu überwachenden Dienst definiert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfüllung einer definierten Antwortzeit</li> <li>• Erfüllung von Kapazitätsanforderungen</li> <li>• Erfüllung von Verfügbarkeitskriterien</li> </ul> <p>3 b) Es soll ein Monitoring mit monatlichen Berichten eingerichtet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der zentrale Service-Administrator stellt die für die Prüfung gewünschten Parameter ein.</li> </ul>
<b>Ausnahmen (Fehler)</b>	
<b>Ergebnisse</b>	Der Dienst wird entsprechend der definierten Einstellungen überwacht.
<b>Bemerkungen</b>	

### 6.12 Dienstüberwachung (Monitoring) auswerten

<b>Name</b>	<b>Dienstüberwachung (Monitoring) auswerten</b>
<b>ID</b>	AF12
<b>Akteure</b>	Zentraler Service-Administrator
<b>Ausführungsort</b>	Am zentralen Knoten
<b>Beschreibung</b>	Der Anwendungsfall beschreibt die Auswertung und Analyse der während des Monitoring-Prozesses gesammelten Daten. Dies umfasst Auswertungs- und Analysemöglichkeiten der während der Überwachungsdauer eines Dienstes erhobenen Daten.
<b>Vorbedingungen</b>	Der der Analyse zu unterziehende Geodienst wurde erfolgreich für ein Monitoring eingerichtet.
<b>Ablauf</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der zentrale Service-Administrator wählt einen Geodienst aus, über den Daten analysiert werden sollen.</li> <li>2. Der zentrale Service-Administrator wählt einen Auswertungszeitraum</li> <li>3. Der zentrale Service-Administrator entscheidet, ob er eine visuelle oder tabellarische Darstellung der Auswertungsdaten wünscht.</li> <li>4. Das System zeigt eine Auswertung der Daten an.</li> </ol>
<b>Variationen</b>	4 a) Der zentrale Service-Administrator kann die gesammelten Daten exportieren und mit einer Tabellenkalkulation weitergehend auswerten.
<b>Ausnahmen (Fehler)</b>	
<b>Ergebnisse</b>	Dem zentralen Service-Administrator stehen Daten zur Interpretation zur Verfügung.
<b>Bemerkungen</b>	Als Kennwerte sollten die folgenden Informationen enthalten sein: Absolute Anzahl von gesendeten Monitoring Anfragen, Verfügbarkeit, Antwortzeit, Anzahl von Fehlern.



## 7 Grob-Konzept

Dieses Kapitel beschreibt die Grobkonzeption der in 5.7 vorgestellten Lösung: kaskadierende Zusammenführung von Geodaten der dezentralen Knoten und Erstellung eines zentralen WMS.

Zunächst wird die funktionale Architektur mit den logischen Systemkomponenten und deren Schnittstellen zueinander aufgezeigt. Die zentrale Rolle spielt dabei der Transformationsdienst zur Überführung der Geodaten der dezentralen Knoten in den zentralen Knoten. Eine wichtige Rolle spielt dabei auch das harmonisierte Datenmodell des zentralen Knotens.

### 7.1 Skizzierung der technischen Umsetzung

#### 7.1.1 Logische Bausteine für den Geodatenzugriff

Abbildung 7 enthält die logischen Softwarekomponenten für den Geodatenzugriff, sowie deren Schnittstellen zueinander. Die Abbildung zeigt den zentralen Knoten, sowie stellvertretend einen dezentralen Knoten, der die erforderlichen logischen Komponenten enthält.



# Machbarkeitsstudie Geodaten

## Machbarkeitsstudie (Ist-/Soll-Zustand, Grobkonzept)

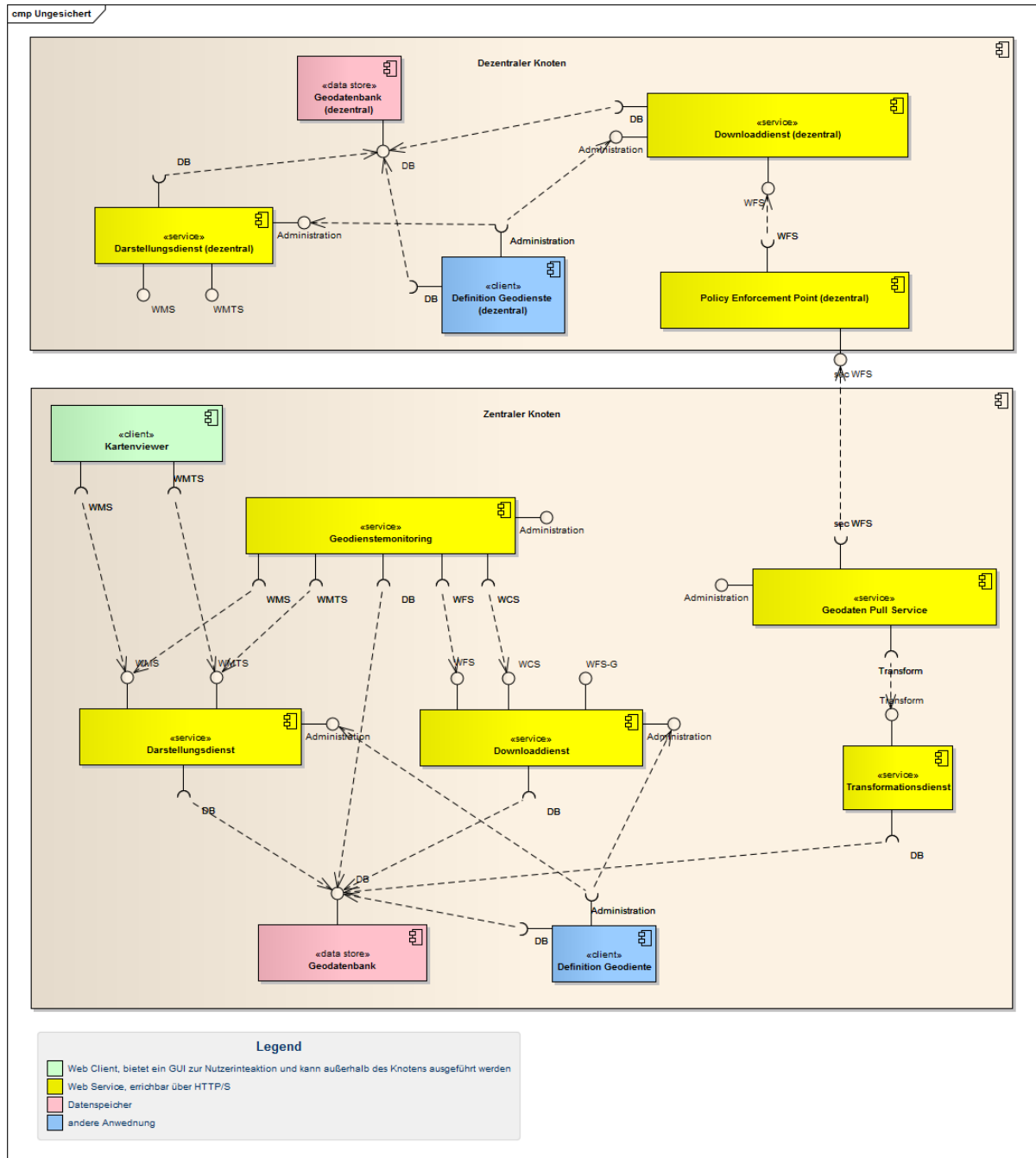


Abbildung 7: Logisches Bausteindiagramm Geodatenzugriff

### 7.1.2 Schnittstellen für den Geodatenzugriff

**DB:** Universelle Schnittstelle für eine relationale Datenbank.

**Transform:** Proprietäre Schnittstelle zur Datentransformation von einem Quellschema in ein harmonisiertes Zielschema.



**WFS:** OGC Standard zur Abfrage von Geodaten im GML Format. Die neueste Version ist 2.0, die allerdings bisher kaum unterstützt wird. Die am meisten verbreitete Version ist 1.1.0.

**WFS-G:** Gazetteer Service, Profil für den OGC WFS mit spezifischem GML Schema für Gazetteer Funktionalität. Dies ist kein offizieller Standard, sondern lediglich ein Best Practices Dokument. Die aktuelle Version ist 1.0

**WMS:** OGC Standard zur Abfrage von Karten. Die aktuelle Version ist 1.3.0, Version 1.1.1 ist ebenfalls verbreitet und sollte auch unterstützt werden.

**WMTS:** OGC Standard zur Abfrage von gecachten Kacheln einer Karte. Die aktuelle Version ist 1.0.0.

**WCS:** OGC Standard zur Abfrage von Geoinformationen, die raum- und zeitvariante Phänomene darstellen. Die aktuelle Version ist 1.1.1.

**secWFS:** WFS Schnittstelle, die über einen Zugriffschutz abgesichert ist.

**Administration:** Diese Schnittstelle stellt die Verwaltungsfunktionalitäten für den entsprechenden Dienst bereit.

### 7.1.3 Komponenten für den Geodatenzugriff

**Geodatenbank:** Datenbank im zentralen Knoten zur Speicherung der Geodaten. Die gemeinsam abgestimmten Themen werden hier in den harmonisierten Datenmodellen abgelegt.

- Bereitgestellte Schnittstellen: DB
- Benötigte Schnittstellen: -

**Darstellungsdienst:** Kartendienst des zentralen Knotens. Dieser Dienst erlaubt die Abfrage von Kartenebenen für die gemeinsam abgestimmten Themen, die in der Geodatenbank vorliegen. Der Dienst bietet die Möglichkeit, neue Kartenebenen zu veröffentlichen und deren Symbolisierungsvorschriften zu verändern.

- Bereitgestellte Schnittstellen: WMS, WMTS
- Benötigte Schnittstellen: DB

**Kartenviewer:** Der Kartenviewer ist eine Client Applikation zur Darstellung von Karten des Darstellungsdienstes. Diese Komponente ist optional und kein integraler Architekturbestandteil. Das Deployment des Kartenviewers erfolgt zwar auf dem zentralen Knoten, er kann aber mit einem Web Browser auf einen beliebigen Rechner heruntergeladen und darin ausgeführt werden.

- Bereitgestellte Schnittstellen: -
- Benötigte Schnittstellen: WMS, WMTS

**Downloaddienst:** Dienst zum Zugriff auf die Geodaten in der Geodatenbank des zentralen Knotens. Die GML Ausgabe der Geoobjekte zu den gemeinsam abgestimmten Themen entspricht dem harmonisierten Datenmodell.

- Bereitgestellte Schnittstellen: WFS, WCS, WFS-G
- Benötigte Schnittstellen: DB

**Geodienstemonitoring:** Das Geodienstemonitoring dient zur Überwachung der Standardschnittstellen der Geodienste im zentralen Knoten. Dies ist kein allgemeines Monitoring, das nur die generelle Antwortfähigkeit der Prozesse überwacht. Ziel ist es, die fachlichen Vorgaben und definierten Per-



formanceanforderungen der einzelnen Schnittstellen der Geodiente zu prüfen. Falls eine Verletzung der Vorgaben eintritt, erfolgt die Benachrichtigung des zentralen Service-Administrators.

- Bereitgestellte Schnittstellen: -
- Benötigte Schnittstellen: WMS, WMTS, WFS, WCS

**Transformationsdienst:** Dies ist der zentrale Dienst, um die Geodatenbank zu füllen, die die harmonisierten Geodaten enthält. Da die Quelldaten in den dezentralen Knoten der geodatenhaltenden Stellen in der Regel noch nicht direkt im harmonisierten Datenmodell vorliegen, müssen diese Daten vor der Übernahme in den zentralen Knoten transformiert werden. Dies kann strukturelle Änderungen, Änderung von Datentypen oder Koordinatentransformation in ein anderes Referenzsystem beinhalten. Neben den Quelldaten des dezentralen Knotens wird eine Transformationspezifikation als Eingabe benötigt, die von dem ETL-Experten konfiguriert werden muss.

- Bereitgestellte Schnittstellen: Transform
- Benötigte Schnittstellen: DB

**Geodaten Pull Dienst:** Dieser Dienst stößt den Veredelungsprozess der Daten aus den dezentralen Knoten an. Die Daten werden über eine Standardschnittstelle zum Datenzugriff von den dezentralen Knoten abgefragt. Mit Hilfe des Transformationsdienstes werden diese Daten veredelt und im harmonisierten Datenmodell in der zentralen Geodatenbank abgelegt. Da der Downloaddienst des dezentralen Knotens möglicherweise nicht öffentlich ist, muss dieser Dienst auch mit einem entsprechenden Zugriffsschutz umgehen können.

- Bereitgestellte Schnittstellen: -
- Benötigte Schnittstellen: Transform, secWFS

**Definition Geodienste:** Diese Komponente bietet eine graphische Benutzeroberfläche zum Anlegen und zur Verwaltung neuer Geodienste im zentralen Knoten. Dies beinhaltet die Festlegung von Themen, Maßstabsbereichen und Darstellungsvorschriften für Darstellungsdienste. In der Regel ist dies keine Web Oberfläche, da ein Zugriff auf die dem Dienst zugrunde liegenden Geodaten erforderlich ist.

- Bereitgestellte Schnittstellen: -
- Benötigte Schnittstellen: Administration, DB

**Geodatenbank (dezentral):** Dies ist die Geodatenbank eines dezentralen Knotens, in der die geodatenhaltende Stelle die originären Daten pflegt. Die unterschiedlichen dezentralen Knoten besitzen häufig heterogene Datenmodelle für die gleichen Themen.

- Bereitgestellte Schnittstellen: DB
- Benötigte Schnittstellen: -

**Darstellungsdienst (dezentral):** Kartendienst des dezentralen Knotens. Diese Komponente ist für die vorgeschlagene Architektur optional. Sie ermöglicht es den geodatenhaltenden Stellen, ihre eigenen Kartendienste zu betreiben, die unabhängig vom Darstellungsdienst des zentralen Knotens sind.

- Bereitgestellte Schnittstellen: WMS, WMTS
- Benötigte Schnittstellen: DB

**Downloaddienst (dezentral):** Dienst zum Zugriff auf die Geodaten in der dezentralen Geodatenbank. Die GML Ausgabe der Geobjekte ist in der Regel nicht in einem harmonisierten Datenmodell. Die Standardschnittstellen des Downloaddienstes dienen dem zentralen Knoten dazu, über den Geodaten Pull Dienst die zu veredelnden Geodaten abzufragen.



- Bereitgestellte Schnittstellen: WFS
- Benötigte Schnittstellen: DB

**Definition Geodienste (dezentral):** Diese Komponente bietet eine graphische Benutzeroberfläche zum Anlegen und zur Verwaltung neuer Geodienste im dezentralen Knoten. Dies beinhaltet die Festlegung von Themen, Maßstabsbereichen und Darstellungsvorschriften für Darstellungsdienste. In der Regel ist dies keine Web Oberfläche, da ein Zugriff auf die dem Dienst zugrunde liegenden Geodaten erforderlich ist.

- Bereitgestellte Schnittstellen: -
- Benötigte Schnittstellen: Administration, DB

**Policy Enforcement Point:** Falls die Schnittstellen des dezentralen Downloaddienstes nicht öffentlich sein sollen, muss ein Zugriffsschutz implementiert werden, der nur berechtigten Clients den Zugriff erlaubt und für deren Verschlüsselung sorgt. Es sollte ein möglichst einfaches Verfahren für den Zugriffsschutz verwendet werden, das auch von Standardprodukten im Geobereich unterstützt wird. In der Regel wird der Policy Enforcement Point daher keine neue Softwarekomponente sein, sondern durch Funktionalitäten der Firewall oder des Webservers realisiert. Details zum vorgeschlagenen Zugriffsschutz sind im Betriebskonzept (Kapitel 4) spezifiziert. Falls der dezentrale Downloaddienst öffentlich ist und keine zu schützenden Daten abgibt, kann diese Komponente auch entfallen. Der Geodaten Pull Dienst des zentralen Knotens greift dann direkt auf die ungeschützten Schnittstellen zu. Die Abbildung 7 zeigt nur den geschützten Fall.

- Bereitgestellte Schnittstellen: secWFS
- Benötigte Schnittstellen: WFS

#### 7.1.4 Logische Bausteine für den Metadatenzugriff

Abbildung 8 zeigt die logischen Softwarekomponenten für den Metadatenzugriff, sowie deren Schnittstellen zueinander. Die Abbildung zeigt den zentralen Knoten, sowie stellvertretend einen dezentralen Knoten, der die erforderlichen logischen Komponenten enthält. Komponenten und Schnittstellen in diesem Diagramm, die bereits im vorherigen Abschnitt erläutert wurden, werden hier nicht mehr beschrieben.

Der Metadatenzugriff wird generell im Rahmen der skizzierten Lösungsvariante als out-of-scope angesehen, da hierfür schon ein zentrales Metadateninformationssystem genutzt wird. Es wird allerdings angenommen, dass die im Folgenden gezeigten logischen Komponenten im existierenden System vorhanden sind, um alle erforderlichen funktionalen Anforderungen umzusetzen. Eine Ausnahme bildet die Komponente Geodienstregistrierung, die wahrscheinlich neu entwickelt werden muss.

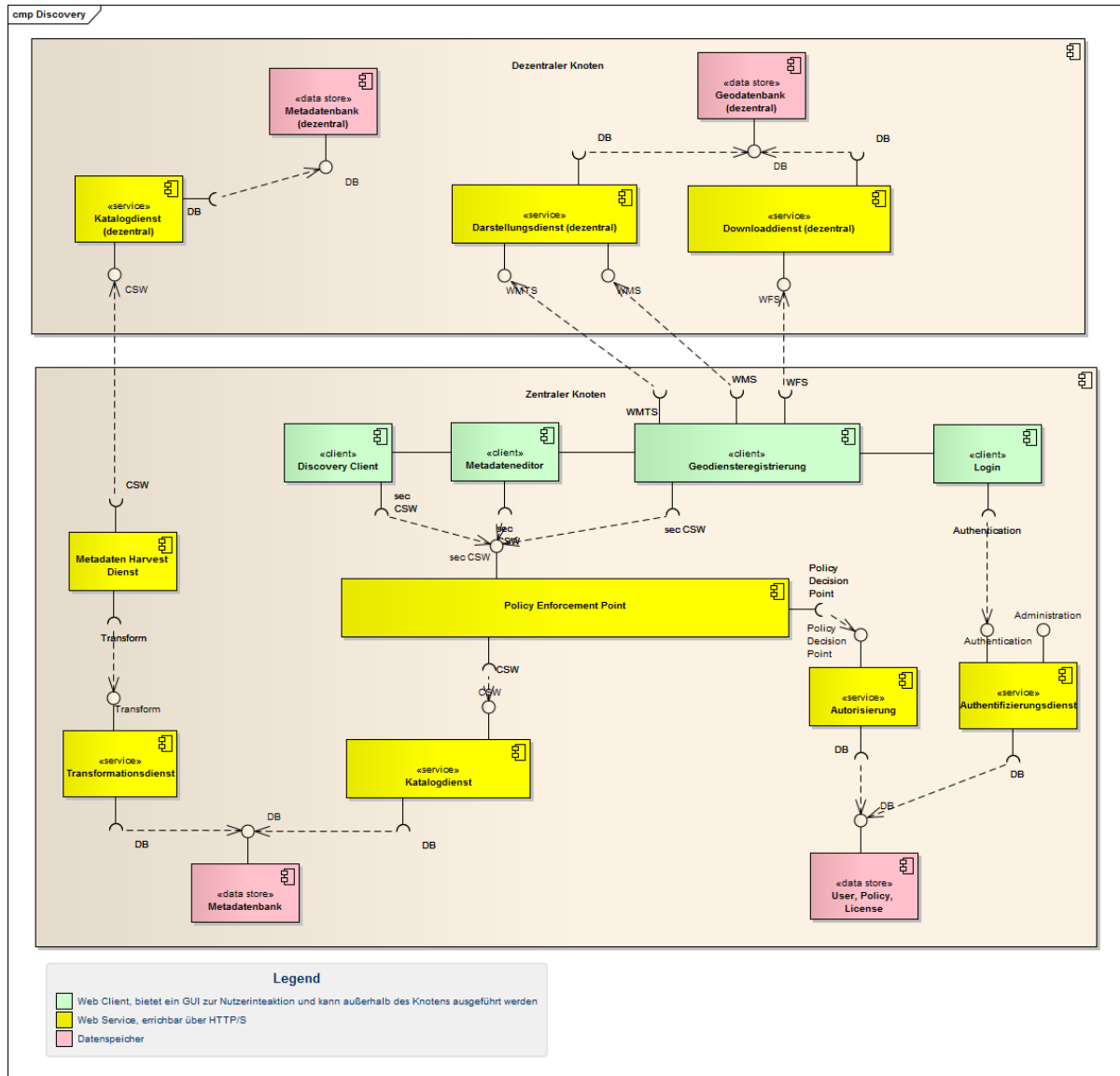


Abbildung 8: Logisches Bausteindiagramm Metadatenzugriff

### 7.1.5 Schnittstellen für den Metadatenzugriff

**CSW:** OGC Standardschnittstelle zur Verwaltung von Metadaten. Die aktuelle Version ist 2.0.2.

**secCSW:** Abgesicherte CSW Schnittstelle mit Zugriffsschutz.

**Authentication:** Authentifiziert einen Nutzer und legt für ihn einen Sicherheitskontext an.

**Policy Decision Point:** Fällt die Entscheidung, ob ein anfragender Nutzer (identifiziert durch den Sicherheitskontext) die angeforderte Aktion auf diesem Dienst ausführen darf.





#### 7.1.6 Komponenten für den Metadatenzugriff

**Katalogdienst:** Dies ist der zentrale Dienst zur Verwaltung von und Suche nach Metadaten für Georesourcen. Georesourcen sind dabei meistens entweder Geodatenätze oder Geodienste. Zur Unterstützung der Datenveredelung sollen die Dienste der dezentralen Knoten mit Metadaten in diesem Katalogdienst beschrieben werden. Dadurch kann der ETL-Experte grundlegende Informationen zum zu veredelnden Geodienst ermitteln, wie Thematik, Zugriffs-URLs und Ansprechpartner bei der geodatenhaltenden Stelle.

- Bereitgestellte Schnittstellen: CSW
- Benötigte Schnittstellen: DB

**Metadatenbank:** Datenbank, in der der Suchdienst seine Metadaten persistiert und indiziert.

- Bereitgestellte Schnittstellen: DB
- Benötigte Schnittstellen: -

**Metadaten Harvest Dienst:** Diese Komponente greift über die CSW Schnittstelle auf einen entfernten Katalogdienst zu und fragt dessen Metadaten ab. Diese werden in den Metadatenbestand des lokalen Katalogdienstes übernommen und damit auch durch diesen bei einer Recherche auffindbar. Falls die Metadaten des entfernten Katalogdienstes in einem anderen Metadatenchema vorliegen, müssen diese ggf. vor der Übernahme in das lokale Schema transformiert werden. Der Metadaten Harvest Dienst ist in der Praxis oft schon ein Bestandteil des Katalogdienstes.

- Bereitgestellte Schnittstellen: -
- Benötigte Schnittstellen: CSW, Transform

**Discovery Client:** Eine Webanwendung, die eine graphische Benutzeroberfläche zur Suche oder zum Browsing des Katalogdienstes bereitstellt. Der Discovery Client sollte den Sicherheitskontext des Benutzers berücksichtigen, da nicht alle Metadaten die gleiche Sichtbarkeit besitzen.

- Bereitgestellte Schnittstellen: -
- Benötigte Schnittstellen: secCSW

**Metadaten Editor:** Eine Webanwendung, die eine graphische Benutzeroberfläche zum Anlegen eines neuen oder zum Editieren eines bereits vorhandenen Metadatenatzes im Katalogdienst bereitstellt. Der Metadaten Editor sollte den Sicherheitskontext des Benutzers berücksichtigen, da nicht alle Metadaten die gleichen Schreibrechte besitzen.

- Bereitgestellte Schnittstellen: -
- Benötigte Schnittstellen: secCSW

**Login:** Bietet eine graphische Benutzeroberfläche, mit der sich ein Nutzer über Name und Passwort authentifizieren und somit einen Sicherheitskontext für sich erzeugen kann.

- Bereitgestellte Schnittstellen: -
- Benötigte Schnittstellen: Authentication

**Authentifizierungsdienst:** Dieser Dienst dient zur Authentifizierung von Nutzern. Z.B. können sich Nutzer über ihren Namen und ihr Passwort anmelden. Der Authentifizierungsdienst gleicht diese Anmeldeinformationen mit der Nutzerdatenbank ab und erzeugt bei Erfolg einen neuen Sicherheitskontext für den Nutzer, den dieser beim Zugriff auf geschützte Dienste verwenden kann.

- Bereitgestellte Schnittstellen: Authentication, Administration
- Benötigte Schnittstellen: DB



**Autorisierung:** Dieser Dienst wird angefragt, wenn auf den geschützten Katalogdienst zugegriffen wird. Der Dienst fällt anhand des Sicherheitskontexts des zugreifenden Nutzers und der Regeln in der Datenbank die Entscheidung, ob der Zugriff erlaubt ist oder nicht.

- Bereitgestellte Schnittstellen: Policy Decision Point
- Benötigte Schnittstellen: DB

**User, Policy, License:** Datenbank, in der Informationen über Nutzer, geschützte Ressourcen und Lizenzen zur Geodienstnutzung abgelegt sind.

- Bereitgestellte Schnittstellen: DB
- Benötigte Schnittstellen: -

**Katalogdienst (dezentral):** Falls eine geodatenhaltende Stelle bereits über einen eigenen Katalogdienst verfügt, in dem Metadaten zu den zu veredelnden Diensten vorhanden sind, können diese direkt über ein Harvesting in den zentralen Katalogdienst übernommen werden.

- Bereitgestellte Schnittstellen: CSW
- Benötigte Schnittstellen: DB

**Metadatenbank:** Datenbank, in der der dezentrale Katalogdienst seine Metadaten persistiert und indiziert.

- Bereitgestellte Schnittstellen: DB
- Benötigte Schnittstellen: -

**Geodienstregistrierung:** Es wird eine Webanwendung mit graphischer Benutzeroberfläche benötigt, die automatisiert Metadaten für bestehende Geodienste (WFS, WMS) erzeugen kann. Das manuelle Anlegen eines Metadatensatzes für einen Dienst sowie dessen Publizierung im Katalogdienst wird dem Benutzer damit abgenommen. Der Nutzer kann hier die URL eines bekannten Geodienstes angeben. Anhand der Capabilities des Dienstes wird dann ein minimales Metadatendokument erzeugt und automatisch im Katalogdienst publiziert. Es ist geplant, den bestehenden zentralen Metadatenkatalog um eine neue Objektart zu erweitern und hiermit die Anforderungen zu erfüllen.

Alternativ könnte die Geodienstregistrierung auch als eigenständige Softwarekomponente bereitgestellt werden. Es ist zu beachten, dass der Sicherheitskontext eines Nutzers berücksichtigt werden muss, da nicht alle Metadaten, die über diese Komponente erfasst werden, die gleiche Zugriffsberechtigung besitzen.

- Bereitgestellte Schnittstellen: -
- Benötigte Schnittstellen: WMS, WMTS, WFS

## 7.2 Datenmodell

Für ausgewählte Objektarten ist ein gemeinsam am zentralen Knoten zu nutzendes Datenmodell zu erstellen. Dieses Datenmodell soll eine möglichst geringe Komplexität besitzen und dabei die in den dezentralen Geodiensten zur Verfügung stehenden Informationen zu einem möglichst hohen Grad abbilden. Mindestanforderung ist es, alle für eine einheitliche Visualisierung in einem WMS notwendigen Attribute in dem Datenmodell abzubilden. Die dezentralen Knoten können eine erweiterte Form des Datenmodells nutzen. Es müssen aber alle verpflichtenden Elemente des zentralen Modells vorhanden sein.



Bei dem umzusetzenden Datenmodell handelt es sich um ein flaches, nicht hierarchisches Datenmodell (ohne verpflichtende Relationen zwischen Objekten). Das Datenmodell soll sich im Shape-Format und als GML SF-0 implementieren lassen.

Als sinnvolle Maßnahme wird empfohlen, dass der Abstimmungsprozess mit Beteiligung der Kommunalen Spitzenverbände und einer Gruppe von Pilot-Ämtern ein verbindliches Datenmodell entwickelt wird. Es sollten mindestens eine kreisfreie Stadt, ein kommunaler Verbund, eine Einzelkommune, ein Landkreis und das Ministerium des Innern beteiligt sein, um unterschiedliche Sichtweisen abzudecken, und um das Fachwissen so gut wie möglich zu nutzen und gleichzeitig die Akzeptanz zu fördern.

Zunächst müssen die zu harmonisierenden Objektarten festgelegt werden. Durch das LVerGeo wird in Abstimmung mit den Pilot-Ämtern und den kommunalen Spitzenverbänden eine Liste von Objektarten identifiziert, welche harmonisiert werden sollen. Im Zuge der Datenmodellierung ist zu prüfen, ob es schon Datenmodelle gibt, auf denen man aufsetzen kann.

Ein Vorschlag zum Vorgehen ist im Maßnahmenplan zentraler Knoten (Kapitel 2.2) beschrieben.

### 7.3 Transformationsdienst

Der Transformationsdienst dient zur Überführung der an den dezentralen Knoten installierten Datendienste (WFS) in die zentrale Datenhaltung mit dem harmonisierten Datenmodell. Hierzu werden die Daten der dezentralen WFS nach den in einer Transformationsvorschrift beschriebenen Regeln vom Datendienst abgerufen und in das Zielmodell überführt. Für die dezentralen Dienste, die zu diesem Zeitpunkt schon das gemeinsame Datenmodell nutzen, ist eine einzige Transformationsvorschrift ausreichend. In der Regel werden die Geodaten schon dezentral auf die Überführung in die zentrale Datenbank vorbereitet. In allen anderen Fällen findet die Transformation am zentralen Knoten statt.

Als erster Schritt zur Harmonisierung der Geodaten muss ein verbindliches Datenmodell entwickelt werden. Ein Vorschlag zum Vorgehen bei der Abstimmung ist im Maßnahmenplan zentraler Knoten beschrieben.

Die Vor- und Nachteile davon, wo die Geodaten harmonisiert werden, sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

**Tabelle 20: Vor- und Nachteile der Harmonisierung am zentralen oder dezentralen Knoten**

	Harmonisierung am dezentralen Knoten	Harmonisierung am zentralen Knoten
<b>Pro</b>	Einheitliche kommunale Dienste würden eine zukünftige Live-Kaskade begünstigen.	Sämtliche für die Transformation notwendigen Tools müssen nur an einer Stelle vorgehalten werden.  ETL-Wissen muss nur an einer Stelle vorhanden und aufgebaut werden.
<b>Kontra</b>	Tools und Know-How (ETL-Wissen) muss an jedem dezentralen Knoten aufgebaut werden.	Größere Verzögerung bei Updates möglich.  Live-Kaskade kann nicht auf unharmonisierten Diensten aufgesetzt werden.

Nach Betrachtung der Vor- und Nachteile ist die Harmonisierung am zentralen Knoten die zielführendere, da hier das ETL-Wissen nur am zentralen Knoten aufgebaut werden muss und die Verantwortung für die Ergebnisqualität am zentralen Knoten liegt und nicht auf viele dezentrale Stellen verteilt ist.



### 7.4 Weiterverwendung bestehende Komponenten und Systemabgrenzung

Nach der detaillierteren Beschreibung der logischen Bausteine in Kapitel 7.1 folgt in diesem Kapitel eine Zusammenfassung. Außerdem wird hier diskutiert, welche bereits vorhandenen Systemkomponenten im Wirkungsbereich des LVerGeo in die neue Lösung einfließen können und welche Komponenten in den Maßnahmenplänen behandelt werden.

Am zentralen Knoten sind die folgenden Komponenten vorgesehen:

- Geodiensteserver
- Definition Geodienste
- Geodatenbank
- Transformationsserver
- Geodienstemonitoring
- Geodiensteregistrierung
- Zentraler Metadatenkatalog

An den dezentralen Knoten werden benötigt:

- Geodiensteserver
- Geodatenbank
- Definition Geodienste

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie sollte geprüft werden, welche bereits vorhandenen Systemkomponenten im Wirkungsbereich des LVerGeo (siehe Kapitel 3.1.3) in die neue Lösung integriert werden können. Der Hauptvorteil daran, wenn bestehende Software-Komponenten für zusätzliche Einsatzgebiete verwendet werden, liegt im bereits vorhandenen Erfahrungsschatz zu dieser Software. Die Software wurde bereits eingeführt, ggf. aufgetretene Probleme sind bereits behoben, und die Mitarbeiter kennen sich in Nutzung und Administration aus. Ein weiterer Vorteil entsteht, wenn die vorhandene Software für das neue Einsatzgebiet mitgenutzt werden kann, ohne dass weitere Lizenzkosten entstehen.

In Tabelle 21 ist bereits vorhandene Software und eine Einschätzung der Möglichkeit der Nachnutzung aufgeführt.

**Tabelle 21: Weiterverwendung vorhandener Software**

Vorhandene Software	Für Komponente
ArcGIS for Server	Geodiensteserver
GeoFachDatenServer	Geodiensteserver
ArcGIS for Desktop	Definition Geodienste
FME	Transformationsserver (FME bildet allerdings nicht alle Anforderungen ab)

Es wurden weitere bereits vorhandene Komponenten identifiziert, die nachgenutzt werden können, sofern sich konkrete Anforderungen hierzu ergeben. Da sich hierzu aus den Anwendungsfällen (siehe Kapitel 6) keine konkreten Anforderungen ableiten lassen, werden diese Komponenten als in der Grauzone außerhalb der Systemgrenze des zu entwickelnden zentralen Knotens eingestuft. Bei der

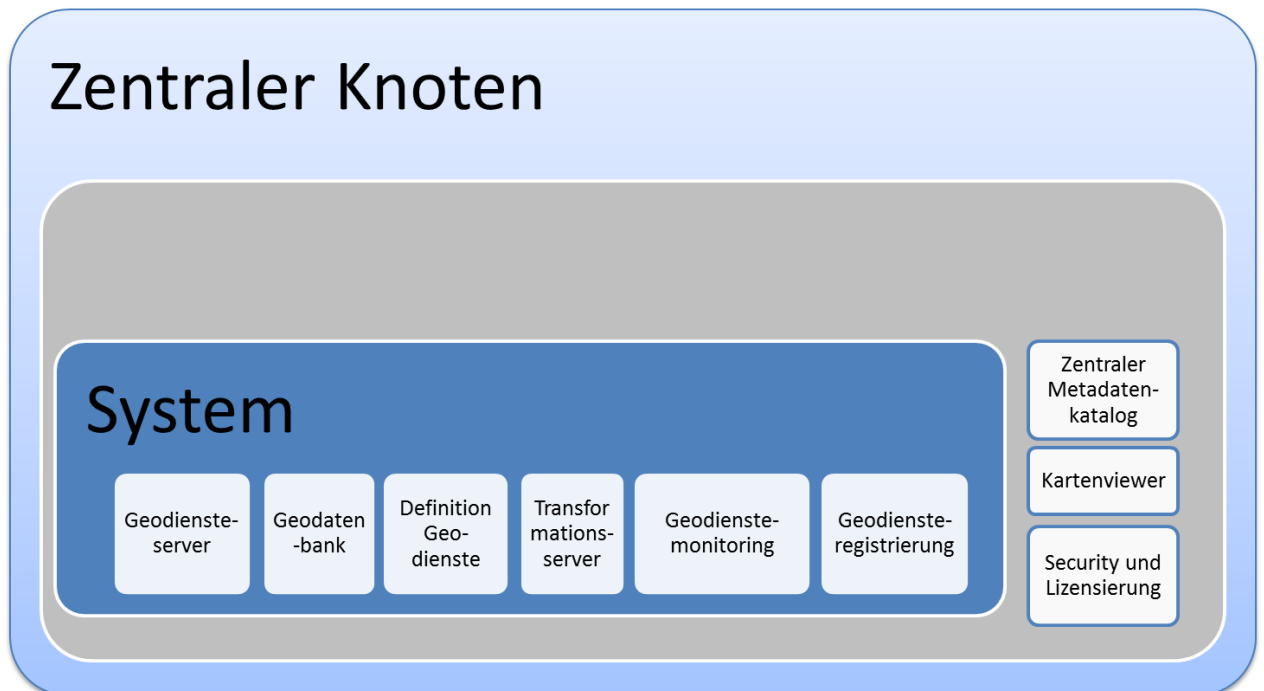


Abgrenzung des Systemkontexts können Grauzonen benannt werden, wenn man sich nicht sicher ist, ob etwas zum System gehört oder nicht. Zum aktuellen Stand der Analyse sind solche Grauzonen zulässig, es ist allerdings wichtig, diese Frage im Laufe des Projektes zu klären.

**Tabelle 22: Weiterverwendung vorhandener Software (Grauzone Systemkontext)**

Vorhandene Software	Für Komponente
map.apps	Kartenviewer
security.manager licence.manager	Security und Lizenzierung
Metadatenkatalog Sachsen-Anhalt	Zentraler Metadatenkatalog (bildet allerdings nicht alle Anforderungen ab)

Die folgenden Abbildungen stellen den Systemkontext der neu aufzubauenden Systeme am zentralen Knoten und den dezentralen Knoten dar.



**Abbildung 9: Systemkontext zentraler Knoten**

Drei Komponenten sind in der Abbildung 9 zum zentralen Knoten außerhalb der Systemgrenze in der Grauzone dargestellt: Der zentrale Metadatenkatalog, der Kartenviewer und Security und Lizenzierung.

Der zentrale Metadatenkatalog Sachsen-Anhalt (<http://www.portalu.de/portal/search-catalog/search-catalog-hierarchy.psm1>) ist Teil des Umweltdatenkataloges von Bund und Ländern (PortalU). Dieser wird von der Koordinierungsstelle PortalU im Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz betrieben. Der fachliche Betrieb des zentralen Metadatenkatalog Sachsen-Anhalt liegt beim Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt. Es ist geplant, den Metadatenkatalog Sach-



sen-Anhalt zukünftig in einer eigenen Instanz für das Land Sachsen-Anhalt selbst zu betreiben. Diese Planung ist unabhängig von den Vorhaben zur Einrichtung der Geodateninfrastrukturknoten zu sehen, die in der vorliegenden Studie behandelt werden. Daher wird in den Maßnahmenplänen der zentrale Metadatenkatalog als optionaler Posten ausgewiesen. Im Umsetzungskonzept werden die Anforderungen an den zentralen Metadatenkatalog nicht im Einzelnen aufgeführt, da der zentrale Metadatenkatalog weiter genutzt werden soll und davon ausgegangen wird, dass er bereits alle grundlegenden Anforderungen erfüllt. Es wird daher nur die Anforderung zur Registrierung von Geodiensten (Geodienstregistrierung) auf der Grundlage der Anwendungsfälle aus Kapitel 6.8 und 6.9 beschrieben, welche im direkten Zusammenhang mit der Machbarkeitsstudie steht. Diese ist als logische Komponente zu verstehen, die als Teil des Metadatenkatalogs bzw. der Metadatenerfassungskomponente Ingrid® Editor implementiert werden kann.

Der Kartenviewer wird ebenfalls in den Maßnahmenplänen als in der Grauzone des zu implementierenden Systems behandelt, da hier die bestehende Installation weiterverwendet werden soll.

Die Komponente Security und Lizenzierung wird in der GDI-LSA bereits produktiv eingesetzt und könnte auch für die zukünftig am zentralen Knoten bereitgestellten Geodienste nachgenutzt werden. Aktuell wird diese Komponente daher der Grauzone zugeordnet.

Die folgende Abbildung 10 zeigt den Systemkontext der neu aufzubauenden Systeme am dezentralen Knoten.



Abbildung 10: Systemkontext dezentraler Knoten

Die Empfehlungen für Maßnahmen sind in den Dokumenten „Maßnahmenplan zentraler Knoten“ und „Maßnahmenplan dezentraler Knoten“ zusammengefasst.



### 8 Literaturverzeichnis

[1] Leistungsbeschreibung Machbarkeitsstudie Geodaten Vergabe 13.201-257/2013, Anlage I, siehe Anlage1\_Leistungsbeschreibung\_257-2013.pdf

[2] Liedtke, M. (2013): Geodateninfrastrukturen in Sachsen-Anhalt – Stand und Perspektiven Maren Liedtke, Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt, Vortrag zum 5. Geofachtag Sachsen-Anhalts am 13. Februar 2013, [http://www.netzwerk-gis.de/files/vortrag\\_geofachtag\\_liedtke.pdf](http://www.netzwerk-gis.de/files/vortrag_geofachtag_liedtke.pdf)

[3] 3. Geo-Fortschrittsbericht der Bundesregierung (2012): siehe [http://www.bmi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Themen/OED\\_Verwaltung/Geoinformation/3\\_Fortschrittsbericht.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Themen/OED_Verwaltung/Geoinformation/3_Fortschrittsbericht.pdf?__blob=publicationFile)

[4] Glossar der GDI-NI: Geodatenportal Niedersachsen, siehe [http://www.geodaten.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation\\_id=8705&article\\_id=25516&psmand=28](http://www.geodaten.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=8705&article_id=25516&psmand=28) (24.10.2013)

