



# Europäische Strukturfonds Sachsen-Anhalt 2007 - 2013

**Machbarkeitsstudie Geodaten**  
**Projekt-Nr. EFRE16.01.4.13.00056**  
**Maßnahmenplan dezentraler Knoten**



### 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 .....	1
1.3	Aufbau dieses Dokuments .....	1
1.4	Zielgruppe dieses Dokuments.....	2
2	Vorgehen, Aufwände und Zeitrahmen .....	3
2.1	Systemeinführung dezentrale Knoten .....	4
2.2	Übernahme Geodaten von den dezentralen Knoten.....	6
2.3	Zusammenfassung der zu erwartenden Aufwände.....	7
3	Kostenschätzung und Folgekosten.....	10
3.1	Kostenschätzung und Folgekosten Hardware .....	10
3.1.1	Basisannahmen für die Kostenschätzung der Hardware .....	11
3.1.2	IT-Infrastrukturkosten Produktionsumgebung .....	11
3.1.3	IT-Infrastrukturkosten Entwicklungsumgebung (optional) .....	12
3.2	Kostenschätzung und Folgekosten betriebsnahe Software .....	12
3.2.1	Basisannahmen für die Kostenschätzung der Datenbanken .....	12
3.2.2	Datenbankkosten Produktionsumgebung .....	13
3.2.3	Datenbankkosten Entwicklungsumgebung (optional) .....	13
3.3	Kostenschätzung und Folgekosten Geo-Software.....	13
3.4	Kostenschätzung zur Einführung der Lösung .....	14
3.5	Zusammenfassung Kostenschätzung .....	15
4	Personalbedarf.....	16



### Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
BDSG	Bundesdatenschutzgesetz
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
CPU	Central Processing Unit. Prozessor eines Computers.
DBMS	Datenbankmanagementsystem
DMZ	Demilitarisierte Zone. Geschütztes Netzsegment zwischen vertrauenswürdigen und weniger vertrauenswürdigen Netzen.
ETL	Extract Transform Load
GDI	Geodateninfrastruktur
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
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.



## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Maßnahmenplan dezentraler Knoten

Abkürzung	Beschreibung
RAC	Real Application Cluster. Produkt der Firma Oracle zum Betrieb von Datenbankclustern.
RZ	Rechenzentrum
SAN	Storage Area Network
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.



### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablaufplan Aufbau Dezentraler Knoten auf Basis der geschätzten Dauer der Phasen (Dauer vor Projektbeginn zu verifizieren).....	6
---	---

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zu erwartende Aufwände für den Aufbau des dezentralen Knotens .....	7
Tabelle 2: Kostenschätzung IT-Infrastruktur Produktionsumgebung .....	12
Tabelle 3: Kostenschätzung IT-Infrastruktur Entwicklungsumgebung .....	12
Tabelle 4: Datenbankkosten Produktionsumgebung .....	13
Tabelle 5: Datenbankkosten Entwicklungsumgebung (optional) .....	13
Tabelle 6: Kostenschätzung Geo-Software Produktionsumgebung .....	14
Tabelle 7: Kostenschätzung Geo-Software Entwicklungsumgebung (optional) .....	14
Tabelle 8: Dauerhafter Personalbedarf .....	16



## 1 Einführung

### 1.1 Management Zusammenfassung

Im vorliegenden Maßnahmenplan werden die zur Realisierung des dezentralen Knotens notwendigen Tätigkeiten, eine Schätzung des damit verbundene Bedarf an Arbeitsaufwand sowie ein groben Ablaufplan für die Umsetzung dargestellt.

Das beschriebene Vorgehen zum Erreichen der Zielarchitektur geht von der Annahme aus, dass der Aufbau des dezentralen Knotens im Rahmen eines Projekts organisiert und von einem Dienstleister begleitet werden soll. Es wird von einem kompletten Neuaufbau ausgegangen. Wenn bereits Geo-Software bei der geodatenhaltenden Stelle zur Verfügung steht, welche die Anforderungen erfüllt (siehe Umsetzungskonzept, Kapitel 3), muss das Vorgehen angepasst werden. Wenn die geodatenhaltende Stelle einen auf Geoservices spezialisierten IT-Dienstleister für den Betrieb der Anwendung beauftragen möchte, würde sich das Vorgehen ebenfalls ändern und die Aufwände und der benötigte Zeitrahmen müssten angepasst werden.

Es werden bei der Zusammenfassung der Schätzung nur die Kosten für eine Produktionsumgebung aufgeführt. Die geschätzten Kosten für eine Entwicklungsumgebung werden jeweils als optional dargestellt, da es fraglich ist, ob sich alle geodatenhaltenden Stellen eine Entwicklungsumgebung leisten können bzw. möchten.

Die Schätzung ergab die folgenden Kosten:

- einmalige Einführungskosten: 55.250 €
- laufende Betriebskosten: 72.650,00 €

Der geschätzte Personalbedarf beläuft sich auf eine halbe Stelle des gehobenen Dienstes. Da in der Startphase die Einarbeitung und zusätzliche Aufgaben zur Systemeinführung anstehen, wäre für diesen Zeitraum eine ganze Stelle sinnvoll. Diese sollte nach erfolgreicher Einführung auf eine halbe Stelle reduziert werden können. Falls dies nicht möglich ist, kann auch mit einer Verlängerung der Dauer der Systemeinführung reagiert werden.

### 1.2 Zielsetzung dieses Dokuments

Der Maßnahmenplan stellt die zur Realisierung des dezentralen Knotens notwendigen Tätigkeiten, den damit verbundenen Bedarf an finanziellen Ressourcen sowie ein Zeitfenster für deren Umsetzung dar.

Es wird eine beispielhafte Kostenschätzung für die Realisierung eines dezentralen Knotens im kommunalen Bereich erarbeitet. Die Schätzung wird unter der Annahme gemacht, dass es sich um einen kompletten Neuaufbau handelt.

### 1.3 Aufbau dieses Dokuments

Kapitel 2 beschreibt das Vorgehen, den geschätzten Zeitrahmen für die Umsetzung und den damit verbundenen Aufwand für die Realisierung der skizzierten Lösung.



Kapitel 3 beinhaltet eine Kostenschätzung für Investitionen und Folgekosten für Hardware, Betrieb, betriebsnahe Dienstleistungen und Systemsoftware für den Aufbau des dezentralen Knotens. Ferner werden benötigte Softwarelizenzen für die Geo-Komponenten inklusive jährlicher Wartungskosten aufgelistet.

In Kapitel 4 wird das dauerhaft benötigte Personal für den Betrieb der neuen Lösung am dezentralen Knoten aufgeführt.

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

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

Für das Verständnis des vorliegenden Maßnahmenplans wird empfohlen, dass im Vorfeld die folgenden Dokumente gelesen werden:

- Machbarkeitsstudie (Kapitel 4, 6 und 7)
- IT-Konzept zur Machbarkeitsstudie (Kapitel 5.2)
- Betriebskonzept
- Umsetzungskonzept (Kapitel 3 und Tabelle 2)

### 1.4 Zielgruppe dieses Dokuments

Dieses Dokument richtet sich an:

- Entscheider und Planer des Ausbaus eines dezentralen Knotens
- Personalplanungs- und Organisationseinheiten.





## 2 Vorgehen, Aufwände und Zeitrahmen

Die Planung des Vorgehens sowie des benötigten Zeitrahmens ist abhängig von bestimmten Annahmen. Es wurden Annahmen dazu getroffen, wie viel Zeit für die einzelnen Tätigkeiten benötigt wird. Vor Beginn einer Realisierung sind diese Annahmen zu verifizieren und bei Bedarf anzupassen. Insbesondere sind die getroffenen Annahmen zur Dauer von Tätigkeiten durch die geodatenhaltende Stelle und ggf. involvierte IT-Dienstleister zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen.

Beim Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt (LVerGeo) sollen für das Erreichen der Zielarchitektur zwei Projekte durchgeführt werden (siehe Maßnahmenplan zentraler Knoten, Kapitel 2):

1. Projekt zum Aufbau des zentralen Knotens
2. Projekt zur Abstimmung des zentralen Datenmodells und der Symbolisierung

Bei diesen beiden Projekten ist vorgesehen, dass dezentrale geodatenhaltende Stellen als Pilot-Ämter beteiligt sind. Diese Beteiligung ist im Maßnahmenplan zentraler Knoten (Kapitel 2) beschrieben und daher nicht Gegenstand des vorliegenden Maßnahmenplans dezentraler Knoten.

Sinnvollerweise sollten die Projekte zum Aufbau der dezentralen Knoten erst dann starten, wenn die Abstimmung des zentralen Datenmodells und der Symbolisierung abgeschlossen ist und der zentrale Knoten weitgehend eingeführt wurde.

Zum Zeitpunkt der Verfassung der Machbarkeitsstudie (November 2013) kann die geforderte Funktionalität (siehe Umsetzungskonzept, Kapitel 3) vollständig durch Standard-Software abdeckt werden. Es ist also keine Individualentwicklung notwendig.

Das im Folgenden beschriebene Vorgehen geht von der Annahme aus, dass der Aufbau des dezentralen Knotens im Rahmen eines Projekts organisiert und von einem Dienstleister begleitet werden soll. Es wird von einem kompletten Neuaufbau ausgegangen. Wenn bereits Geo-Software bei der geodatenhaltenden Stelle zur Verfügung steht, welche die Anforderungen erfüllt (siehe Umsetzungskonzept, Kapitel 3), muss das Vorgehen angepasst werden. Wenn die geodatenhaltende Stelle einen auf Geoservices spezialisierten IT-Dienstleister für den Betrieb der Anwendung beauftragen möchte, würde sich das Vorgehen ebenfalls ändern und die Aufwände und der benötigte Zeitrahmen müssten angepasst werden.



### 2.1 Systemeinführung dezentrale Knoten

Für das Projekt zum Aufbau des zentralen Knotens sind die folgenden Phasen vorzusehen:

1. Vorbereitung
2. Ausschreibung und Vergabe
3. Spezifikation, Beschaffung und Bereitstellung IT-Infrastruktur
4. Installation und Inbetriebnahme

Die Bestandteile und Schritte der oben genannten Phasen werden im Folgenden dargestellt.

#### 1. Vorbereitung

- Prüfungen, ob bereits Software-Komponenten bei der geodatenhaltenden Stelle im Einsatz sind, die für die Bereitstellung der WFS nachgenutzt werden können.
- Abstimmung des Zeitplans mit dem LVerGeo.
- Vorbereitung der Ausschreibung: Insbesondere ist dazu ein EFRE-Förderantragsverfahren durchzuführen (mit Unterstützung des LVerGeo). Es muss eine Leistungsbeschreibung inklusive der konkreten Anforderungen und Bewertungskriterien für die Ausschreibung erstellt werden.
- Entscheidung, ob neben der Produktionsumgebung noch eine Entwicklungsumgebung aufgebaut werden soll.
- Geschätzte Gesamtdauer: 4 - 6 Monate.

#### 2. Ausschreibung und Vergabe

- Ablauf und Dauer der Vergabe sind abhängig von Auftragswert und Auftragsgegenstand (Liefer- oder Dienstleistung). Hiernach ergibt sich der Schwellenwert, welcher primär die Anwendung der Bestimmungen der VOL/A und somit die Fristen der Vergabe bestimmt.
- Bei einer detaillierten Ausgestaltung der Ausschreibung, mindestens 4-wöchiger Angebotsfrist, Erstellung der Angebote, Öffnung, Wertung und Prüfung der Angebote ist von einer geschätzten Dauer von ca. 2 bis 4 Monaten auszugehen. Falls ein Teilnahmewettbewerb vorgeschaltet wird, verlängert sich die Dauer entsprechend.
- Nach Vergabe des Angebotszuschlags ist eine entsprechende Einspruchsfrist mit einer geschätzten Dauer von ca. 6 Wochen auszugehen.
- Geschätzte Gesamtdauer: 4 - 6 Monate.

#### 3. Spezifikation, Beschaffung und Bereitstellung IT-Infrastruktur

- Ca. 2-3 Wochen nach Erteilung des Angebotszuschlags können Kickoff Termine durchgeführt werden, die den operativen Start des Projektes aus Sicht des Auftragnehmers darstellen.
- Mit dem IT-Dienstleister, der für den Betrieb des zentralen Knotens verantwortlich ist, müssen Service Level Agreements (SLAs) abgestimmt werden. Bestandteil dieser SLAs ist die Festlegung von Leistungsparametern wie Verfügbarkeit und Performance sowie Service- und Reaktionszeiten. Geschätzte Dauer: 1 - 2 Monate.
- Schließlich werden Systeme und betriebsnahe Software bereitgestellt. Geschätzte Dauer: 1 - 3 Monate.
- Geschätzte Gesamtdauer: 3 - 6 Monate.



#### 4. Installation und Inbetriebnahme

Im Einzelnen sind die folgenden Schritte durchzuführen:

- Installation
  - Installation und Konfiguration Software zur Definition der Geodienste
  - Installation und Konfiguration Geodatenbank
  - Installation und Konfiguration Geodiensteserver
  - Erstellung von Betriebshandbüchern
  - geschätzte Gesamtdauer: 1 Monat
- Einspielen der Geodaten und Einrichten der Geodienste
  - Einspielen der Geodaten in die Geodatenbank
  - Wenn notwendig muss das Datenmodell der Geodaten an das zentrale Geodatenmodell angeglichen werden.
  - Aufsetzen der Geodienste
  - Bekanntmachung der Geodienste
  - geschätzte Dauer: 1 Monat
- Wenn neben der Produktionsumgebung noch eine Entwicklungsumgebung aufgebaut werden soll, schließt sich noch die Installation in der 2. Umgebung an.
  - geschätzte Dauer: 2 – 4 Wochen
- Geschätzte Gesamtdauer: 2 - 3 Monate

Es schließt sich die Übernahme der Geodaten vom dezentralen Knoten an (siehe Kapitel 2.2).

Schulungsmaßnahmen sollten in den folgenden Bereichen<sup>1</sup> durchgeführt werden:

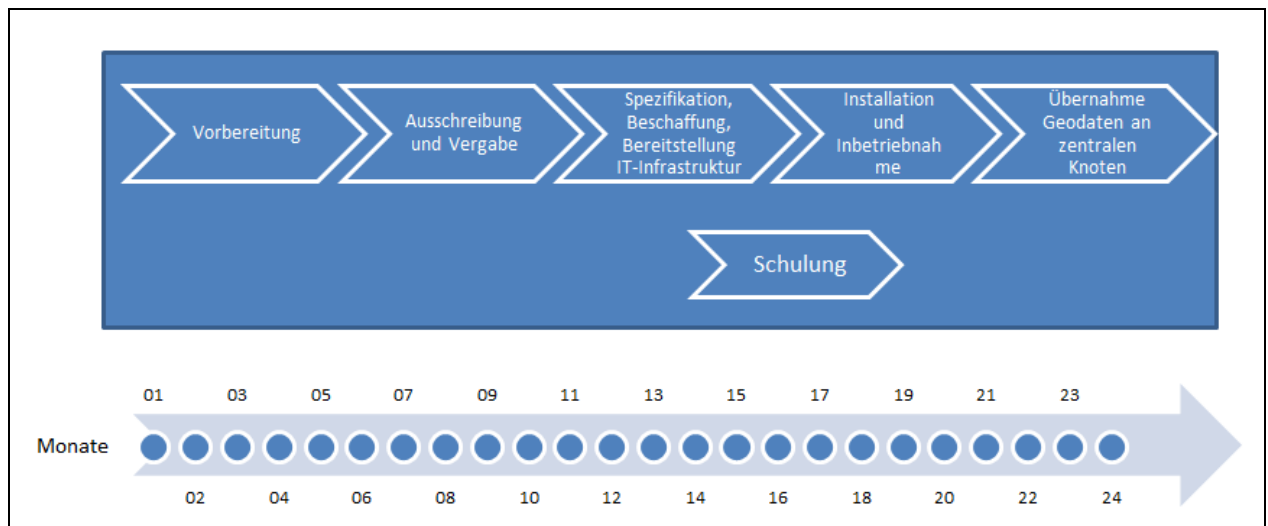
- Basiswissen Geodateninfrastrukturen
- Basiswissen GIS
- Geodienste-Server (Betrieb und Administration von Diensten)
- Datenbank-Server (Betrieb und Administration)

---

<sup>1</sup> Der Schulungsbedarf für die einzelnen Mitarbeiter muss im Einzelnen nach Aufgabenbereich und Vorwissen festgelegt werden. Die Schulungen zum Basiswissen Geodateninfrastrukturen und GIS sollten vor Projektstart durchgeführt werden.



Abbildung 1 fasst die oben genannten Phasen in einem Ablaufplan zusammen.



**Abbildung 1: Ablaufplan Aufbau Dezentraler Knoten auf Basis der geschätzten Dauer der Phasen (Dauer vor Projektbeginn zu verifizieren)**

## 2.2 Übernahme Geodaten von den dezentralen Knoten

Die Übernahme von Geodaten der dezentralen Knoten erfolgt durch einen mehrstufigen Prozess.

Im ersten Schritt müssen die dezentralen Stellen ihre Geodienste am zentralen Knoten registrieren. Hierzu soll der zentrale Metadatenkatalog verwendet werden, der eine einfache Schnittstelle bieten soll, an der eine URL zu einem WFS eingegeben werden kann. Die benötigten Metadaten werden dann vom System aus den Capabilities des WFS ausgelesen. Voraussetzung ist, dass die im Vorfeld als verpflichtend festgelegten Elemente in den Capabilities (wie z.B. der Name einer Kontaktperson) vorhanden sind.

Am zentralen Knoten wird durch den „Extract Transform Load“ (ETL)-Experten ein ETL-Prozess erstellt, mit dem die Daten harmonisiert in die zentrale Datenbank der Integrationsumgebung übertragen werden. Ist der ETL-Prozess erfolgreich erstellt, wird eine erste Datenübernahme durchgeführt.

Es ist vorgesehen, dass der GIS-Koordinator der geodatenhaltenden Stelle die transformierten Geodaten überprüft und freigibt. Falls Fehler auftreten, werden diese durch den ETL-Experten analysiert und ggf. unter Mithilfe des GIS-Koordinators der geodatenhaltenden Stelle gelöst. Dieser Prozess ist im Betriebskonzept (Kapitel 5) genauer beschrieben.

Ist die Übernahme erfolgreich durchgeführt und die Prüfung durch den dezentralen Datenanbieter positiv verlaufen, werden die Daten in das Produktivsystem übernommen.

Geschätzter Aufwand für die Ersteinführung:

- 5 PT pro Thema und dezentrale Stelle am zentralen Knoten
- 2 PT pro Thema am dezentralen Knoten

Für die Ersteinführung eines Themas sollte jeweils 1 Monat Zeit eingeplant werden.



### 2.3 Zusammenfassung der zu erwartenden Aufwände

Für die Realisierung der in der Machbarkeitsstudie skizzierten Lösung muss keine Software für den dezentralen Knoten entwickelt werden, da es Standard-Software von verschiedenen Herstellern gibt, um die Anforderungen (siehe Umsetzungskonzept, Kapitel 3) zu erfüllen. Diese Annahme ist vor Beginn des Projektes zu verifizieren.

In Tabelle 1 ist eine Schätzung der im Zusammenhang mit dem Aufbau des dezentralen Knotens zu erwartenden Aufwände dargestellt. Es wird nach den Beteiligten (geodatenhaltende Stelle, LVer-Geo, Dienstleister) unterschieden. Die Aufwände eines ggf. involvierten IT-Betriebsdienstleisters sind hier nicht mit betrachtet. Stattdessen findet sich eine Kostenschätzung zur Einführung der Lösung in Kapitel 3.4.

Die geschätzten Aufwände sind in Personentagen (PT) angegeben. Es handelt sich hierbei ausdrücklich um eine Schätzung, die unter der Annahme entstanden ist, dass leistungsfähige Standard-Software zum Einsatz kommt und keine Individualentwicklung oder Anpassung der Software notwendig ist. Alle Zahlen sind insbesondere auch in Bezug auf das präferierte Vorgehen zu verifizieren.

Der Aufwand in Personentagen ist als Aufsummierung der Zeit zu verstehen, die für die entsprechende Aufgabe verwendet wird. Diese Zeit wird nun in den seltensten Fällen „am Stück“ für die Aufgabe verwendet. In der Regel ist die Zeitdauer für eine Aktivität deutlich länger, weil es Vorlaufzeiten gibt, weitere Akteure beteiligt sind, oder es Abhängigkeiten zu anderen Aktivitäten gibt.

**Tabelle 1: Zu erwartende Aufwände für den Aufbau des dezentralen Knotens**

Beteiligter	Beschreibung	Aufwand
geodatenhaltende Stelle	Phasen 1 Vorbereitung 2 Ausschreibung und Vergabe 3 Spezifikation, Beschaffung und Bereitstellung IT-Infrastruktur	Abhängig von den internen Prozessen der geodatenhaltenden Stelle
	Phase 4: Installation und Inbetriebnahme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation und Konfiguration Geodatenbank</li> <li>• Installation und Konfiguration Software zur Definition der Geodienste</li> <li>• Installation und Konfiguration Geodiensteserver inklusive Aufsetzen der Geodienste</li> <li>• Erstellung von Betriebshandbüchern</li> </ul>	ca. 10 PT
	Teilnahme an Schulungsmaßnahmen  Variiert je nach Anzahl der zu schulenden Mitarbeiter. Bei Teilnahme an allen vorgesehenen Schulungen: 12 PT pro Mitarbeiter	ca. 25 – 70 PT
	Unterstützung der Übernahme von Geodaten am zentralen Knoten	ca. 10 PT



## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Maßnahmenplan dezentraler Knoten

Beteiligter	Beschreibung	Aufwand
	2 PT pro Thema am dezentralen Knoten (Annahme: Es werden 5 Themen bereitgestellt)	
	Koordinierungs- und Managementaufgaben (ca. 25% der o.g. Aufwände)	ca. 15 - 25 PT
	<b>Summe geodatenhaltende Stelle</b>	<b>60 - 115 PT</b> <i>zuzüglich der Aufwände für die Vorbereitung des Projekts, der Ausschreibung und Vergabe, und der Spezifikation, Beschaffung und Bereitstellung IT-Infrastruktur</i>
LVerGeo	Übernahme von Geodaten der dezentralen Knoten	ca. 25 PT
	5 PT pro Thema (Annahme: Es werden 5 Themen bereitgestellt)	
	<b>Summe LVerGeo</b>	<b>ca. 25 PT</b>
Dienstleister	Schulungen: Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der folgenden Schulungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiswissen Geodateninfrastrukturen: 3 Tage vor Ort, 3-4 PT Vor- und Nachbereitung</li> <li>• Basiswissen GIS: 3 Tage vor Ort, 3-4 PT Vor- und Nachbereitung</li> <li>• Definition Geodienste (Zusammenstellung und Symbolisierung der Datenbasis für einen Dienst und vorbereitende Arbeiten mit dem Desktop-GIS): 2 Tage vor Ort, 2-3 PT Vor- und Nachbereitung</li> <li>• Geodiensteserver (Betrieb und Administration von Diensten): 3 Tage vor Ort, 4 Tage für Vor- und Nachbereitung</li> <li>• Datenbankserver (Betrieb und Datenmodell): 1 Tag vor Ort, 1-2 Tage für Vor- und Nachbereitung</li> </ul>	ca. 30 PT
	Unterstützung bei Installation und Inbetriebnahme: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung einer Installationsanleitung</li> <li>• Installation und Konfiguration Geodatenbank</li> <li>• Installation und Konfiguration Software zur</li> </ul>	ca. 10 PT



## Machbarkeitsstudie Geodaten

### Maßnahmenplan dezentraler Knoten

Beteiligter	Beschreibung	Aufwand
	Definition der Geodienste <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation und Konfiguration Geodiensteserver inklusive Aufsetzen der Geodienste</li> <li>• Erstellung eines Betriebshandbuches</li> </ul>	
	Unterstützung bei technischen Fragestellungen im weiteren Projektverlauf	20 – 50 PT
	Querschnittsaufgaben: Projektleitung, Qualitätssicherung, Technisches Design (ca. 12,5 % der Leistungen)	ca. 8 - 12 PT
	<b>Summe Dienstleister</b>	<b>ca. 70 - 100 PT</b>



### 3 Kostenschätzung und Folgekosten

Im folgenden Kapitel wird eine Schätzung der zu erwartenden Kosten dargelegt. Die Schätzung erfolgte unter der Annahme, dass es sich um einen kompletten Neuaufbau des Systems handelt. Im konkreten Fall sollte jedoch geprüft werden, ob schon vorhandene IT-Infrastruktur und Software-Lösungen weiterverwendet oder integriert werden können.

Zur Sicherstellung einer realistischen Aufwandsschätzung erfolgte die Schätzung auf Basis von Erfahrungswerten – d.h. Referenzprojekten – und unter der Annahme des Einsatzes von dem Auftragnehmer bekannten Technologien. Des Weiteren werden einmalige Einführungs- und laufende Kosten unterschieden.

Die auf Euro und Cent genauen Kostenangaben basieren auf Jahresschätzungen. Auf eine Rundung der einzelnen Positionen sowie der Summen der einzelnen Tabellen wurde jedoch verzichtet, da andernfalls die Rundungsfehler die Gesamtsummen verfälschen könnten. Es wird darauf hingewiesen, dass eine durch die Euro oder sogar Cent Angaben suggerierte hohe Exaktheit der Kosten **nicht** gegeben ist. Alle angegebenen Kosten verstehen sich zuzüglich Mehrwertsteuer.

Die Komponenten für eine Entwicklungsumgebung werden jeweils als optional dargestellt, da es fraglich ist, ob sich alle geodatenhaltenden Stellen eine Entwicklungsumgebung leisten können bzw. möchten.

Die detaillierten Kostenschätzungen finden sich in den folgenden Unterkapiteln. Am Schluss dieses Kapitels folgt in Kapitel 3.5 eine Zusammenfassung.

#### 3.1 Kostenschätzung und Folgekosten Hardware

Wie im Kapitel 3.1 des IT-Konzepts ausgeführt, ist bei Nutzung virtueller Systeme für die dezentralen Knoten nicht zwingend eigene Hardware erforderlich, so dass keine direkten Hardwarekosten anfallen. In diesem Kapitel werden daher die Kosten für virtuelle Server sowie die anteiligen Kosten für die Storage- und Backupnutzung betrachtet. Die Infrastrukturkosten (Strom, Gebäude usw.) sowie die Betriebs- und Administrationskosten des IT-Dienstleisters sind dabei in den kalkulierten Preisen jeweils mit enthalten.

Die angegebenen Kosten wurden anhand der aus anderen Projekten bekannten Preise öffentlicher Rechenzentren abgeschätzt. Entsprechend können die tatsächlichen Kosten höher oder niedriger als hier dargestellt ausfallen. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass auch die Dimensionierung der Komponenten im IT-Konzept auf Annahmen und Schätzungen beruht. Änderungen an der Dimensionierung können natürlich auch Auswirkungen auf die Kosten haben.

Die Mengengerüste für die Komponenten wurden dem Kapitel 5.2 des IT-Konzepts entnommen.

Da für die dezentralen Knoten nicht zwingend Oracle als Datenbank eingesetzt werden muss, wurde auf die Kalkulation von Datenbanklizenzen verzichtet. Es wird angenommen, dass diejenigen geodatenhaltenden Stellen, die lizenzpflichtige Datenbanksoftware einsetzen, bereits über die entsprechenden Lizenzen verfügen. Jedoch wurden für die Datenbanken zweckgebundene Server mitkalkuliert.





#### 3.1.1 Basisannahmen für die Kostenschätzung der Hardware

##### Virtuelle Server

Ohne Kenntnis der konkreten Virtualisierungsumgebung können keine belastbaren Kostenschätzungen unter Berücksichtigung von Speichervolumen und virtuellen CPU-Cores erstellt werden. Daher beschränkt sich diese Studie auf den Ausweis eines mittleren Preises für einen virtuellen Server.

Diese Kostenschätzung geht davon aus, dass die virtuellen Server auf Basis eines monatlichen Mietpreises angeboten werden. Kauf, Austausch und Upgrade der zugrundeliegenden Serverhardware liegt dabei allein in der Zuständigkeit des IT-Dienstleisters. Es wird davon ausgegangen, dass die für den dezentralen Knoten benötigten virtuellen Server auf beim IT-Dienstleister vorhandenen Virtualisierungsplattformen mitbetrieben werden.

Mit einer Reaktionszeit von 1-2 Stunden während der üblichen Arbeitszeiten (5x9)<sup>2</sup> liegt dieser monatliche Betrag bei etwa 800 Euro pro Server und Monat. Für die Entwicklungsumgebung können Failover-Verzicht und längere Reaktionszeiten sowie leistungsschwächere virtuellen Server vereinbart werden. Hierfür wird eine Kostenersparnis von 200 Euro pro Server und Monat angenommen.

##### Storage

Professionelle Stagesysteme für den Rechenzentrumsbetrieb kosten in der Anschaffung etwa 1.000 Euro pro Terabyte. Angesichts der massiv wachsenden Speichermengen wird von einer Abschreibung über vier Jahre ausgegangen. Die Wartungskosten betragen üblicherweise 20% der Anschaffungskosten. Für den Betrieb (RZ-Infrastruktur und Administration) wird pro Jahr mit etwa 50% der Anschaffungskosten kalkuliert. Inklusiv der Rückstellungen für die nach vier Jahren erforderliche Neubeschaffung ergeben sich damit jährliche Kosten von etwa 950 Euro pro Terabyte.

##### Backup

Die Backupkosten entsprechen in etwa den Storagekosten. Für die optionale Entwicklungsumgebung kann auf ein redundantes Backup verzichtet werden. Entsprechend wird für diese Umgebungen mit einem Abschlag von 20% kalkuliert.

#### 3.1.2 IT-Infrastrukturkosten Produktionsumgebung

Im Gegensatz zum zentralen Knoten wird für die dezentralen Knoten von einem kompletten Neuaufbau ausgegangen. Entsprechend sind die Storagevolumen größer als beim zentralen Knoten abgeschätzt, da davon ausgegangen wird, dass ggf. auch Rasterdaten gespeichert werden müssen, auch wenn diese nicht zum zentralen Knoten übertragen werden.

Die folgende Tabelle gibt die geschätzten Kosten für die IT-Infrastruktur der Produktionsumgebung wieder.

---

<sup>2</sup> 5x9 meint dabei die üblichen Arbeitszeiten von Montag bis Freitag von etwa 8:00 Uhr bis etwa 17:00 Uhr.



**Tabelle 2: Kostenschätzung IT-Infrastruktur Produktionsumgebung**

Komponente	Einzelpreis/Monat	Anzahl	Gesamtpreis/Jahr
Virtuelle Server	800 €	3	28.800 €
Storage	80 €	7 (Terabyte)	6.720 €
Backup	70 €	7 (Terabyte)	5.880 €
<b>Summe</b>			<b>41.400 €</b>

### 3.1.3 IT-Infrastrukturkosten Entwicklungsumgebung (optional)

Angesichts der Kosten kann davon ausgegangen werden, dass sich nicht alle geodatenhaltenden Stellen eine Entwicklungsumgebung implementieren werden. Daher wird diese als optional ausgewiesen.

Die folgende Tabelle gibt die geschätzten Kosten für die IT-Infrastruktur der Entwicklungsumgebung wieder.

**Tabelle 3: Kostenschätzung IT-Infrastruktur Entwicklungsumgebung**

Komponente	Einzelpreis/Monat	Anzahl	Gesamtpreis/Jahr
Virtuelle Server	600 €	3	21.600 €
Storage	80 €	3 (Terabyte)	2.880 €
Backup	70 €	3 (Terabyte)	2.520 €
<b>Summe</b>			<b>27.000 €</b>

## 3.2 Kostenschätzung und Folgekosten betriebsnahe Software

### 3.2.1 Basisannahmen für die Kostenschätzung der Datenbanken

Aufgrund der häufigen Nutzung des freien Datenbankmanagementsystems PostgreSQL im Geodatenbereich enthält diese Schätzung keine Lizenzkosten für die Datenbanken. Es wird davon ausgegangen, dass freie Datenbanken oder bereits vorhandene Datenbanklizenzen für die dezentralen Knoten verwendet werden. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass die Datenbanken auf zweckgebundenen Server betrieben werden. Diese sind bereits bei den in Kapitel 3.1 aufgeführten Servern berücksichtigt.



### 3.2.2 Datenbankkosten Produktionsumgebung

Die folgende Tabelle gibt die geschätzten Kosten für die Datenbanken der Produktionsumgebung unter Annahme der Nutzung zweckgebundener Datenbankserver für einen dezentralen Knoten wieder.

**Tabelle 4: Datenbankkosten Produktionsumgebung**

Komponente	Einzelpreis/Monat	Anzahl	Gesamtpreis/Jahr
Datenbankgrundpreis	500 €	3	18.000 €
Preis Speichervolumen	250 €	1 (Terabyte)	3.000 €
<b>Summe</b>			<b>21.000 €</b>

### 3.2.3 Datenbankkosten Entwicklungsumgebung (optional)

Die folgende Tabelle gibt die geschätzten Kosten für die Datenbanken der (optionalen) Entwicklungsumgebung unter Annahme der Nutzung zweckgebundener Datenbankserver für einen dezentralen Knoten wieder.

**Tabelle 5: Datenbankkosten Entwicklungsumgebung (optional)**

Komponente	Einzelpreis/Monat	Anzahl	Gesamtpreis/Jahr
Datenbankgrundpreis	500 €	3	18.000 €
Preis Speichervolumen	250 €	1 (Terabyte)	3.000 €
<b>Summe</b>			<b>21.000 €</b>

### 3.3 Kostenschätzung und Folgekosten Geo-Software

Die folgende Tabelle stellt die geschätzten Kosten für die Geo-Software der Produktionsumgebung dar. Es handelt sich bei den genannten Kosten um Listenpreise. Da die Darstellung herstellerneutral sein soll, sind die für die Lizenzkostenschätzung zugrunde gelegten Software-Produkte nicht namentlich genannt. Beim Einsatz anderer Software-Produkte, als die, welche bei der die für die Lizenzkostenschätzung zugrunde gelegt wurden, ergeben sich natürlich andere Preise.



**Tabelle 6: Kostenschätzung Geo-Software Produktionsumgebung**

Software	Kosten pro Lizenz	Anzahl Lizenzen	Gesamtpreis	Wartung 1. Jahr	Wartung folgende Jahre pro Jahr
Geodiensteserver	38.000 €	1	38.000 €	0 €	7.600 €
Definition Geodienste	13.500 €	1	13.500 €	0 €	2.650 €
Geodatenbank <sup>3</sup>	0 €	1	0 €	0 €	0 €
<b>Gesamtkosten Produktionsumgebung</b>			<b>51.500 €</b>		<b>10.250 €</b>

Die folgende Tabelle stellt die geschätzten Kosten für die Geo-Software der (optionalen) Entwicklungsumgebung dar.

**Tabelle 7: Kostenschätzung Geo-Software Entwicklungsumgebung (optional)**

Software	Kosten pro Lizenz	Anzahl Lizenzen	Gesamtpreis	Wartung 1. Jahr	Wartung folgende Jahre pro Jahr
Geodiensteserver	3.600 €	1	3.600 €	0 €	3.600 €
Geodatenbank <sup>4</sup>	0 €	1	0 €	0 €	0 €
<b>Gesamtkosten Entwicklungsumgebung</b>			<b>3.600 €</b>		<b>3.600 €</b>

### 3.4 Kostenschätzung zur Einführung der Lösung

Folgende Posten für die Einführung der Produktionsumgebung fallen an:

- Installationspauschalen für die Server (Annahme 1.000 Euro pro Server): 3.000 Euro
- Einrichtungspauschalen für die Datenbanken (Annahme 250 Euro pro Datenbank): 750 Euro

<sup>3</sup> Hier fallen bei der zugrunde gelegten Lösung keine Lizenzkosten an.

<sup>4</sup> Hier fallen bei der zugrunde gelegten Lösung keine Lizenzkosten an.



- An Lizenzkosten der Geo-Software ergeben sich Gesamtkosten für die Einführung im ersten Jahr in Höhe von ca. 51.500 Euro.
- Unterstützung durch einen Dienstleister bei der Systemeinführung (inklusive Schulungen (siehe Kapitel 2.3): ca. 70 bis 100 Personentage.
- Für die Systemeinführung entstehen Personalkosten im Rahmen der in Kapitel 2.3 beschriebenen zu erwartenden Aufwände: ca. 60 - 115 PT<sup>5</sup> am dezentralen Knoten und ca. 25 PT beim zentralen Knoten.

Einführungskosten für die optionale Entwicklungsumgebung wurden nicht kalkuliert, sie würden in der Höhe den Einführungskosten für die Produktionsumgebung entsprechen.

### 3.5 Zusammenfassung Kostenschätzung

Die detaillierten Kostenschätzungen in den vorangegangenen Unterkapiteln können wie folgt zusammengefasst werden<sup>6</sup>. Da die Entwicklungsumgebung als optional gekennzeichnet wurde, sind für die IT-Infrastruktur und die Datenbanken nur die Kosten der Produktionsumgebung berücksichtigt:

- Die Einführung der IT-Infrastruktur verursacht einmalige Kosten in Höhe von ca. 3.750 €.
- Für die IT-Infrastruktur ergeben sich Kosten von ca. 3.450 €/Monat bzw. 41.400 €/Jahr.
- Die Datenbankkosten belaufen sich auf ca. 1.750 €/Monat bzw. 21.000 €/Jahr.
- Die geschätzten Beschaffungskosten für die Geo-Software für die Produktionsumgebung belaufen sich auf ca. 55.250 €.
- Die geschätzten jährlichen Wartungskosten für die Geo-Software für die Produktionsumgebung belaufen sich auf ca. 10.250 €/Jahr
- Unterstützung durch einen Dienstleister bei der Systemeinführung (inklusive Schulungen (siehe Kapitel 2.3): ca. 70 bis 100 Personentage.
- Für die Systemeinführung entstehen Personalkosten im Rahmen der in Kapitel 2.3 beschriebenen zu erwartenden Aufwände: ca. 60 - 115 PT beim dezentralen Knoten, ca. 25 PT beim zentralen Knoten.

---

<sup>5</sup> zuzüglich der Aufwände für die Vorbereitung des Projekts, der Ausschreibung und Vergabe, und der Spezifikation, Beschaffung und Bereitstellung IT-Infrastruktur

<sup>6</sup> Hinweis: Eine durch die Euro und Cent Angaben suggerierte hohe Exaktheit der geschätzten Kosten ist nicht gegeben. Zur Begründung siehe die Einführung zum Kapitel 3.



### 4 Personalbedarf

In diesem Kapitel wird das benötigte Personal am dezentralen Knoten behandelt.

Das Personal wird für die Einführung und den fachlichen Betrieb der zusätzlichen Komponenten benötigt und wird in Tabelle 8 dargestellt. Um eine einheitliche Darstellung mit dem Maßnahmenplan des zentralen Knotens zu erreichen, ist auch hier die ITIL-Disziplin „Service Operation“ (Service Betrieb) benannt. Dieser Bereich beschreibt den operativen Teil, der notwendig ist, um den täglichen Betrieb möglichst störungsfrei aufrecht zu erhalten und abzusichern.

Der geschätzte Personalbedarf beläuft sich auf eine halbe Stelle des gehobenen Dienstes (gD). Da in der Startphase die Einarbeitung und zusätzliche Aufgaben zur Systemeinführung anstehen, wäre für diesen Zeitraum eine ganze Stelle sinnvoll. Diese sollte nach erfolgreicher Einführung auf eine halbe Stelle reduziert werden können. Falls dies nicht möglich ist, kann auch mit einer Verlängerung der Dauer der Systemeinführung reagiert werden.

**Tabelle 8: Dauerhafter Personalbedarf**

Rolle	Beschreibung	Ebene	Vollzeitäqui- valent	Prozess / Bereich
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachadministrator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Administration des dezentralen Knotens oberhalb der Ebene der Hardware und betriebsnahen Software</li> <li>Anpassung von Geodaten an das zentrale Datenmodell</li> <li>Einrichtung und Aktualisierung von Geodiensten</li> <li>Registrierung der URLs der Geodienste</li> <li>Prüfung der Ergebnisse der Transformation am zentralen Knoten</li> <li>Ansprechpartner für Fragen zu den Geodaten- und Geodiensten anderer Abteilungen</li> </ul> <p>Die Aufgaben entsprechen den Aufgaben der Akteure „GIS-Koordinator“ und „Service-Administrator“ der in Kapitel 6 der Machbarkeitsstudie beschriebenen Anwendungsfälle.</p>	gehobener Dienst	0,5 gD	Service Operation

In Verbindung mit der Entwicklung des IT-Konzeptes dieser Studie wurde ein Organisationsmodell entworfen, das in erster Linie die Aufgaben der Infrastruktur, die Rollen der Infrastrukturbetreiber bzw. der Anbieter von Infrastrukturleistungen und deren Aufgaben sowie ihre Interaktionen beschreibt. Zudem werden an verschiedenen Stellen innerhalb des Organisationsmodells auch Schnittstellen zu nicht-technischen Rollen und Aufgaben aufgezeigt (siehe Kapitel 6, IT-Konzept). Das für die Unterstützung des Aufbaus der dezentralen Knoten an zentraler Stelle benötigte Personal wird im Maßnahmenplan des zentralen Knotens beschrieben. Hierbei handelt es sich um die Begleitung der technischen Umsetzung, die Unterstützung über den Geo-User Helpdesk und der Begleitung EFRE-Förderung.



# Machbarkeitsstudie Geodaten

Maßnahmenplan dezentraler Knoten

