

Master Thesis

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

zum Thema

„Einsatz von Geoinformationssystemen in den kommunalen Gebietskörperschaften des Landes Brandenburg“

vorgelegt von

B.Eng. Maik Lorenz
U1454, UNIGIS MSc Jahrgang 2009

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

Gutachter:
Ao. Univ. Prof. Dr. Josef Strobl

Schlalach, August 2011

Erklärung der eigenständigen Abfassung der Arbeit

Ich, Maik Lorenz, versichere, diese Master Thesis ohne fremde Hilfe und ohne Verwendung anderer als der angeführten Quellen angefertigt zu haben, und dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen hat. Alle Ausführungen der Arbeit die wörtlich oder sinngemäß übernommen wurden sind entsprechend gekennzeichnet.

Schlalach, August 2011

B.Eng. Maik Lorenz

Danksagung

Diese Master Thesis verdankt ihrer Umsetzung und Niederschrift einigen Personen und Einrichtungen, die ich in dieser Passage erwähnen möchte.

An erster Stelle möchte ich mich bei Herrn MSc Robert Buchholz von der Landesvermessung und Geoinformation Brandenburg für die Bereitstellung des Themas, für die exzellente Betreuung, sowie für seine Hilfsbereitschaft und fachliche Unterstützung bei der Umsetzung des Projektes bedanken.

Ferner gebührt Herrn Dipl.-Ing. (FH) Hans-Jürgen Kallenbach mein Dank, der als mein Arbeitgeber mir den Freiraum und die Zeit zur Bearbeitung der Master Thesis gab. Auch die Mitarbeiter des Vermessungsbüros Kallenbach, welche mich in der abwesenden Zeit vertraten und meine Aufgaben teilweise übernahmen, verdanke ich die Fertigstellung dieser wissenschaftlichen Arbeit.

Weiterhin möchte ich mich bei Herrn Dipl.-Ing. Christoph König für die aufschlussreichen Informationen zum Geoportal Kommune bedanken, welche zur Bewertung der Ergebnisse der Umfrage einen wesentlichen Anteil beitrugen.

Besonderer Dank gilt den Kommunen des Landes Brandenburg, die an der Online-Befragung zum Thema „Kommunaler GIS- Einsatz“ teilgenommen haben. Nur mit Hilfe dieser Informationen wurde eine Bearbeitung des Themas erst möglich.

Ein liebes Dankeschön geht an meine Freundin, die mich während der gesamten Studienzeit immer unterstützt und motiviert hat und mich auch in der letzten Phase des Studiums mit vielen wertvollen Tipps geholfen hat.

Danke.

Kurzfassung

Der Bedarf an kommunalen Geoinformationen ist im vergangenen Jahrzehnt stetig gewachsen. Nahezu alle Kommunen im Bundesgebiet nutzen Geoinformationssysteme zur Verwaltung und Präsentation ihrer Geodaten.

Die Harmonisierung der Datenbestände zur interoperablen Nutzung, kann nur über verwaltungsrechtliche Rahmenbedingungen erfolgen. So wurde durch die EU die INSPIRE- Richtlinie zur Schaffung einer gemeinschaftlichen Verwaltungsebene für raumbezogene und wieder verwendbare Geodaten zum Schutz der Umwelt erlassen. Die Umsetzung dieser Maßnahme wurde in Deutschland durch die Geodatenzugangsgesetze auf Landesebene garantiert. Auf dieser rechtlichen Basis sollen nun die Kommunen des Landes Brandenburg in den Aufbau von Geoinfrastrukturen involviert werden.

Die Nutzung von externen Geobasisdaten, welche durch die LGB zur Verfügung gestellt werden, bzw. die Bereitstellung eigener kommunaler Daten durch die Integration und dem Einsatz von standardisierten Netzdiensten mit Hilfe von Online-Geoportalen und OGC- dienstfähigen Desktop- GIS sind zentrale Gegenstände dieser Master Thesis.

In den Analysen einer Online- Befragung wird der Fokus auf die derzeitigen GIS- Aufgabengebiete, den kommunalen Mitarbeitern im GIS- Umfeld, den eingesetzten digitalen Geodatenbeständen und den Funktionalitäten einer kommunalen Geoinformationssoftware gelegt, um die Einführung von Geoportalen zielgerichtet zu lenken und Erweiterungsmöglichkeiten der GDI durch Desktop- GIS zu zeigen. Unterstützt wird diese Umfrage durch Erkenntnisse und einschlägiger Literatur aus anderen Bundesländern und Kreisen.

Die Ergebnisse der Umfrage zeigen eine fast ausnahmslose Nutzung von Geoinformationssystemen im kommunalen Sektor. Die Hälfte der brandenburgischen Kommunen favorisiert die Geoportallösung „Geoportal Kommune“ zur Visualisierung der Geodaten und zur Auskunft von raumbezogenen Informationen. Für die weiteren Kommunen mit höheren GIS- Anforderungen stehen spezielle und professionelle Desktop- GIS zur Verfügung, welche umfangreiche GIS- Funktionalitäten besitzen. Für ca. 10 % der Kommunen wird ein Einsatz kommerzieller Software im kommunalen Aufgabenfeld unabdingbar sein.

Die vorliegende Master Thesis untersucht den Bedarf an kommunalen Geoinformationssystemen und analysiert zugleich deren funktionalen Anforderungen zur Schaffung neuer Technologien und Synergien auf Landes- und Kommunalebene.

Abstract

The necessity of local geographic information got more and more important over the last decade. Almost every local authority within the federal territory of Germany uses geographic information systems (GIS) for the administration and presentation of their geodata.

The harmonization of the data bases for an interoperable usage is only manageable by having an administrative general framework in place. Therefore the EU issued a directive called INSPIRE establishing a common local administration concerning spatial and reusable geodata in order to protect the environment. The implementation of that measure in Germany got guaranteed by several "Geodatenzugangsgesetze" on state level. Based on that the local authorities of the federal state Brandenburg should be involved in the setup of the geodata infrastructure Germany (GDI- DE).

The use of general external geodata provided by the "Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg" (LGB) and the allocation of own local data via integration and also using standard network providers via Online- Geo- Portals and OGC compatible Desktop- GIS respectively are the key aspects of this master thesis. The outcome of this will be the introduction of proposals and approaches regarding the implementation of interoperable geographic information systems.

Considering the different sizes of the local authorities and the current digital geodatabases that are used a sustainable utilization of data for local planning and business processes is required and as additional decision guidance in place.

Seeing the evaluation of an online survey the focus will be the current GIS- fields of action, the local employees in the GIS- field, the digital geodatabases that are in place and the functionalities of local geoinformation software in order to control the launch of the Geo- Portals target-oriented and to show what is possible by upgrading the GDI by Desktop- GIS. The survey will be supported by expertise and also relevant literature provided by the other federal states and local administrative districts.

The survey results show an almost unexceptional use of geo information systems in the municipal sector. Half of the municipalities in Brandenburg favors geoportal solution "Geoportal Kommune" for their visualization of spatial data and getting spatial information. For the other municipalities with higher GIS- specific requirements are professional desktop GIS available with extensive GIS capabilities. Approximately 10% of the municipalities use a commercial software to handle their municipal duties.

The existent master thesis evaluates the need of local geo information systems and analyzes the functional demands in order to create new technologies and synergies on a federal state and local authority level.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----|
| Erklärung der eigenständigen Abfassung der Arbeit..... | II |
| Danksagung..... | III |
| Kurzfassung..... | IV |
| Abstract..... | V |
| Inhaltsverzeichnis..... | VI |
| Abbildungsverzeichnis..... | IX |
| Tabellenverzeichnis..... | X |
| Diagrammverzeichnis..... | XI |
| Abkürzungsverzeichnis..... | XII |
| | |
| 1. Einleitung und Problemstellung..... | 1 |
| 1.1. Verwaltungsstruktur und kommunale Zielgruppen..... | 2 |
| 1.2. Problemstellung..... | 3 |
| 1.3. Vorarbeiten im Projektumfeld..... | 6 |
| 1.4. Zielsetzung..... | 6 |
| 1.5. Struktur der Arbeit..... | 8 |
| | |
| 2. Literaturüberblick..... | 9 |
| | |
| 3. Kontext..... | 11 |
| 3.1. INSPIRE - Infrastructure for spatial information in Europe..... | 11 |
| 3.1.1 Ziele der INSPIRE- Direktive..... | 12 |
| 3.1.2 INSPIRE- Architektur und Qualitätsanforderungen..... | 13 |
| 3.1.3 Zeitplan und Durchführungsbestimmungen der INSPIRE- Richtlinie.... | 15 |
| 3.2 Geodateninfrastrukturen..... | 19 |
| 3.2.1 Motivation und Grundsätze..... | 19 |
| 3.2.2 Begriffe..... | 20 |
| 3.2.3 Aufbau und Komponenten der Geodateninfrastruktur..... | 22 |
| 3.2.4 Vorteile der Geodateninfrastruktur..... | 28 |
| 3.2.5 Geodateninfrastruktur BE/BB..... | 29 |
| 3.2.5.1 Brandenburgisches Geodateninfrastrukturgesetz – BbgGDIG.... | 30 |
| 3.2.5.2 Masterplan GDI-BE/BB..... | 30 |

| | | |
|---------|--|----|
| 3.2.5.3 | Geoportale im Land Brandenburg..... | 32 |
| 3.3 | Lizenzmodelle der eingesetzten GIS- Software..... | 38 |
| 3.3.1 | Freie und Open Source Software (FOSS) – Geoportal- Kommune..... | 38 |
| 3.3.2 | Proprietäre Software..... | 42 |
| 3.3.2.1 | Kostenfreie proprietäre Software - Spatial Commander..... | 43 |
| 3.3.2.2 | Kommerzielle proprietäre Software – GDV- MapBuilder..... | 45 |
| 4. | Aufgabenstellung..... | 48 |
| 4.1 | Kommunale Bedarfsanalyse..... | 48 |
| 4.1.1 | Kommunale GIS- Aufgaben..... | 48 |
| 4.1.2 | GIS- Personal der Kommunen..... | 49 |
| 4.1.3 | Daten im kommunalen GIS- Umfeld..... | 49 |
| 4.2 | Funktionale Anforderungsanalyse..... | 50 |
| 4.2.1 | GIS- Technologien im aktuellen Einsatz..... | 50 |
| 4.2.2 | GIS- Komponenten..... | 50 |
| 4.2.3 | Einsatz des Geoportal- Templates „Kommune“..... | 51 |
| 4.2.4 | Einsatz des Freeware Desktop- GIS „GDV - Spatial Commander“..... | 52 |
| 4.2.5 | Desktop- GIS- Upgrade durch JAVA- API „GDV - MapBuilder“..... | 52 |
| 5. | Methoden..... | 53 |
| 5.1 | Online- Fragebogen für Brandenburger Kommunen..... | 53 |
| 5.1.1 | oFb- Websoftware..... | 54 |
| 5.1.2 | Auswahl der Fragen zum kommunalen GIS- Einsatz..... | 55 |
| 5.1.3 | Adressaten und Untersuchungsgebiet der Befragung..... | 56 |
| 5.1.4 | Befragungszeitraum und Teilnahmemotivation..... | 56 |
| 5.1.5 | Abgleich der Online- Befragung mit den Hypothesen..... | 56 |
| 5.2 | Vergleich – Bundesland Bayern 2000 / Kreis Lippe 2011..... | 57 |
| 6. | Untersuchungsergebnisse..... | 59 |
| 6.1 | Kommunale GIS- Aufgaben im Land Brandenburg..... | 59 |
| 6.2 | Kommunales Personal im GIS- Einsatz..... | 65 |
| 6.3 | Kommunale Geodaten..... | 68 |
| 6.4 | GIS- Funktionalitäten..... | 72 |
| 6.5 | Allgemeine GIS- Anforderungen..... | 80 |
| 6.6 | Zusammenfassung der Umfrageergebnisse..... | 83 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 7. | Bewertung und Bedeutung der Ergebnisse..... | 85 |
| 7.1 | Bewertung des kommunalen GIS- Einsatzes..... | 85 |
| 7.1.1 | Kommunale GIS- Aufgaben im Land Brandenburg..... | 86 |
| 7.1.2 | Kommunales Personal im GIS- Einsatz..... | 87 |
| 7.1.3 | Kommunale Geodaten..... | 88 |
| 7.1.4 | GIS- Funktionalitäten..... | 90 |
| 7.1.4.1 | Geoportal-Kommune- Einsatz..... | 91 |
| 7.1.4.1.1 | Entwicklungsstand und Funktionen Geoportal- Kommune.. | 92 |
| 7.1.4.1.2 | Weiterentwicklung Geoportal- Kommune..... | 93 |
| 7.1.4.2 | Desktop- GIS- Einsatz..... | 94 |
| 7.1.4.2.1 | Einsatzfähigkeit des Spatial Commander..... | 95 |
| 7.1.4.2.2 | Einsatzfähigkeit des GDV- MapBuilder..... | 96 |
| 7.1.5 | Allgemeine kommunale GIS-Anforderungen..... | 98 |
| 7.2 | Potential und Optimierungsbedarf..... | 99 |
| 7.3 | Praxisvergleich..... | 101 |
| 7.3.1 | Bundesland Bayern (2000)..... | 101 |
| 7.3.2 | Kreis Lippe (Nordrhein- Westfalen – 2010/2011)..... | 106 |
| 7.4 | Strategien, Lösungsansätze, Perspektiven und Trends..... | 108 |
| 7.5 | Risikoabschätzung..... | 112 |
| 7.6 | Wirtschaftliche Bedeutung..... | 113 |
| 8. | Zusammenfassung / Ausblick..... | 114 |
| 9. | Literaturverzeichnis..... | 119 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Abbildung 1: Verwaltungsstruktur Bundesland Brandenburg..... | 2 |
| Abbildung 2: Europäische GDI- Hierarchie..... | 11 |
| Abbildung 3: Technische Realisierung der INSPIRE- Architektur..... | 15 |
| Abbildung 4: Zeitplan der INSPIRE- Direktive..... | 16 |
| Abbildung 5: Umsetzung der INSPIRE- Richtlinie..... | 18 |
| Abbildung 6: GDI- Bestandteile..... | 22 |
| Abbildung 7: Technische Komponenten einer GDI..... | 26 |
| Abbildung 8: Organisationsstruktur..... | 31 |
| Abbildung 9: Technische Komponenten einer GDI-BE/BB..... | 34 |
| Abbildung 10: Geoportal Nuthetal..... | 37 |
| Abbildung 11: Gesamtbetriebskostenverlauf im Vergleich: Open Source und Proprietäre Software..... | 41 |
| Abbildung 12: GDV- Spatial Commander mit Geobasisdaten des Landes Brandenburg..... | 45 |
| Abbildung 13: Startseite des Online- Fragebogens..... | 55 |
| Abbildung 14: Bedeutung verschiedener GIS- Anwendungen für Gemeinden im Bundesland Bayern im Jahr 2000..... | 104 |
| Abbildung 15: Bedeutung verschiedener GIS- Anwendungen für Gemeinden im Bundesland Brandenburg im Jahr 2011..... | 104 |
| Abbildung 16: Lage des Kreises Lippe in NRW..... | 106 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|-------------|--|-----|
| Tabelle 1: | Argumente für und gegen FOSS..... | 40 |
| Tabelle 2: | OS- Software und Lizenzen des Geoportals Kommune..... | 41 |
| Tabelle 3: | Unterstützte Datenquellen des Spatial Commander..... | 44 |
| Tabelle 4: | Funktionen des Spatial Commander..... | 44 |
| Tabelle 5: | Erweiterbare unterstützte Datenquellen für GDV- GIS- Applikation..... | 46 |
| Tabelle 6: | Erweiterbare Tools für GDV- GIS- Applikation..... | 46 |
| Tabelle 7: | Verhältnis von digitaler und analoger Geodatennutzung..... | 59 |
| Tabelle 8: | Aufgabenbereiche mit aktueller GIS- Nutzung..... | 60 |
| Tabelle 9: | Aufgabenbereiche mit zukünftiger GIS- Nutzung..... | 61 |
| Tabelle 10: | Kommunale GIS- Bedeutung..... | 63 |
| Tabelle 11: | Anzahl der Mitarbeiter im kommunalen GIS- Einsatz..... | 65 |
| Tabelle 12: | GIS- Einsatz in den kommunalen Abteilungen..... | 66 |
| Tabelle 13: | GIS- Administration in den Kommunen..... | 67 |
| Tabelle 14: | Daten für kommunale GIS..... | 68 |
| Tabelle 15: | Bereitstellung von kommunalen Geodaten..... | 69 |
| Tabelle 16: | Anteil an hochwertigen Geodaten..... | 70 |
| Tabelle 17: | Kommunale Geodatenerhebung..... | 71 |
| Tabelle 18: | Einsatz von kommunalen GIS- Lösungen..... | 72 |
| Tabelle 19: | Prozentuale Anwendung von Geodatenformaten in den Kommunen..... | 73 |
| Tabelle 20: | Prozentuale Anwendung von Geodatenbanken in den Kommunen..... | 74 |
| Tabelle 21: | Prozentuale Anwendung von Geodatendiensten in den Kommunen..... | 75 |
| Tabelle 22: | Funktionsumfang Geoportal Kommune..... | 76 |
| Tabelle 23: | Funktionsumfang Spatial Commander..... | 77 |
| Tabelle 24: | Funktionsumfang Spatial Commander mit Spezialfunktionen..... | 79 |
| Tabelle 25: | Präsentationsarten der kommunalen Geodaten..... | 80 |
| Tabelle 26: | Relevanz von Abrechnungsportalen..... | 81 |
| Tabelle 27: | Akzeptanz der aktuell verwendeten GIS- Lösungen..... | 82 |
| Tabelle 28: | Geodaten und Herausgeber im Geoportal- Kommune..... | 93 |
| Tabelle 29: | Vergleich des GIS- Einsatzes in den Kommunen des Bundeslandes Bayern und Brandenburg..... | 102 |
| Tabelle 30: | Vergleich der GIS- Bedeutung und des GIS- Einsatzes Kreis Lippe – Brandenburg..... | 106 |

Diagrammverzeichnis

| | | |
|--------------|---|----|
| Diagramm 1: | Verhältnis von digitaler und analoger Geodatenutzung..... | 60 |
| Diagramm 2: | Aufgabenbereiche mit aktueller GIS- Nutzung..... | 61 |
| Diagramm 3: | Aufgabenbereiche mit zukünftiger GIS- Nutzung..... | 63 |
| Diagramm 4: | Kommunale GIS- Bedeutung..... | 64 |
| Diagramm 5: | Anzahl der Mitarbeiter im kommunalen GIS- Einsatz..... | 65 |
| Diagramm 6: | GIS- Einsatz in den kommunalen Abteilungen..... | 67 |
| Diagramm 7: | GIS- Administration in den Kommunen..... | 68 |
| Diagramm 8: | Daten für kommunale GIS..... | 69 |
| Diagramm 9: | Bereitstellung von kommunalen Geodaten..... | 70 |
| Diagramm 10: | Anteil an hochwertigen Geodaten..... | 71 |
| Diagramm 11: | Kommunale Geodatenerhebung..... | 72 |
| Diagramm 12: | Einsatz von kommunalen GIS- Lösungen..... | 73 |
| Diagramm 13: | Prozentuale Anwendung von Geodatenformaten in den Kommunen..... | 74 |
| Diagramm 14: | Prozentuale Anwendung von Geodatenbanken in den Kommunen..... | 75 |
| Diagramm 15: | Prozentuale Anwendung von Geodatendiensten in den Kommunen..... | 76 |
| Diagramm 16: | Funktionsumfang Geoportal Kommune..... | 77 |
| Diagramm 17: | Funktionsumfang Spatial Commander..... | 78 |
| Diagramm 18: | Funktionsumfang Spatial Commander mit Spezialfunktionen..... | 79 |
| Diagramm 19: | Präsentationsarten der kommunalen Geodaten..... | 81 |
| Diagramm 20: | Relevanz von Abrechnungsportalen..... | 82 |
| Diagramm 21: | Akzeptanz der aktuell verwendeten GIS- Lösungen..... | 83 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|--------------|--|
| ALK..... | Automatisierte Liegenschaftskarte |
| ALKIS..... | Amtliches Liegenschafts- und Katasterinformationssystem |
| API..... | Application Programming Interface |
| ATKIS..... | Amtliches Topographisch- Kartographisches Informationssystem |
| BRW..... | Bodenrichtwerte |
| CMS..... | Content Management System |
| CSW..... | Web Catalogue Service |
| DNM..... | Digitales Navigationsmodell |
| DOP | Digitales Orthofoto |
| DTK..... | Digitale Topographische Karte |
| EFRE..... | Europäische Fonds für regionale Entwicklung |
| FOSS..... | Free and Open Source Software |
| GDI..... | Geodateninfrastruktur |
| GDV..... | Gesellschaft für geografische Datenverarbeitung mbH |
| GeoMIS..... | Metadaten Informationssystem |
| GSC..... | GeoServiceCenter (der LGB) |
| INSPIRE..... | Infrastructure for spatial information in Europe |
| ISK..... | Infrastrukturknoten |
| ISO..... | International Organization for Standardization |
| LGB..... | Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg |
| MIL..... | Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft BRB |
| MUGV..... | Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz BRB |
| MWFK..... | Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur BRB |
| OGC..... | Open Geospatial Consortium |
| SC..... | Spatial Commander |
| UMN..... | University of Minnesota (MapServer) |
| WC3..... | World Wide Web Consortium |
| WCS..... | Web Coverage Service |
| WCTS..... | Web Coordinate Transformation Service |
| WFS..... | Web Feature Service |
| WFS-G..... | Web Feature Service Gazeteer |
| WMS..... | Web Map Service |
| WPOS..... | Web Pricing and Ordering Service |
| XML..... | Extensible Markup Language |

1. Einleitung und Problemstellung

Der Einsatz von kommunalen Geoinformationssystemen geht bis in die frühen 70er Jahre zurück, in denen bereits große Kommunen mit dem Aufbau von Geoverwaltungen begonnen haben. Seither gehören Kommunen zu den größten Segmenten des Geoinformationsmarktes in Deutschland. Fast 80 Prozent der kommunalen Entscheidungen haben einen Bezug zum Raum. Auf Knopfdruck können aktuell Szenarien erörtert und verwaltungsbezogene Daten und Informationen herangezogen werden. Eine Archivierung analoger Daten sind durch die Entwicklung digitaler, grafischer Auskunftssysteme hinfällig geworden. Nahezu jeder Mitarbeiter in der Stadt- bzw. Kommunalverwaltung arbeitet mit einem internetfähigen Computer, welcher den Zugriff auf die Geodatenwelt ermöglicht. Nicht nur die Optimierung von Verwaltungsprozessen sondern auch die Reduzierung von Kosten durch einfache, beherrschbare und effiziente digitale Hilfsmittel zählen zu den Hauptaspekten bei der Einführung und Nutzung von Geoinformationssystemen. Zur Erfassung, Speicherung, Verwaltung, Analyse und Präsentation von Daten bzw. Geodaten sind GI- Systeme in den kommunalen Gebietskörperschaften Deutschlands unabdingbar geworden (vgl. BILL et. al. 2002, BSTMF 2003).

Die Stadt Würzburg begann bereits im Jahr 1983 mit der Entwicklung eines digitalen flächendeckenden Baumschadenkatasters, welches 1990 vorläufig abgeschlossen wurde. Die Implementierung und Programmierung fand hauptsächlich auf Atari-Rechnern statt. Dieses Geoinformationssystem entwickelte sich in den folgenden Jahren durch Verbesserung von Hard- und Softwarekomponenten zu einem innovativen und synergetischen Werkzeug der Stadt Würzburg (vgl. SCHMITT 1990).

Ein weiterer Anreiz zur Beschaffung eines Geoinformationssystems in Städten und Kommunen ist die Bereitstellung von Geobasisdaten und demnach der Zugriff auf den Infrastrukturknoten (ISK) Brandenburg. Diese liefern grundlegende geometrische und sachliche Auskünfte über Regionen, Liegenschaften und detaillierte Anlagen. Im Bundesland Brandenburg werden diese Daten über einen Infrastrukturknoten (ISK) von der Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB) angeboten. Die Administration der Datenbestände wird durch das Geoservicecenter (GSC), welches der LGB unterliegt, realisiert. Diese Schnittstelle soll die Ausgangssituation für eine homogene und interoperable Zusammenarbeit des Landes, der Kreise und der Kommunen bilden.

Zur Einführung von Geoinformationssystemen in Kommunen sind jedoch auch interne kommunale Anforderungen und Organisationsabläufe mit zu berücksichtigen. Die kommunalen Aufgaben der Städte und Gemeinden im Land Brandenburg werden durch mehrere Abteilungen in der Kommune bearbeitet, welche den ständigen Zugriff auf Geodaten nutzen. „Demnach ist die GIS- Einführung ein Projekt, das die gesamte Verwaltung gleichermaßen betrifft...“ (DEHRENDORF/HEIß 2004). Die gesamte Integration der kommunalen Verwaltungseinheiten muss bei den Anforderungen und der Systemwahl mitwirken, um nachhaltige Synergien zu schaffen.

1.1 Verwaltungsstruktur und kommunale Zielgruppen

Die politische Struktur im Bundesland Brandenburg ist, wie in allen anderen Bundesländern Deutschlands, pyramidenförmig aufgestellt. Brandenburg verwaltet insgesamt 415 Kommunen verteilt auf 14 Landkreise und 4 kreisfreie Städte (siehe Abbildung 1).

Die Gemeinden sind dabei der „Treibstoff des Geodatenmotors“, da diese einen großen Anteil zur Erfassung und Verarbeitung von Geodaten (ausschließlich Geobasisdaten) im gesamten Bundesland beisteuern.

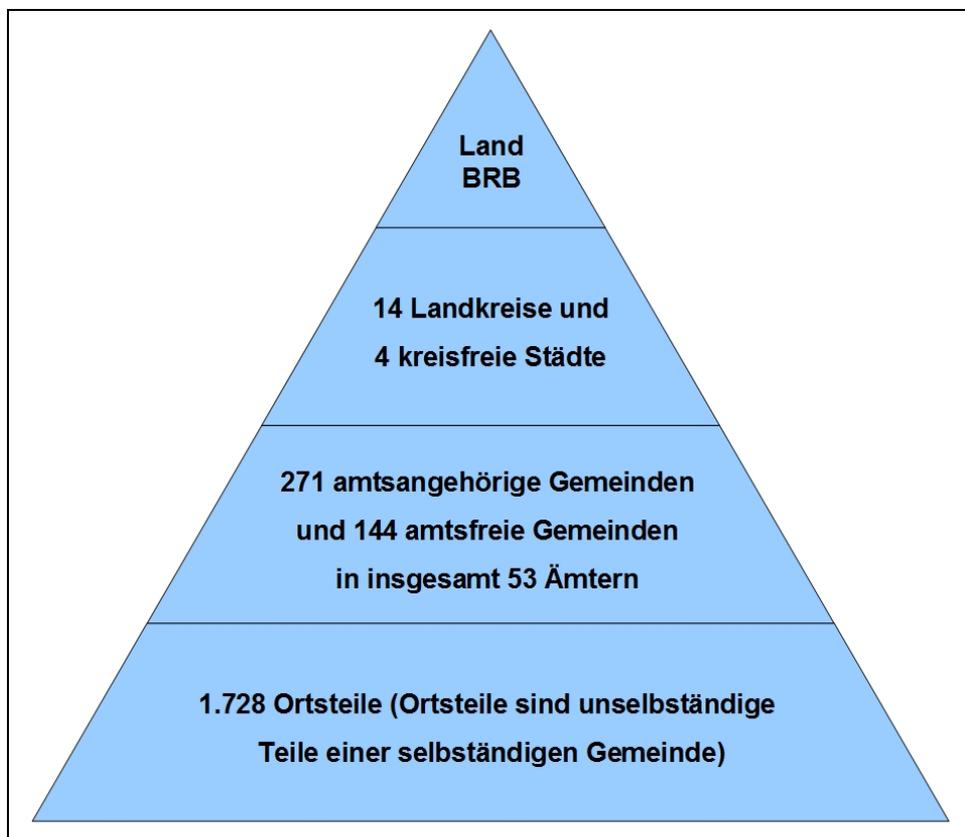


Abbildung 1: Verwaltungsstruktur Bundesland Brandenburg (Stand: 01.03.2009)

Die Zielgruppen dieser Arbeit sind die brandenburgischen Kommunen, wie z.B. Städte, Gemeinden, Verwaltungsgemeinschaften, Ämter und kreisfreien Städte sein. Sie werden definiert als Gebietskörperschaften des öffentlichen Rechts. In diesem kommunalen Umfeld werden die Bereiche GIS- Anwender, GIS- Betreiber, GIS- Dienstleister, Technologie- und Datenanbieter vorgestellt und deren Funktionen und Aufgaben zur Umsetzung der Geodateninfrastruktur Berlin/Brandenburg (GDI-BE/BB) erläutert (vgl. BILL 2002).

Da die technische und finanzielle Situation in größeren Städten und Gemeinden vorteilhafter gegenüber den kleineren Gemeinden ist, sollen auch einfache und kostenfreie Varianten und Möglichkeiten beleuchtet werden. Derzeit werden die GIS-Anschaffungen und Geoaufgaben in den Kommunen durch weitere Faktoren beeinflusst. Ein zentraler Punkt waren die vielen Gemeindegebietsreformen in den letzten Jahren, bei denen kleinere Gemeinden fusionierten oder größeren Kommunen zugeordnet wurden.

Weitere Gründe für die schleppende Integration von Kommunen im Geodatenumfeld ist die mangelnde Kommunikation zwischen den Kommunen, den Kreisen und dem Land Brandenburg, aber auch die Qualifikationen der Kommunalmitarbeiter im Bereich Geodatenmanagement weisen einen unzureichenden Wissenstand auf.

Diese Gründe geben Anlass zur Erarbeitung eines weiteren Konzeptes zur Einführung von Geoinformationssystemen in den Städten und Gemeinden des Landes Brandenburg.

1.2 Problemstellung

Die kommunale Situation im Hinblick auf Aufwandsreduzierung und Entscheidungsfindung bei Kommunalvorhaben ist sehr unterschiedlich. Die Unterstützung des Landes Brandenburg mit der Bereitstellung von Geobasisdaten über einen Infrastrukturknoten ist für viele Kommunen lediglich eine Information, aber keine Lösung auf Kommunalebene, da die notwendigen Hard- und Softwarearchitekturen kaum Handlungsspielraum erlauben.

Der Wunsch aller Kommunen im Land Brandenburg ist es eine Lösung zu finden, mit der aktuelle kommunale Entscheidungen unterstützt werden können und eine gemeinsame Schnittstelle zwischen Kommunen, Kreisen und dem Land geschaffen wird. Eine Klassifizierung der Städte und Gemeinden nach dem Gebrauch von Geodaten und Geoinformationssystemen ist Voraussetzung für die Einführung einer interoperablen Anwendung.

Derzeit existiert für das Land Brandenburg kein Leitfaden bzw. keine Richtlinie mit funktionalen, technischen und personellen Anforderungen an ein kommunales

Geoinformationssystem, welche zur erfolgsorientierten Umsetzung von Geoaufgaben beitragen. Demnach haben Städte, Gemeindeverbände und Gemeinden eine Vielzahl von unterschiedlichen Desktop- und Web- GIS im Einsatz. Die Folgen dieser mannigfachen Systeme sind Dateninkonsistenzen, Lizenzierungskonflikte, Visualisierungsdifferenzen, und Kommunikationsprobleme des Personals. Zudem hat eine Vielzahl der im Betrieb befindlichen Geoinformationssysteme keine Möglichkeit den Anforderungen der GDI-BE/BB nachzukommen, d.h. standardisierte Netzdienste und entsprechende Visualisierungskomponenten sind in den Anwendungen nicht implementiert.

Mit der Einführung der Geoportallösung „Geoportal- Kommune“ im Land Brandenburg und den ersten Freischaltungen von kommunalen WebGIS- Oberflächen wurde ein Mehrwert für Bürger, Kommunen und Wirtschaft geschaffen. Die Visualisierung von aktuellen Bestandteilen der Bauleitplanung, wie z.B. Bebauungsplänen, Flächennutzungsplänen, Straßenverkehrsflächen oder Daten aus dem Sachgebiet Umweltschutz ergänzt mit den Geobasisdaten des Landes Brandenburg sind für viele Kommunen wesentliche Hilfen zur Kommunikation mit anderen Gremien und zur Entscheidungsfindung.

Das Geoportal- Kommune integriert Geodienste des Infrastrukturknotens Brandenburg und kommunale Geodaten, welche ebenfalls mittels standardisierter Dienste implementierbar sind. Das Geoportal stellt neben einer Kartenanwendung relevante Informationen und Meldungen der Kommunen bereit. Die Kartenanwendung als zentraler Bestandteil ist Informationsträger der verschiedenen Geothemen, welche mittels einfachster GIS- Funktionalitäten, wie z.B. Zoom, Pan, Suchemaske, Messwerkzeuge, Legendendarstellung und Druckfunktion, bedient werden kann. Der Zugriff auf das Geoportal Kommune kann durch die Vergabe von Nutzungsrechten geregelt werden.

Die Anforderungen an das Geoportal- Kommune genügen jedoch nicht jeder Kommune zur Durchführung von GIS- relevanten Aufgaben. Die selbstständige Datenverarbeitung und Analyse sind für viele Kommunen im alltäglichen Verwaltungsgeschehen notwendig, um Auskünfte über Bebauungsmaßnahmen oder Flächenentwicklungen zu geben. Auch komplexe Datenverarbeitungsszenarien werden heutzutage von größeren Kommunen realisiert. Ein leistungsfähiges, professionelles Geoinformationssystem ist bei diesen Kommunen als Grundlage des Geodatenmanagements vorausgesetzt.

Die Freeware GDV- Spatial Commander ist ein einfaches und kostenfreies Desktop- GIS mit dem erweiterte GIS- Funktionalitäten umgesetzt werden können. Diese JAVA-

Anwendung ermöglicht mit wenigen Arbeitsschritten eine Analyse, Visualisierung und Bearbeitung von Geodaten. Auch eine Druckfunktion ist Bestandteil des GIS. Eine weitere wichtige Komponente der Software ist die Einbindung des Infrastrukturknotens zur Umsetzung der Geodienste und Visualisierung der landesweiten Geothemen. Für spezielle und professionelle GIS- Aufgaben kann eine Erweiterung des Spatial Commanders auf den GDV- MapBuilder vollzogen werden. Die konkrete Auswahl und Definition von speziellen GIS- Funktionalitäten kann in bei diesem kommerziellen GDV- Produkt berücksichtigt werden. Demzufolge findet eine ideale Anpassung des GIS- Systems auf den Anwender statt.

Die nachfolgenden Hypothesen wurden aus den aktuellen Einsatzmöglichkeiten von GIS im kommunalen Sektor erarbeitet. Sie untergliedern sich der zentralen Forschungsfrage dieser Master Thesis:

Welche funktionalen Anforderungen stellen die kommunalen Gebietskörperschaften des Landes Brandenburg an Geodaten und Geoinformationssysteme zur Erledigung ihrer GIS- Aufgaben?

Hypothese 1:

„Das Geoportal- Kommune deckt alle Basisanforderungen an ein effizientes und einfach zu bedienendes kommunales Geoinformationssystem ab.“

Hypothese 2:

„Die GIS- Freeware ‚GDV- Spatial Commander‘, welche Analyse- und Digitalisierungsfunktionen ermöglicht, ist ein kostenfreies, stabiles, funktionales und GDI- fähiges Upgrade zum Geoportal- Kommune auf Desktop- GIS- Basis. Die Interoperabilität ist durch die Verwendung von internationalen Standards und OGC- Diensten gegeben.“

Hypothese 3:

„Spezielle Daten verarbeitende GIS- Funktionalitäten für kommunale Aufgaben werden durch den ‚GDV- MapBuilder‘ oder Zusatzentwicklungen der Firma GDV zuverlässig realisiert.“

Diese Hypothesen werden in den folgenden Kapiteln nochmals speziell durch den Einfluss von kommunalen Statements erläutert. Als Grundlage der Beweisführung liegt dieser Arbeit ein an die Kommunen Brandenburgs gestellter Online- Fragebogen zu Grunde.

1.3 Vorarbeiten im Projektumfeld

Die Umsetzung der Geodateninfrastruktur in Bund und Länder ist ein sehr zentrales Thema aus kommunal- und umweltpolitischer Sicht. Im Vorfeld der vorliegenden Arbeit wurde bereits eine Internetplattform geschaffen, die als Basisportal zur Einbindung von OGC- Netzdiensten fungiert. Der Grund für die Einführung des Portals ist die Verbesserung der Verfügbar- und Verknüpfbarkeit von Geobasisdaten und kommunalen Geodaten.

Das Geoportal basiert auf ein PHP- Content Management System mit einem integrierten UMN- Mapserver, welches auf einer SQLite- Datenbank aufsetzt. Zur Administration von X-Planung (Werkzeug zur Bauleitplanung) und anderen Fachdaten steht ebenfalls eine PostgreSQL- Datenbank mit dem räumlichen Aufsatz PostGIS zur Verfügung. Die Dienste des Geoportals werden über eine OpenLayers- Bibliothek verwaltet und bereitgestellt.

Als weitere Features des Geoportals werden in Kürze Interfaces zu den proprietären Desktop- GIS- Anwendungen, wie z.B. POLYGIS und GEOgraFIS veröffentlicht, um die bereits verwendeten Systeme auf Kommunalebene mit dem neuen Online- GIS zu kombinieren. Der Datenaustausch, die Datenbereitstellung und die Visualisierung laufen somit über eine zentrale interne Schnittstelle.

In das Geoportal- Kommune flossen die Bestimmungen der INSPIRE- Richtlinie und dem Brandenburgischen Geodateninfrastrukturgesetz (BbgGDIG) vom 13.04.2010 ein. Für die weiterführenden Entwicklungen wurden im Abschnitt 1.2 drei Hypothesen aufgestellt. Die Erweiterungsmöglichkeit von kommunalen GIS- Anwendungen auf Desktop- Basis soll durch die Software der Firma GDV umgesetzt werden.

Hintergrund ist die Fähigkeit der Software zum Einbinden von OGC- Diensten und der aktuellen Verwendung im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) in Brandenburg. Der Spatial Commander dient als schlankes, einfaches GIS- Tool zur Verarbeitung und Analyse von Umweltdaten. Der Einsatz dieses Systems auf kommunaler Ebene kann den Workflow und die Kommunikationsmöglichkeiten der Institutionen entscheidend verbessern.

1.4 Zielsetzung

Der Fokus dieser Master Thesis gliedert sich in drei Kernziele.

Der erste Schritt zur Aufstellung eines Anforderungsprofils für die kommunalen Gebietskörperschaften ist die Ermittlung des Geo- Bedarfs der Städte und Gemeinden im Land Brandenburg. Hier sollen die Interessen, Vorstellungen und Probleme der kommunalen Mitarbeiter in Bezug auf Geodienstleistungen verdeutlicht und

dokumentiert werden, um aus den Erkenntnissen die eindeutigen GIS-Aufgabengebiete der Kommunen zu definieren. Als Ergebnis sollen qualitative und quantitative Aspekte zur Optimierung der Verwaltungsprozesse im kommunalen Geodatenmanagement vorgestellt werden.

Nach der Ermittlung des kommunalen Geo- Bedarfs werden die funktionalen Anforderungen an verschiedene Geoinformationssysteme analysiert. Das Ergebnis gibt ein vollständiges Anforderungsprofil an ein webbasiertes Geoportal und ein Desktop-GIS wieder. Die Systemeigenschaften der Anwendungen werden für den kommunalen GIS- Einsatz geprüft und veranschaulicht, um bei der Verwendung bzw. Einführung der Systeme mögliche Komplikationen zu vermeiden.

Durch die Bedarfs- und Anforderungsanalyse soll geklärt werden, welche Anzahl an Kommunen im Land Brandenburg GIS benötigen und in welchem Umfang die Systeme zum Einsatz kommen sollen. Eine wesentliche Erkenntnis ist zum einen die Feststellung des Anteils der Gemeinden, welche eine Visualisierung von Geodaten als ausreichend ansehen und zum anderen die Erfassung jener kommunalen Einrichtungen, welche eine erweiterte GIS- Lösung zur Analyse und Bearbeitung von Geodaten benötigen. Die softwaretechnische Ergänzung soll durch das Desktop- GIS der Firma GDV erfolgen. Die detaillierte Beleuchtung der GIS- Aufgabengebiete ist Voraussetzung für die Wahl der GIS- Komponenten, da der kommunale GIS- Arbeitsplatz auf die Bedürfnisse des Bearbeiters angepasst werden soll. Unnötige Installationen, aber auch fehlende Tools zur Erledigung der GIS- Aufgaben sollen vermieden werden.

Zur Abrundung der kommunalen Bedarfs- und Anforderungsermittlung wird die wirtschaftliche Bedeutung des kommunalen GIS- Einsatzes dargestellt und interpretiert. Außerdem wird auf aktuelle Planungsmöglichkeiten der Kommunen eingegangen, die durch finanzielle Aspekte und Begleiterscheinungen erläutert werden.

Durch das Erreichen der Ziele dieser Master Thesis soll im Land Brandenburg die Verwendung einer digitalen und einheitlichen Schnittstelle auf behördlicher Ebene unterstützt werden, welche Synergien für Verwaltung, Politik, Wirtschaft und Bürger bietet. Speziell der verbesserte Workflow zwischen Umweltamt und Kommunen, kann mit der identischen Softwarearchitektur zur Umsetzung der INSPIRE- Richtlinie beitragen. Regionale Ereignisse und Landschaftsmerkmale können problemlos über die standardisierten Prozesse ausgetauscht und weitergegeben werden. Dateninkonsistenzen gehören durch die Anwendung von Geodateninfrastrukturmaßnahmen der Vergangenheit an.

1.5 Struktur der Arbeit

Die vorliegende Master Thesis ist in neun beschreibende Kapitel unterteilt. Nach der **Einleitung und Problemstellung** mit der Definition der Hypothesen und Ziele der Arbeit wird ein kurzer **Literaturüberblick** in Kapitel 2 gegeben.

Das Kapitel **Kontext** beinhaltet die rechtlichen Voraussetzungen und Grundlagen zur Bearbeitung der Problemstellung. Die INSPIRE- Richtlinie und das 2010 erlassene Geodateninfrastrukturgesetz in Brandenburg, welches die Umsetzung der INSPIRE- Richtlinie in einem Masterplan konkretisiert, werden als Wiedergabe des rechtlichen Rahmens näher beleuchtet. Außerdem sind in dieser Passage Aussagen zu der relativen Positionierung der Geschäftsmodelle von FOSS und proprietärer Software enthalten.

Das Kapitel **Aufgabenstellung** stellt den Gegenstand der Arbeit dar und definiert die Aufgaben der Master Thesis. Die Kernaspekte sind die Beschreibungen der Aufgaben zur Ermittlung des kommunalen GIS- Bedarfs und der funktionalen Anforderungen an ein kommunales GIS.

Im Kapitel **Methoden** wird ausführlich über die Erstellung des Online- Fragebogens diskutiert. Die Auswahl der Fragen und die Realisierung mittels der Online- Anwendung oFb stehen im Mittelpunkt dieses Abschnitts.

Die Auswertungen des Online- Fragebogens mit der Dokumentation der **Untersuchungsergebnisse** werden im Kapitel 6 beleuchtet. Die Ergebnisse der Befragung sind in Diagrammen und Tabellen dargestellt und geben Aufschluss zur Verwendung von GIS auf kommunaler Ebene.

Den Auswertungen schließen sich die **Bewertung und Bedeutung der Ergebnisse** an. Hier werden anhand von Interpretationen und Vergleichen die Schwerpunkte der Onlinebefragung herauskristallisiert. Durch die grafische Unterstützung in Diagrammen können genaue Aussagen zur Verwendung des Geoportals- Kommune und der Desktop- GIS- Lösungen erarbeitet und präsentiert werden.

In dem Kapiteln **Zusammenfassung/Ausblick** werden Schlussfolgerungen und Erkenntnisse der Arbeit festgehalten. Die Darstellung von weiteren Szenarien zur Verwendung von Geoinformationssystemen in den Kommunen, gewonnen aus den Umfrageergebnissen, runden diese Master Thesis ab.

2. Literaturüberblick

Für die wissenschaftlichen Untersuchungen und Bewertungen zum Einsatz von Geoinformationssystemen in den kommunalen Gebietskörperschaften des Landes Brandenburg wurde fachspezifische Literatur zur Erläuterung der Grundsätze und der aktuell geltenden Gesetze verwendet. Nachfolgend sind, für diese Master Thesis relevante Quellen aufgeführt und beschrieben.

BILL et al. (2002) beschäftigen sich mit dem allgemeinen Thema „Kommunale Geoinformationssysteme“ und beschreiben das Basiswissen für den kommunalen GIS-Einstieg, sowie aufkommende Trends und Praxisberichte, welche für eine erfolgsorientierte Geodatenverwaltung notwendig sind. Dieses Werk enthält bedeutende Passagen zur Klärung von GIS- Begriffen und zeigt mögliche Einsatzgebiete für kommunale GIS auf Web- und Desktop- Basis.

Ebenfalls hat das BAYERISCHE STAATSMINISTERIUM DER FINANZEN et al. (2003): einen „Leitfaden für kommunale GIS- Einsteiger“ veröffentlicht. Dieser soll vorwiegend den Kommunen im Bundesland den „Zündstoff“ zur Nutzung von Geoinformationssystemen geben. Von den Anforderungen bis hin zur Realisierung der Kommunal- GIS werden detailliert die Vorgehensweise und wichtige zu berücksichtigende Aspekte im Bereich Hard- und Software erörtert, um den Kommunen einen reibungslosen GIS- Ein- bzw. Umstieg zu gewährleisten. Anteil an diesem Leitfaden hat auch der Runde Tisch GIS e.V., welcher wesentliche Fakten aus dem kommunalen und wirtschaftlichen Sektor beisteuert.

DEHRENDORF et al. (2004) beschreibt in seiner Publikation „Geo-Informationssysteme in der kommunalen Planungspraxis“ mögliche Einsatzgebiete von kommunalen GIS und die zu erwartende Leistungsfähigkeit der Kommunen durch den GIS- Einsatz. Ebenso definiert er kommunale GIS- Aufgabenschwerpunkte und zeigt Erfassungsmethoden von lokalen Geofachdaten, welche einen stetig wachsenden Einfluss auf die Geschäftsprozesse der Kommunen haben.

Im Rahmen einer Projektarbeit wurde von dem Fachbereich Kommunaler Verwaltungsdienst, speziell der Abteilung Münster am Studienort Bielefeld mit dem Projektleiter DIRK WEBER (2010) das Kompendium „INSPIRE und Geodatenzugangsgesetz. Einsatz von Geodaten im Rahmen von kommunalem

eGovernment“ verfasst. Diese Dokumentation des Ist- Zustandes im kommunalen Sektor des Kreises Lippe (NRW) verdeutlicht das GIS- Potential in den Kommunen und zeigt ebenfalls den Optimierungsbedarf in den unterschiedlichen Fachbereichen. Des Weiteren werden auf die Anforderungen der Abteilungen angepasste Lösungsstrategien und Perspektiven zum kommunalen GIS- Einsatz verdeutlicht. Als Grundlage dieser Untersuchung unterstützte analog dieser Master Thesis ein Fragebogen zur Erfassung der aktuellen GIS- Situation in den Behörden des Kreises Lippe.

Zur Darlegung und Erläuterung der Gesetzmäßigkeiten für die Verwaltung von Geodaten auf kommunaler Ebene beschreibt der DVW e.V. Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement (2008) in dem Schriftgut „Geodateninfrastruktur – ein Beitrag zur Verbesserung unserer Lebensbedingungen“ prägnante Vorteile zur Einführung und Einhaltung von Geodateninfrastrukturen in Deutschland.

Mit dem entsprechenden Modell auf Europaebene beschäftigt sich SEIFERT (2006) in seinem Werk „INSPIRE – Geodaten für Europa“. Gesetze und Direktiven, beschlossen von europäischen Gremien, sind Hauptgegenstand der Veröffentlichung. Zugleich behandelt er die Grundvoraussetzungen zur interoperablen Geodatenhaltung und zeigt die Vorteile einer funktionierenden europaweiten Geodateninfrastruktur.

SCHILCHER, M. et al. (2006) beschäftigt sich in dem „Leitfaden – Wirtschaftlichkeit von GIS im kommunalen eGovernment“ mit der den Kostenfaktoren und möglichen Umsetzungsszenarien von GIS im kommunalen Aufgabenkreis. Weiterführend werden relevante GIS- Komponenten und effizienzsteigernde Geschäftsprozesse analysiert. Das Thema Geodaten und deren Verwendung für die Kommunen ist ebenfalls ein zentraler Kern dieser Publikation.

Wichtige Informationen zur Bearbeitung dieser Master Thesis basieren auf den Vorgaben der GDI BERLIN/BRANDENBURG (2007), festgehalten in dem Dokument „Grundsätze und Ziele“. Die Gesetzmäßigkeiten zum Aufbau der Geodateninfrastruktur in Berlin und Brandenburg, sowie die angestrebten Ziele Bezug nehmend auf die Städte und Gemeinden werden in dieser Niederschrift behandelt. Dieser umfassende Überblick über Vorstellungen und Lösungsansätze einer GDI ist fundamentaler Bestandteil des Kontextes dieser Arbeit.

3. Kontext

Der Auftrag zur Realisierung der Geodateninfrastruktur im Land Brandenburg basiert auf drei wesentlichen Handlungssäulen, die in den nachfolgenden Kapitelabschnitten erläutert werden. Eine Säule ist die Regelung der Geodateninfrastrukturproblematik auf europäischer Ebene – der INSPIRE- Direktive. Auf Bundesebene in Deutschland wird diese Richtlinie durch das nationale Recht der GDI-DE umgesetzt und auf Landesebene, speziell für das Bundesland Brandenburg findet eine Durchführung bzw. Lenkung der Anweisung durch die GDI-BE/BB statt.

Diese drei Säulen definieren den Weg zu einer einheitlichen Verwaltung von Geodaten in Europa.

3.1 INSPIRE - Infrastructure for spatial information in Europe

Die Umweltproblematik in der europäischen Union gibt Anlass zu einer gemeinschaftlichen Politik auf dieser Ebene und zur Beachtung von anderen europapolitischen Maßnahmen, um die schwerwiegenden Auswirkungen auf die Umwelt zu minimieren. Die europäische Umweltpolitik soll als Basis für Entscheidungsfindungen einen harmonisierten Geodatenbestand zur nachhaltigen Nutzung besitzen. Der Europäische Rat und das Europäische Parlament beschlossen eine Richtlinie bzw. ein Rahmengesetz zur Schaffung einer europäischen Geodateninfrastruktur in der Gemeinschaft. Diese Richtlinie ist am 14. März 2007 verabschiedet worden und am 15. Mai 2007 in Kraft getreten. Im Anschluss soll diese Richtlinie von den europäischen Mitgliedstaaten in nationales Recht umgewandelt werden.

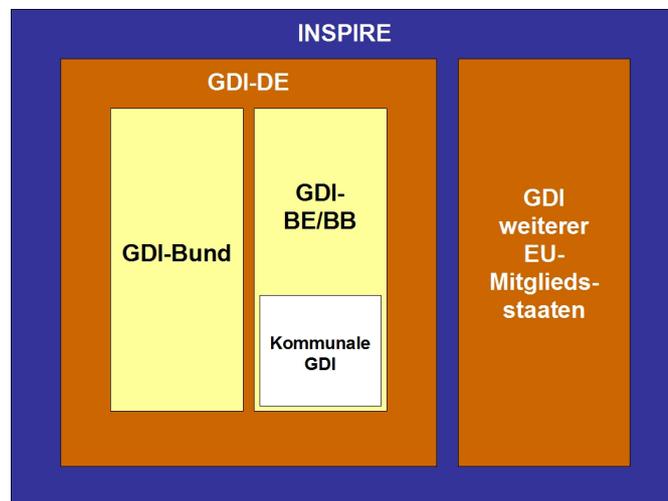


Abbildung 2: Europäische GDI- Hierarchie (Quelle: Architekturkonzept GDI-DE, Version 1.0)

Die Bundesländer sind integraler Bestandteil der der GDI-DE und werden durch dieses Gremium gelenkt und koordiniert. Die Abbildung 2 zeigt die Hierarchie der GDI Europas bezogen auf das Bundesland Brandenburg (GDI-BE/BB).

INSPIRE soll zukünftig Prozesse im Umweltwesen aber auch in anderen Bereichen, wie z.B. Wirtschaft, Verkehr und Landwirtschaft regeln und steuern. Als Voraussetzung gilt daher ein optimaler und erweiterbarer Geodatenbestand in Europa. Aktuelle Datensammlungen müssen somit integriert und nutzbar gemacht werden. Ebenso ist der Zugang zu Geodaten ein zentraler Aspekt für die Umsetzung des Vorhabens. Hier werden auf Landesebene in Deutschland Geodatenzugangsgesetze entworfen, um die Nutzung und Verwendbarkeit des Rohstoffes Geodaten zu gewährleisten.

Die Zuständigkeiten auf EU- Ebene sind die Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission zur Erfüllung der politischen und rechtlichen Koordination, Eurostat zur Koordination der Implementierung und das Joint Research Center (JRC) zur technischen Koordination. Diese Gremien verwalten und konzipieren die Schaffung einer gemeinsamen europäischen Geodateninfrastruktur.

Auf nationaler Ebene in Deutschland fungiert federführend das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) als Koordinator zur Umsetzung der INSPIRE- Direktive. Das Lenkungsgremium in Deutschland ist die GDI-DE, welche aus Vertretern des Bundes, der Länder und den kommunalen Spitzenverbänden zusammengesetzt ist. Diese Koordinierungsstelle ist zentraler Anlaufpunkt für alle Angelegenheiten im Aufgabenkreis der INSPIRE- Umsetzung und zugleich das nationale INSPIRE- Kontrollorgan für Überwachungs- und Berichtspflichten.

3.1.1 Ziele der INSPIRE- Direktive

Der Schwerpunkt der INSPIRE- Richtlinie liegt auf der europaweiten Interoperabilität von Geodaten und Geodiensten zur Schaffung einer effektiven Geoinformationsverarbeitung. Eine gemeinschaftliche Verwaltungsebene für raumbezogene wieder verwendbare Geodaten ist das primäre Ziel des Erlasses. Für die Umsetzung der Richtlinie sind webbasierte, standardisierte und normierte Onlinedienste zur Darstellung, Suche und zum Download bereitzustellen, um eine Nutzung und Interpretation von Geoinformationen zu gewährleisten. Ein weiteres Ziel der INSPIRE- Richtlinie ist die semantische und technische Schnittstelle für interoperable Geodaten, welche eine sichere Datenintegration zur Gewinnung eines nachhaltigen Datenbestandes garantiert. Auch eine optimal funktionierende und

einheitliche Recherchemöglichkeit bzw. Recherchefunktion soll durch INSPIRE erreicht werden.

Die Konditionen zur Bereitstellung und Nutzung der Geodaten müssen für verwaltungstechnische Vorhaben verfügbar und erreichbar sein, um eine Optimierung der Geschäftsprozesse zu gewährleisten.

Ein weiteres Ziel von INSPIRE ist die Vereinheitlichung der Koordinatensysteme, um Projektions- und Referenzkomplikationen zu vermeiden. Ein geografisches bzw. projektiertes einheitliches Koordinatensystem unterstützt Behörden beim Austausch von Geodaten, da keine zeitaufwendigen und diffizilen Transformationen notwendig sind.

Die Doppelarbeit und die ineffiziente Datenerfassung zur Formulierung, Durchführung, Überwachung und Bewertung nationaler und gemeinschaftlicher politischer Maßnahmen mit direkten oder indirekten Auswirkungen auf die Umwelt sollen weitestgehend ausgeschlossen werden (vgl. SEIFERT, M. 2006).

Die Richtlinie beschließt eine Bereitstellung bzw. Verwendung von Geodaten der EU, des Bundes, der Länder und der Kommunen über eine zentrale Struktur und einer dezentralen Datenhaltung zur Koordination von regionalen und überregionalen Geschäftsprozessen mit Raumbezug. Die entscheidenden Parameter und Faktoren für eine Gemeinschaftspolitik bzw. ein gemeinschaftliches Umweltmonitoring und die Ableitung von Wechselwirkungen in der Geosphäre werden durch INSPIRE neu geregelt.

3.1.2 INSPIRE- Architektur und Qualitätsanforderungen

Die technische INSPIRE- Architektur dient zur Vermeidung von unzähligen Schnittstellen zwischen den einzelnen Datenanbietern und Nutzern. Mit der Architektur Bedarf es einheitlicher Normen und Standards zur Bereitstellung und Speicherung von Geodaten. Somit wird eine dienstbasierte Geodateninfrastruktur geschaffen.

Die Architektur unterteilt sich in drei Kernebenen.

In der Datenebene werden Richtlinien und Standards zur Speicherung und Vorhaltung von harmonisierten Metadaten und Geodaten festgelegt, welche durch Datenspezifikationen bestimmt und in Datenkatalogen gespeichert werden, um eine spätere Ressourcensuche zu ermöglichen.

In einer weiteren Ebene, der Service- Ebene, werden Geodienste zur Datensuche und -Bereitstellung beschrieben. Der Suchdienst (Discovery Service) ist ein offener Dienst

zur Suche nach Geodatenätzen und Anzeige von Metadaten. Umgesetzt wird dieser Dienst durch einen OGC Catalog Service (CSW). Ein weiterer Service ist der Darstellungsdienst (View Service), welcher durch einen OGC Web Map Service implementiert wird. Dieser Dienst dient zur Darstellung und Visualisierung von digitalen Karten. Die Download- Dienste (Download Service) stellen hingegen ganze Datenpakete bzw. Teile von diesen als Kopie des Datensatzes zur Verfügung. Der Abruf von Vektor- und Rasterdaten wird durch einen WFS Web Feature Service realisiert.

Weitere Dienste auf der Service- Ebene sind Transformationsdienste (Transformation Service), welche die Interoperabilität zwischen diversen Datensätzen durch Koordinatentransformationen gewährleisten, und den Diensten zum Abruf von Geoinformationsdiensten (Invoke Spatial Data Service), welche Service- basierte Geschäftsprozesse unterstützen. Letztere werden auch als Web Processing Services (WPS) bezeichnet, da aktive Prozesse während der Umsetzung des Online- Dienstes im Hintergrund ablaufen (vgl. MÜLLER, M. 2008).

Alle genannten Services bzw. Dienste können über eine einheitliche Schnittstelle, den Services Bus, in Online- Geoportalen und Desktop- GIS entsprechend der INSPIRE- Norm eingebunden werden. Die Ebene zur Visualisierung der Geodaten bezeichnet man als Anwendungsebene.

Zusätzlich werden Kriterienkategorien durch die INSPIRE- Architektur definiert. Zum einen ist die Performance der Dienste beim Zugriff auf große Datenbestände ein wesentliches Kriterium und zum anderen sind die Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der Dienste im allgemeinen Betrieb von entscheidender Bedeutung. Letztlich sind Aspekte zur Sicherheit und Konformität von Diensten zu erwähnen, welche ebenfalls Bestandteil der Dienstqualitätsanforderungen der INSPIRE- Architektur sind.

Die Abbildung 3 gibt einen visuellen Überblick über die technische Architektur der INSPIRE- Richtlinie.

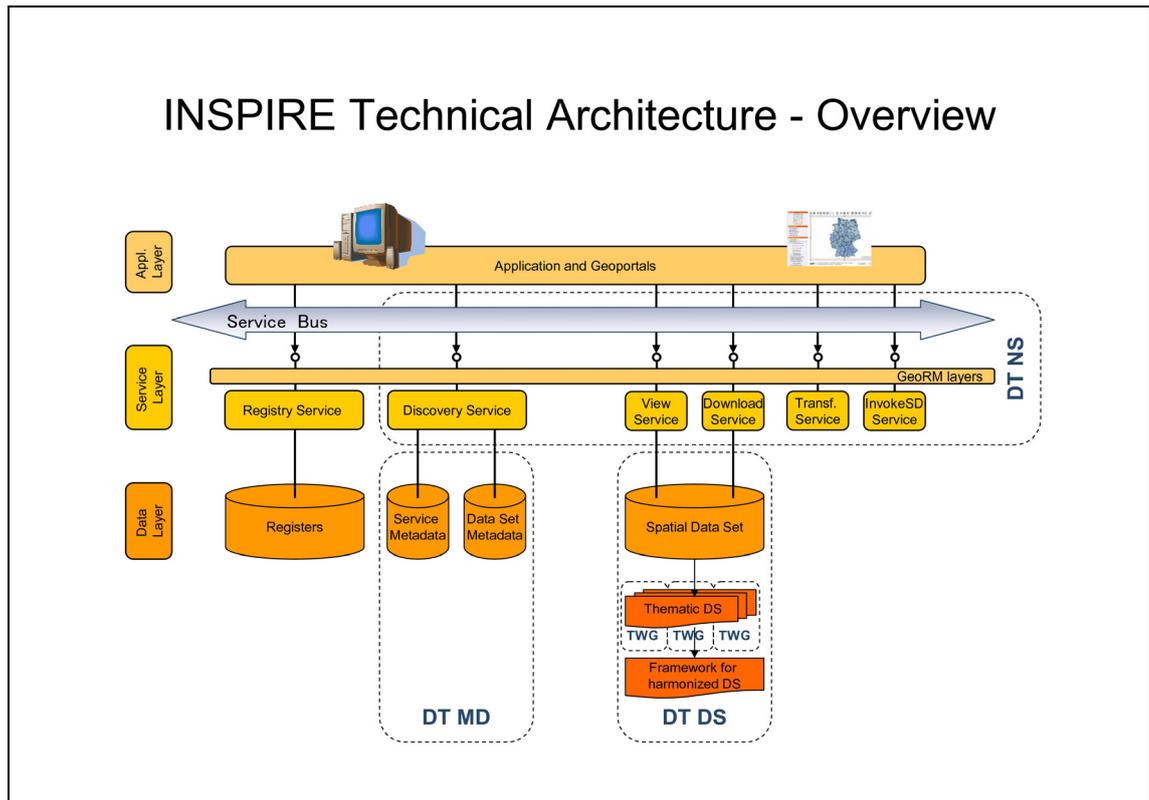


Abbildung 3: Technische Realisierung der INSPIRE- Architektur (DRAFTING TEAMS, 2007)

3.1.3 Zeitplan und Durchführungsbestimmungen der INSPIRE- Richtlinie

Der straffe und verbindliche Zeitplan der INSPIRE- Richtlinie veranlasst die EU-Mitgliedsstaaten zu einer koordinierten Durchführung der Bestimmungen, um Fristen und Terminen gerecht zu werden. Die Umsetzung der Richtlinie in nationales Recht musste bis Mai 2009 realisiert sein. Dies gelang bis Juni 2010 erst 17 von 27 EU-Mitgliedsstaaten und somit besteht ein enormer Nachholbedarf. In Deutschland erfolgte die Umsetzung der EU- Richtlinie in nationales Recht am 10. Februar 2009 durch das BMU. Das Geodatenzugangsgesetz (GeoZG) ist die Grundlage zur Erstellung der Gesetze und Verordnungen auf Landesebene. In Brandenburg ist daraufhin das Gesetz über die Geodateninfrastruktur im Land Brandenburg (BbgGDIG) am 13. April 2010 erlassen worden.

Die Umsetzung der INSPIRE- Richtlinie wird in fünf Durchführungsbestimmungen (Implementation Rules) konkretisiert:

- Metadaten
- Spezifikation von Geodaten und Diensten
- Netzwerkdienste
- Überwachung und Berichtswesen
- Zugang zu Geodaten und -Diensten nach harmonisierten Bedingungen

Die Zeitintervalle bzw. Fristen für die einzelnen Bestimmungen sind in der Abbildung 4 dargestellt. Neben den Durchführungsanordnungen sind technische Richtlinien zur Berücksichtigung und Implementierung von Standards und Normen veröffentlicht (vgl. SCHLICHER, M. 2010).

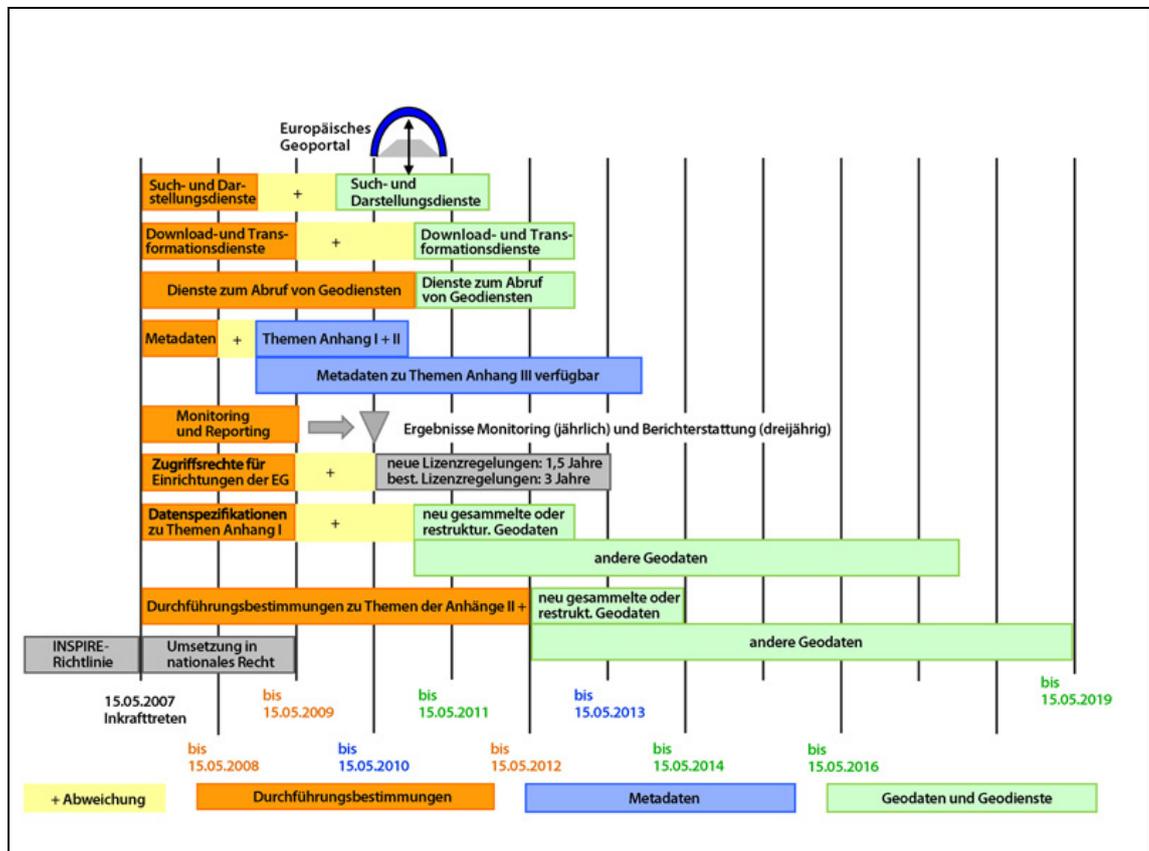


Abbildung 4: Zeitplan der INSPIRE- Direktive (KST. GDI-DE, 2007)

Die Harmonisierung der Dokumentation der Geodaten bzw. die Erzeugung der Geodaten stellt den ersten Schritt zur Umsetzung dar. Hintergrund ist eine verbesserte Recherchemöglichkeit und Bewertung von Geodaten. Die Bereitstellung der Metadaten wird über Online- Portale realisiert.

Im weiteren Ablauf werden die interoperablen Geoinformationssysteme öffentlich zugänglich gemacht. Sie ermöglichen einen Zugriff auf Geodaten, Recherche nach Geoinformationen, Visualisierung von Geodaten und Zugriff auf weitere Web Processing Services. Diese Dienste sind elementarer Bestandteil der INSPIRE-Richtlinie.

Der abschließende und fulminante Teil der INSPIRE- Umsetzung ist die Harmonisierung für die Datenintegration. Hier werden die Themen der Richtlinie klassifiziert und harmonisiert. Die Referenzierung von Geodaten und die Vereinbarungen zum Datenaustausch sind ebenfalls Bestandteil dieses Abschnittes.

Die zeitliche Einteilung der zu harmonisierenden Geodaten ist in unterschiedlichen Paketen, den Annexen I bis III beschrieben (vgl. SEIFERT, M. 2006).

Annexe I - III

Das Hauptaugenmerk in dem INSPIRE- Zeitplan liegt auf dem Datensektor, da die Erfassung und Bereitstellung von Geodaten langfristige Prozesse sind.

Zu den Daten bzw. Themen des Anhanges I gehören Koordinatenreferenzsysteme, Verwaltungseinheiten, Adressen, Flurstücke, Schutzgebiete, Verkehrs- und Gewässernetze.

Zum Anhang II gehören Themen der Höhe, Bodenbedeckung, Orthofotografie und der Geologie.

Die Erzeugung der Metadaten dieser Anhänge ist bereits realisiert bzw. befindet sich derzeit in der Umsetzung. Die Themen des Anhanges I sollen bis 2011 bereitgestellt werden. Die Daten des Anhanges II werden hingegen erst 2016 voll verwendbar sein.

Die Implementierung des Anhanges III der Richtlinie bzw. die Bereitstellung dieser Geodaten soll bis 2019 abgeschlossen sein. Zu diesen Themen und Daten zählen z.B. Gebäude, Boden, Bodennutzung, Versorgungswirtschaft, Umweltüberwachung, Meeres- und Biogeografische Regionen und Bodenschätze. Neben diesen existieren weitere Themen, welche durch Geobezug beeinflusst werden und einer Standardisierung erfordern.

Die zeitliche Abhandlung und Einhaltung der Annexe, der INSPIRE- Richtlinie sind wichtige Meilensteine zur Umsetzung der europäischen GDI.

Für die kommunalen Gebietskörperschaften hat 2009 die wichtigste Phase, die Implementierungs- und Überwachungsphase, begonnen. Demnach müssen Behörden bzw. Kommunen ihre im Besitz befindlichen Geo- und Metadaten bis 15. Mai 2019 INSPIRE- konform anbieten. Im Detail bedeutet dieses, dass Kommunen Darstellungs- und Downloaddienste über Webportale anbieten müssen um somit den Zugang zu Geodaten zu garantieren. Zur schrittweisen Umsetzung der Richtlinie werden, wie beschrieben, drei verschiedene Annexe definiert, welche konkret über die Bereitstellung von Geodaten und- Diensten und den zeitlichen Umsetzungsfristen Auskunft geben (vgl. SCHLICHER, M. 2010).

Mit dem Inkrafttreten der INSPIRE- Richtlinie ist für die europäische Gemeinschaft ein deutlicher Mehrwert entstanden. Zur Umsetzung der europäischen Geodateninfrastruktur Bedarf es nun der Annahme der Richtlinie seitens der EU-Mitgliedstaaten. Die INSPIRE- Richtlinie ist in Deutschland vollständig in nationales

Recht umgesetzt. Diese und die europaweite Umsetzung der Richtlinie, welche bislang noch sehr lückenhaft ist, sind in Abbildung 5 dargestellt.

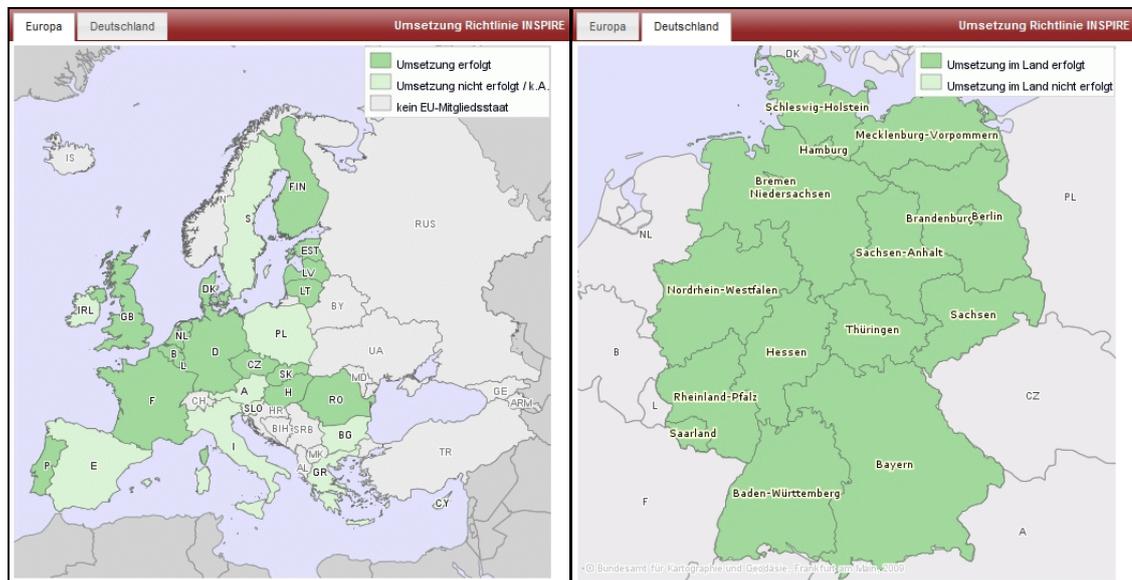


Abbildung 5: Umsetzung der INSPIRE- Richtlinie (GIW, 2009)

Der zentrale Fokus ist eine schnellstmögliche Motivation und Unterstützung von allen weiteren EU- Mitgliedsstaaten zur Umsetzung der INSPIRE- Direktive, um einen wesentlichen Schritt in Richtung gemeinschaftlicher Geodateninfrastruktur zu gehen.

3.2. Geodateninfrastrukturen (GDI)

Die Geodateninfrastruktur DE und der Länder sind wichtige Bestandteile zur Umsetzung der europäischen Forderungen an eine gemeinschaftliche Geodatenbasis. Eine GDI besteht aus zwei zentralen Komponenten. Zum einen aus den technischen Anforderungen und zum anderen aus den rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen. Nur die Kombination und Harmonisierung der beiden Parameter geben den Anstoß zur Realisierung der GDI.

In dieser Master Thesis werden die grundlegenden Eigenschaften und Inhalte der GDI-DE und weiterführend der GDI- BE/BB behandelt und näher beleuchtet, um für die Aufgabenstellung genügend Potenzial zum Beweis der Thesen dieser Arbeit zu liefern.

3.2.1 Motivation und Grundsätze

Die Beantwortung von Geofragen und die Überwindung von Grenzen sind die eigentlichen Ziele einer europaweiten Geodateninfrastruktur. Sie überschreitet Verwaltungsgrenzen, um Geodaten interoperabel einzusetzen und den Beteiligten optimierte Geschäftsprozesse zu ermöglichen. Ein öffentlicher Zugang zu den Daten gewährleistet eine endlose Kombinierbarkeit, eine Aktualität der Daten und bietet Planungssicherheit für finanzielle Vorhaben im kommunalen Sektor. Im Ergebnis können Mehrwerte aus der gemeinsamen Nutzung der Geodaten geschöpft und neue Synergien auf Verwaltungsebene geschaffen werden. Diese Gründe für eine GDI werden unterstützt und realisiert durch Normen, wie z.B. der ISO, und Standards, welche von der OGC erstellt werden.

Die ursprüngliche Motivation zur Umsetzung der GDI entstand im europäischen Umfeld, da entscheidende Faktoren und Parameter zur gemeinschaftlichen Politik zur Konkretisierung der Umweltproblematik in den europäischen Gremien forciert wurden. Weitere Beispiele für gemeinschaftliche, europäische Projekte sind GMES und Galileo, welche ohne eine enge Zusammenarbeit der EU- Mitgliedsstaaten nicht realisierbar sind. So existiert auch für die Verwaltung von Geodaten eine Richtlinie: INSPIRE.

Nach der Umsetzung von INSPIRE in nationales Recht soll durch die Einführung der GDI-DE die Anwenderfreundlichkeit verbessert und die Vereinfachung des Zugangs zu Geodaten und –Diensten erreicht werden. Die Herstellung von Kompatibilität und der voranschreitenden Homogenisierung der Geodaten bewirkt eine nachhaltige Entwicklung der städtischen und ländlichen Regionen. Die GDI soll als Wirtschaftsmotor und zentrales Objekt der Informationsgesellschaft fungieren und

somit eine öffentliche Infrastrukturleistung sicherstellen und den Abbau von zersplitterten Geoinformationsstrukturen veranlassen.

Das Bundesland Brandenburg hat mit dem Gesetzesbeschluss über das Verfahren mit elektronischen Geodaten (BbgGDIG) die Aufgabe zur Realisierung der GDI-BE/BB angenommen. Die Erfüllung einer Transparenz im Geodatenangebot, sowie die Verwendung von modernen Internettechnologien zur Umsetzung der GDI durch kommunale Geoportale sind Motoren für die Lösung von Geoproblemen im Land Brandenburg. Somit werden neue Wertschöpfungsketten erschlossen und neue Arbeitsplätze geschaffen. Eine Steigerung der wirtschaftlichen Effektivität in Brandenburg ist ein weiteres Ergebnis der GDI- Einführung.

Zum geregelten Aufbau der Geodateninfrastruktur im Land Brandenburg ist ein Masterplan erstellt worden, um eventuelle Risiken auszuschließen und eine ideale Lösung zur Umsetzung der GDI auf Landesebene zu geben.

Die genannten Faktoren sind der Auslöser zur gemeinschaftlichen Geopolitik auf Eu-, Bundes- und Landesebene.

3.2.2 Begriffe

Geodaten sind digitale Informationen mit einem direkten oder indirekten Bezug zum Raum bzw. zu einem geografischen Standort. Geodaten besitzen zum einen Geometrien und zum anderen Attribute, welche die Geometrien beschreiben.

Metadaten beschreiben Geodatendienste und Geodatenätze. Sie enthalten Informationen über Geodaten und werden ebenfalls als Werkzeug zur Suche und Lokalisierung von Geodaten eingesetzt.

Geodatenätze sind identifizierbare Mengen bzw. Sammlungen von Geodaten. Sie komprimieren Geodaten mit gleichen Attributen oder Geometrien.

Geoportale werden als visuelles Werkzeug über eine Online- Plattform eingesetzt. Sie bieten die Dienste und Geodaten nach den entsprechenden Normen und Standards an und werden häufig im kommunalen Sektor zur Darstellung der aktuellen Situation genutzt.

Normen und Standards werden von nationalen und internationalen Gremien erstellt und dienen der zielgerichteten und einheitlichen Umsetzung von Richtlinien und Direktiven. Sie sind die Basis für gemeinschaftliche Prozesse und Infrastrukturen.

Geodatendienste sind technologische Möglichkeiten zur Verarbeitung der in Geodatenbanken enthaltenen Geodaten und Metadaten. Sie sind das standardisierte Visualisierungswerkzeug zur Veröffentlichung der Geodaten.

Interoperabilität ist die Kompatibilität und Vereinheitlichung von Geodaten und - Systemen zur Verarbeitung und zum Austausch von (Geo-) Informationen. Die Einhaltung von Standards und Normen sind Voraussetzung zur Realisierung von interoperablen Systemen.

Koordinierungsabläufe sind unerlässlich zur Durchführung eines gemeinschaftlichen Prozesses. Sie steuern und lenken das Vorgehen von Projekten in rechtlicher und technischer Weise.

Rechts- und Verwaltungsvorschriften sind die Grundlage und der Bewegungsrahmen zur Umsetzung von überregionalen und grenzübergreifenden Projekten. Sie sind das Fundament neuer Technologien und bestimmen Fristen und Durchführungen.

Geodateninfrastrukturen sind die Kombination und das Zusammenspiel aus den vorher genannten Begriffen. Sie sind die Richtlinie, welche die Verfügung und Verknüpfbarkeit von Geo- und Metadaten, die Verwendung von Geodatenbanken und die Zugangs- und Koordinierungsprozesse regeln. Sie sind als Werkzeug zur Harmonisierung von Geodaten im Einsatz.

Das *Open Geospatial Consortium (OGC)* ist eine internationale Organisation zur Schaffung der Interoperabilität bzw. Harmonisierung im Bereich der Geoinformationen. Zur Umsetzung der Ziele werden OGC- Standards beschlossen, um eine unabhängige Verwendung von Geodaten zu gewährleisten.

Die *International Organization for Standardization (ISO)* erarbeitet internationale Normen zur Vereinheitlichung von materiellen und immateriellen Gegenständen zum Nutzen der Allgemeinheit. Normen der ISO haben die Vorgabe längerfristige Stabilität zu gewährleisten, um Planungs- und Entwicklungsmechanismen zu fördern.

3.2.3 Aufbau und Komponenten der Geodateninfrastruktur

Eine Geodateninfrastruktur umfasst vernetzte Geodatenbanken und Funktionalitäten, aber auch das Gebiet der institutionellen, organisatorischen, technologischen und wirtschaftlichen Ressourcen, welche einen fortschrittlichen, entwicklungsfähigen und verantwortungsvollen Umgang mit Geoinformationen garantieren (vgl. GROOT & MCLAUGHLIN, 2000).

Das Gerüst einer GDI besteht aus fünf wesentlichen Säulen: den Daten, den Nutzern, dem Netzwerk, den Regeln und den Standards. Die tragenden Säulen sind hierbei das Netzwerk, die Regeln und die Standards, welche die Datenbereitstellung und den Zugriff auf Geodaten verwalten und organisieren (vgl. RAJABIFARD, 2002).

Die Abbildung 6 zeigt die Komponenten der GDI, sowie die Durchflussaktionen von Geoinformationen. Eine Harmonisierung der Prozesse erfolgt durch den zentralen Abschnitt, in dem die Netzwerke, die Regeln und die Standards enthalten sind.

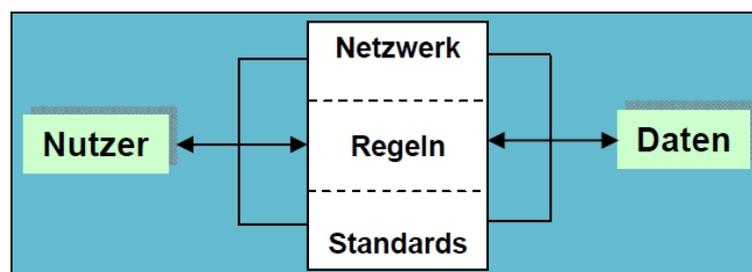


Abbildung 6: GDI- Bestandteile (Quelle: RAJABIFARD, 2002)

Zu den Daten einer GDI zählen *Metadaten*, *Geobasisdaten* und *Geofachdaten*, welche die Grundlage und Ausgangssituation der GDI bilden.

Metadaten sind ein integraler Bestandteil einer Geodateninfrastruktur. Sie besitzen die Aufgabe Geodaten und Geodienste zu beschreiben, um redundante Datenbestände zu vermeiden und erfasste Daten zu standardisieren und zu katalogisieren. Ebenfalls decken sie Lücken in Datenbeständen auf und sind für die Qualitätssicherung der Daten zuständig.

Als Beschreibung von Geodaten und –Diensten werden Inhalte der Daten, ergänzt durch Qualitäts- und Aktualitätsangaben, gespeichert. Außerdem sind Formatangaben, Herkunft, Koordinatenreferenzen und Zeitinformationen Gegenstand der Metadaten. Diese Informationen dienen der Lokalisierung der Geodaten und sind ein komfortables GDI- Werkzeug bei der Geodatenrecherche.

Das Standardformat für Metadaten legt die Norm ‚ISO/TS 19139:2007 Geographic Information – Metadata – XML Schema Implementation‘ fest. Zu verwenden ist das Format des OGC- Standards ‚OGC-CSW AP ISO 1.0‘, da es zur genannten ISO/TS

19139:2007 eine Erweiterung der Dienstmetadaten nach ISO 19119 enthält. Eine weitere entscheidende Norm ist die ISO 19115, welche die Standardformate für Geodaten liefert.

Der Katalogdienst zum Austausch von Metadaten wird durch OGC und INSPIRE-Festlegungen definiert. Der CSW- Suchdienst wird durch den Standard ‚OGC-CSW OpenGIS® Catalogue Service Spezifikation 2.0.2 – ISO Metadata Application Profile, Version 1.0‘ beschrieben. Um einen INSPIRE konformen Suchdienst zu erhalten, müssen die Anforderungen der INSPIRE- Richtlinie an Suchdienste zusätzlich implementiert werden.

Ein CSW führt folgende Operationen aus:

- GetCapabilities - Abfrage der Fähigkeiten des CSW, Rückgabe: XML-Dokument
- DescribeRecord – Lieferung XML- Schema für Ergebnisdatei GetRecords und GetRecordByld
- GetRecords – Rechercheoperation, Ergebnis: Trefferliste als XML- Dokument
- GetRecordByld – Informationsabfrage aus Trefferliste, Ergebnis: XML-Dokument
- Transaction – Änderung von Einträgen in einem Katalog
- Harvest – Kopieren von Daten aus angefragtem Katalog in eigenen Katalog

Die Erstellung und Speicherung von Metadaten im Gesamtkontext der GDI sind für Such- und Rechercheprozesse enorm von Bedeutung, da das Auffinden, Beurteilen und Einbinden von Geodaten und –Dienstern durch die Auswertung der Metadaten wesentliche Zeiteinsparungen mit sich bringt.

Geobasisdaten liefern Geoinformationen über Liegenschaften und Topografie der Erdoberfläche. Sie werden in der Regel von Vermessungsverwaltungen bzw. den Landesvermessungsämtern zentral gespeichert und bereitgestellt. Der Zugriff auf diese Geodaten, welche als Hintergrundinformationen fungieren, kann über einen WMS in Portale und Anwendungen eingebunden werden.

Zur Integration der Geodaten liegt ein weiterer OGC- Standard bzw. -Spezifikation zur Implementierung des WMS- Dienstes vor: ‚OpenGIS® Web Map Server Implementation Specification‘. Diese Spezifikation beschreibt die Implementierungsregeln für Web Map Services. Über ein HTTP- Interface wird eine WMS- Abfrage an einen Geodatenserver gestellt. Als Antwort erhält man einen

Bildausschnitt des festgelegten Datengebiets. Dieser kann als Basislayer in einem Browser oder einem GIS eingesetzt werden.

Ein WMS führt folgende Operationen aus:

- GetCapabilities - Abfrage der Fähigkeiten des WMS, Rückgabe: XML-Dokument
- GetMap – Abfrage eines georeferenzierten Rasterbilds
- GetFeatureInfo – Abfrage von festgelegten thematischen Informationen, Rückgabe: XML-Dokument

Geobasisdaten fungieren unterstützend für Geoanwendungen und erfüllen vorwiegend den Zweck der Übersichtlichkeit und Grundinformationsausgabe. Diese Geodaten können im Bundesland Brandenburg kostenlos über den Infrastrukturknotenserver bezogen werden. Ebenfalls sind diese Daten im Brandenburg-Viewer¹ zu betrachten.

Zu den Geobasisdaten zählen im Land Brandenburg die Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK) bzw. ab Juni 2012 das Amtliche Liegenschaftskataster Informationssystem (ALKIS), Orthofotos, das Amtlich Topografisch-Kartografische Informationssystem (ATKIS) und digitale Gelände- und Landschaftsmodelle. Diese Daten sind für die kommunalen Gebietskörperschaften des Landes Brandenburg frei zugänglich und können über den zentralen Infrastrukturknoten in eigene Applikationen integriert werden.

Geofachdaten sind Geodaten, die einem speziellen Themengebiet zugeordnet werden. Diese Geodaten sind die Ergebnisse des kommunalen Beitrags zur Geodateninfrastruktur. Jede Kommune legt Schwerpunkte auf Datenerfassung und Datenbereitstellung durch eigene Überlegungen zur Optimierung des Standortes. Hauptsächlich werden auf kommunaler Ebene Geodaten zur Ver- und Entsorgung, zur Bauleitplanung und Immobilienmanagement, sowie Infrastrukturdaten erfasst und gespeichert. Aufgabe der Kommune ist es nun diese Daten über eine standardisierte, interoperable Schnittstelle in einem Geoportal der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen.

¹ <http://www.geobasis-bb.de/bb-viewer.htm> (15.03.11)

Zur Implementierung der fachspezifischen Geodaten sind mehrere Varianten möglich. Einerseits können Geofachdaten, wie die Geobasisdaten über einen WMS- Dienst in Geoportale und GIS- Anwendungen integriert und somit als Bildelement visualisiert werden. Jedoch ist diese Möglichkeit zur Analyse und Auswertung von detaillierten Geodaten oft nicht ausreichend, da die Verknüpfbarkeit mit anderen Geodaten und der Download der Daten nur eingeschränkt möglich sind.

Aus diesem Grunde wird für den Zugriff auf verteilte Vektordaten ein Web Feature Service (WFS)- Dienst empfohlen. Dieser kann durch eine HTTP- Abfrage sechs Operationen auf dem Datenserver ausführen, welche Objekte, Informationen und Transaktionen beinhalten. Der Zugriff erfolgt meist auf Geodatenbanken, in denen die Informationen gespeichert sind. Die OGC- Spezifikation ‚Web Feature Service Implementation Spezifikation‘ ist Grundlage für die Einbindung von WFS- Diensten.

Ein WFS führt folgende Operationen aus:

- GetCapabilities – Abfrage der Fähigkeiten des WFS, Rückgabe: XML- Dokument
- DescribeFeatureType – Abfrage der Struktur der einzelnen Feature Types, Rückgabe: XML- Dokument
- GetFeature – Abfrage der Features bzw. Daten, Rückgabe: Vektor- Daten

Eine Ergänzung zum WFS ist der Web Feature Service- Gazetteer (WFS-G), welcher geografische Orte in Geometrie mit Koordinatenbezug umwandelt. Als Ergebnis werden dem Geoportal die Koordinaten und Polygone des abgefragten Gebiets oder Objekts geliefert. Der WFS-G kann die identischen Operationen des WFS ausführen.

Ein weiterer Dienst zur Visualisierung von Geodaten ist der Web Coverage Service (WCS). Er wird eingesetzt, um auf große georeferenzierte Rasterdaten zuzugreifen und automatisch Bildpyramiden zu erstellen.

Ein WCS führt folgende Operationen aus:

- GetCapabilities - Abfrage der Fähigkeiten des WCS, Rückgabe: XML- Dokument
- DescribeCoverage – Abfrage der Informationen der Rasterdaten, Rückgabe: XML- Dokument
- GetCoverage - Liefert die eigentlichen Daten z.B. in Form eines GeoTIFFs

Für den kommunalen Anwendungsbereich spielt dieser Dienst eine geringe Rolle, da im kommunalen Umfeld kaum große Mengen an fachspezifischen Rasterdaten erfasst und gespeichert werden.

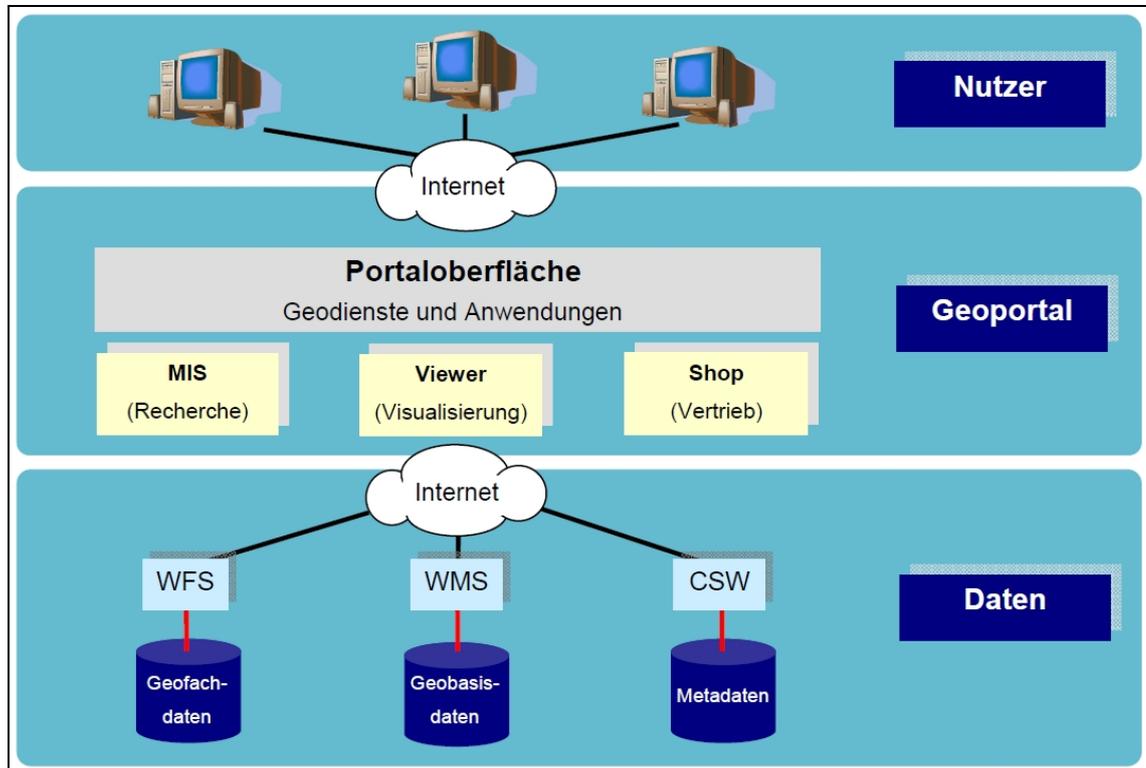


Abbildung 7: Technische Komponenten einer GDI (Quelle: KNAB, 2005)

Die Abbildung 7 zeigt drei Ebenen, in denen Komponenten bzw. Werkzeuge zur Umsetzung einer GDI enthalten sind. Nach der Datenebene folgen die Ebenen der Geoportale bzw. GIS- Anwendungen und der Nutzerschicht.

Die Übertragung, Integration und Darstellung der Daten über Webportale oder anderen GIS- Anwendungen werden durch den Kernsektor realisiert, welcher die GDI-Bestandteile Netzwerk, Regeln und Standards als Funktionsgegenstand einschließt. Über die Portaloberflächen werden Geodienste und Anwendungen für den Nutzer bereitgestellt. Das Kommunikationsinterface für alle Komponenten der GDI ist das Internet. Die Verarbeitung von standardisierten und interoperablen Anwendungen ist nur über eine Onlineverbindung möglich, um die dezentral gehaltenen Daten in jeder Kommune zu visualisieren.

Im Geoportal können außer dem Geodatenviewer, welcher Standards und Dienste unterstützt, weitere Tools implementiert werden. So kann beispielsweise ein Metadateninformationssystem zur Datensuche integriert werden, welches den OGC-Suchdienst CSW unterstützt. Des Weiteren kann eine Vertriebschnittstelle in das Geoportal integriert werden, um kommunale Daten mit hochwertigen

Qualitätseigenschaften veräußern zu können. Das OGC Discussion Paper Web Pricing and Ordering Service (WPOS) beschäftigt sich aktuell mit der Möglichkeit Bezahldienste über Onlineportale zu standardisieren und somit eine internationale Weitergabemöglichkeit von Geodaten zu schaffen.

Der standardisierte Transformationsdienst der OGC – Web Coordinate Transformation Service (WCTS) wird durch die LGB angeboten. Mit diesem Dienst können Koordinaten eines Layers in andere Koordinatensysteme überführt werden. Zur interoperablen Nutzung der Geodaten ist eine Vereinheitlichung der Koordinatensysteme enorm wichtig, um Inkonsistenzen in den Datenbeständen zu vermeiden.

Ein WCTS führt folgende Operationen aus:

- GetCapabilities – Abfrage der Fähigkeiten des WCTS, Rückgabe: XML-Dokument
- Transform – Abfrage der Koordinaten und Rücklieferung im Zielkoordinatensystem

Ergänzend zu den aufgeführten Operationen der jeweiligen Spezifikationen, können abhängig von den Versionen optionale Requests eingesetzt werden. Diese besitzen weitere Informationen und Funktionalitäten zur Verarbeitung der Geodaten.

Die Einhaltung der Interoperabilität von Geoanwendungen, Geodaten und Geodiensten erfordert auch eine gemeinsame Schnittstelle beim Austausch von elektronischen Geodaten. Nach dem Download von raumbezogenen Daten findet ein Import in bestehende Anwendungen statt. Als standardisiertes Datenformat wird in der Regel XML verwendet. Diese Auszeichnungssprache besteht aus Binärdaten und existiert in weiteren abgewandelten Formaten, wie z.B. GML und KML. Der Datenfluss soll durch dieses Format auch in den Kommunen Brandenburgs optimiert werden. Im Rahmen der ALKIS- Migration sind einige öffentliche Verwaltungen bereits mit dem XML-Datenformat vertraut.

Neben den technischen Komponenten einer GDI ergeben sich weitere Rahmenbedingungen zur Umsetzung. Die beschlossenen Rechtsvorschriften werden von Koordinierungs- und Lenkungsgremien überwacht. Außerdem werden Vereinbarungen über den Zugang und die Nutzung von Geoinformationen getroffen, welche bei der technischen Realisierung berücksichtigt werden müssen.

3.2.4 Vorteile der Geodateninfrastruktur

Eine Infrastruktur für Geodaten vereinfacht durch Verknüpfung der geografischen Daten und Sachdaten Planungsprozesse, Dokumentationen und Geoanalysen. Ebenfalls sind durch interoperable Lösungen Aufgaben im kommunalen Verwaltungs- und Dienstleistungssektor leichter erfüllbar, da doppelte Datenhaltungen unnötig werden und Informationen gebiets- und fachübergreifend verfügbar sind.

Des Weiteren ist eine Weiterverarbeitung und Wiederverwendbarkeit von digitalen Geodaten in kommunalen Geschäftsprozessen ein fördernder Faktor zur Erledigung der Aufgaben. Durch die Verfügbarkeit von Geodaten, Geodiensten und Geoanwendungen wird eine effektive und transparente Arbeitsweise erreicht.

Der einfache und breite Zugang zu Geodaten, sowie der einfache Austausch dieser ist ein weiterer Vorteil bei der Nutzung von GDI. Die Vereinheitlichung der Datenformate, Verfahren und GI- Systeme bewirkt bei den öffentlichen Stellen eine engere und effektivere Zusammenarbeit. Zudem können diese Stellen die Geodaten nachhaltig, aktuell und in geeigneter Qualität nutzen, ohne finanzielle und technologische Aspekte im Vorhinein zu berücksichtigen (vgl. DVW 2008).

Die Reduzierung von Kosten in der Datenerfassung und –Weitergabe durch Vermeidung von Mehrfacherhebungen und dem geringeren Aufwand für den Geodatenzugriff sind bedeutende Vorteile zur Einführung und Umsetzung einer GDI. Der verbesserte Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Institutionen generiert eine effiziente Datennutzung und beschleunigt die Entwicklung von Diensten unter Verwendung bestehender Daten und Standards.

Als Folge stellt sich ein Angebot von höherwertigen Daten heraus, welches für schwerwiegende Entscheidungen und politische Beschlüsse ein sehr wichtiges Hilfswerkzeug ist. Fachübergreifende Entscheidungsfindungen können durch den interoperablen Zugriff auf die Geodatenbestände durchgeführt werden. Dadurch entsteht für alle Beteiligten in einem Planungsprozess eine erhebliche Zeit- und Kostenersparnis.

Eine Expandierung des Marktes und die Erhöhung der Mobilität sind die Folgen einer gezielten Umsetzung der GDI. Ebenso werden die Weichen für einen erleichterten Wissenstransfer gestellt und die Kommunikation zwischen den einzelnen Gremien gefördert.

Die entscheidenden Vorteile in der GDI- Architektur gegenüber der konventionellen Geodatenhaltung sind:

- Interoperabilität
- Erweiterbarkeit
- Übertragbarkeit

- Verfügbarkeit
- Verknüpfbarkeit
- Performanz
- Testbarkeit
- Skalierbarkeit
- Sicherheit

Durch diese Eigenschaften ist die Schaffung von Synergien bzw. die Steigerung der Effektivität und Reduzierung der Kosten der angebotenen Geoinformationen eindeutig realisierbar.

3.2.5 Geodateninfrastruktur BE/BB

Die Geodateninfrastruktur Berlin/Brandenburg wird in vier Maximen gehandelt und dient der Förderung zur Nutzung von Geodaten. Rechtliche, technische und organisatorische Maßnahmen sind in den Leitsätzen der GDI BE/BB integriert und alle Beteiligten tragen dazu bei, diese Festlegungen einzuhalten. Im Land Brandenburg sind für die Bereitstellung von Geofachdaten vorwiegend die Kommunen als Datenerhebungsinstitutionen tätig. Die Geobasisdaten werden hingegen zentral von der LGB angeboten, aktualisiert und administriert.

Das *Subsidiaritätsprinzip* ist die oberste Prämisse zur Umsetzung der GDI. Die gemeinschaftliche Gestaltung und Unterstützung aller Beteiligten steht im Vordergrund. Die Erhebung und Bereitstellung von Geodaten wird von den zuständigen Fachbereichen realisiert und der Einsatz von Geoinformationstechnologien gefördert. Die Zusammenarbeit der Kommunen des Landes Brandenburg ist somit ein prägnanter Bestandteil der GDI-BE/BB.

Die zweite Maxime sind die *Standards und Schnittstellen* für eine Geodateninfrastruktur, welche Doppelarbeit vermeiden und Interoperabilität gewährleisten sollen. Die GDI-BE/BB berücksichtigt die Normen und Standards der ISO, des WC3, des OGC und Festlegungen der GDI-DE. Kommunen sollen GIS-Anwendungen und Portale nutzen, welche diese Standards unterstützen.

Eine weitere Maxime ist die *Entwicklung* der Geodateninfrastruktur. Über alle Neuerungen und Änderungen, sowie Planungen der GDI werden die beteiligten Stellen umgehend informiert. Eine wesentliche Rolle spielen bei der GDI-Entwicklung auch die Anforderungen der Nachnutzer, da diese die Geodaten in Geschäftsprozesse einfließen lassen.

Die vierte und letzte Maxime der GDI BE/BB ist die *Verfügbarkeit* der Geodatenbestände. Soweit keine rechtlichen Einwände vorliegen sollen Geodaten frei

zur Verfügung gestellt werden und über Katalogdienste auffindbar gemacht werden. Eine Vermarktung der Geodaten und Geoservices außerhalb der GDI soll ausgeschlossen werden (vgl. GDI BE/BB, 2007).

3.2.5.1 Brandenburgisches Geodateninfrastrukturgesetz – BbgGDIG

Neben der Richtlinie 2007/2/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 14. März 2007 zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE) ist in Brandenburg eine weitere Rechtsvorschrift zur Umsetzung der Geodateninfrastruktur des Landes erlassen worden – das Gesetz über die Geodateninfrastruktur im Land Brandenburg (BbgDIG). Das Gesetz schafft den rechtlichen Rahmen zum Aufbau einer Geodateninfrastruktur im Land Brandenburg und verfolgt die Ziele der nachhaltigen, qualitativen Nutzung von Geodaten und dem einfachen und schnellen Zugriff auf diese.

Das Gesetz richtet sich an alle Behörden (Kommunen), die elektronische Geodaten erfassen und verwalten, um eine flächendeckende, interoperable Geodatenwelt in Brandenburg zu schaffen. Ebenfalls bestimmt das Gesetz die Verwendung von Geodatendiensten und weiteren Netzdiensten, sowie einen Beschluss zu der Metadatenumsetzung. Als zusätzliche Kriterien werden Lizenzierungs- und Schutzbelange definiert, welche zur rechtlichen Orientierung beim Gebrauch von Geodaten relevant sind.

Das BbgGDIG enthält alle rechtlichen Maßnahmen zur Regelung der Datennutzung, des Datenschutzes, des Entgelts und der technischen Umsetzung. Das BbgGDIG geht als Spezialrecht für elektronische Geodaten vor dem Brandenburgischen Umweltinformationsgesetz (BbgUIG) und dem Brandenburgischen Vermessungsgesetz (BbgVermG).

3.2.5.2 Masterplan GDI-BE/BB

Vor der Verabschiedung des BbgGDIG ist der Masterplan für den Aufbau der GDI-BE/BB als anlehrende Richtlinie im Land Brandenburg erstellt worden. Er ist auch die Grundlage des BbgGDIG, da wesentliche Inhalte des Plans Bestandteil des Gesetzesbeschlusses sind.

In dem Masterplan sind für öffentliche Verwaltungen eingeforderte Maßnahmen und Instrumente zur technischen, organisatorischen und finanziellen Umsetzung festgehalten, welche ein Leitfaden zur Einführung von GDI-fähigen GIS darstellen.

Für die Realisierung der GDI-BE/BB ist es notwendig die landesweite IT- Infrastruktur auszubauen und ein zentrales GeoPortal Berlin/Brandenburg zu entwickeln.

Neben der Bereitstellung von standardisierten Diensten werden Fachportale aufgebaut und im Gesamtkontext der GDI- BE/BB integriert. Ein weiterer sehr zentraler Punkt ist die Harmonisierung und der Auf- bzw. Ausbau der Geodatenbasis BE/BB, zur Schaffung einer einheitlichen Datengrundlage in den beiden Bundesländern.

Die Erarbeitung von rechtlichen Regelungen ist durch die Verabschiedung des BbgGDIG bestätigt worden. Die Einbindung der Wirtschaft, Lehre, Forschung und Fortbildung beschert einen Mehrwert für die Entwicklung einer gemeinsamen Geodatenbasis. Die Erkenntnisse und Erfahrungen von Entwicklern, Administratoren und Nachnutzern sind zum Aufbau der GDI-BE/BB bedeutende Zutaten.

Die Koordination der Entwicklung und Einführung der Geodateninfrastruktur wird über einen Ausschuss BE/BB gesteuert. Ein für die GDI- Prozesse eingerichtetes GeoServiceCenter im Land Brandenburg wickelt alle Anfragen und Konzeptionen im Rahmen der GDI- Erweiterung und –Verbesserung ab. Die Finanzierung der GDI- BE/BB wird laut Masterplan über einen Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) umgesetzt (vgl. GDI-BE/BB Masterplan, 2008).

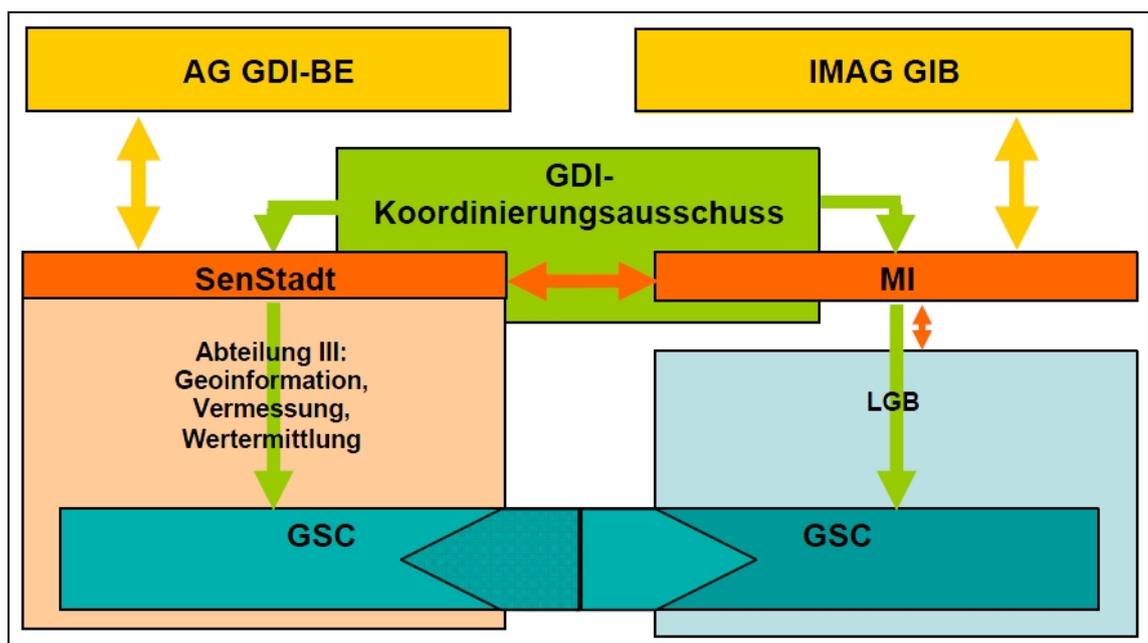


Abbildung 8: Organisationsstruktur (Quelle: GDI-BE/BB Masterplan, 2008)

Die Organisationsstruktur der GDI- BE/BB soll auf einem gemeinsamen Weg realisiert werden, um heterogene Entwicklungen der Geodateninfrastruktur zu vermeiden. Die Abbildung 8 zeigt die gegenwärtige Darstellung der kohärenten Organisationsstruktur der Bundesländer Berlin und Brandenburg. Der Koordinierungsausschuss, sowie die GeoServiceCenter der Länder bilden die Schnittstellen zwischen den Bundesländern. Im Koordinierungsausschuss getroffene Entscheidungen werden durch Beispiele aus

der Praxis über die GSC ausgetauscht, um gewonnene Erkenntnisse in die weiteren Entwicklungen einfließen zu lassen.

Der Masterplan zur Umsetzung der GDI- BE/BB gibt folgende Ziele als Schwerpunkte aus:

- breite Nutzung von Geodaten
- Steigerung der Effizienz bei Entscheidungen in der Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft und beim Bürger
- Stärkung des Wirtschaftsstandortes Berlin-Brandenburg
- positive Entwicklung des Geoinformationsmarktes durch länderübergreifende Steuerung
- Integration der Geodateninfrastruktur in übergeordnete GDI
- Einbindung kommunaler Ansätze
- Beteiligung von Wirtschaft, Wissenschaft und Nutzern am Aufbau der GDI-BE/BB

(GDI-BE/BB Masterplan, 2008).

3.2.5.3 Geoportale im Land Brandenburg

Geoportale sind spezielle Internetportale, die sich auf Informationsweitergabe mit Raumbezug spezialisiert haben. Der zentrale Zugriff auf verteilte und unabhängige Geodaten- und Kartendienste, sowie die interoperable Verwendung von Geodaten sind wesentliche Merkmale eines Geoportals. Ein weiteres Merkmal dieser Portale ist die Vermittlung von Diensten zwischen Nutzern und Anbietern zur Visualisierung der Geodaten. Die Aktualität und Qualität der Daten und die ortsunabhängige Nutzung sind wichtige Aspekte der Geoportale.

Das Hauptziel von GDI- Geoportalen ist der einfache Zugang für Behörden, Wirtschaft, Wissenschaft und Bürgern zu den verteilt vorgehaltenen Geodaten der öffentlichen Verwaltung, um die Verwendung der Daten zu gewährleisten und zu erleichtern.

Zu den Aufgaben von Geoportalen zählen die Recherchemöglichkeit nach Geodaten und Kartendiensten über eine Metadatensuche und die Verwaltungsfunktionalität des Portals durch den Anbieter. Die Bereitstellung von referenzierten Geodiensten und Geodaten ist eine weitere Aufgabe der Geoportale (STROBL, J. et al, 2008, S. 178 f.).

Weitere Basisfunktionen dieser Portale sind einfache Integrationsmöglichkeiten durch Content Management System (CMS) und Personalisierungsfunktionen. Zu dem ist es

möglich durch Geoportale bei einer Datenänderung bzw. –Aktualisierung eine Benachrichtigungsfunktion zu implementieren.

Eine einfache Bedienbarkeit ist der zentrale Anforderungsaspekt an ein Geoportal, da auch nicht fachspezifische Anwender das System problemlos nutzen können. Die dezentrale Datenhaltung kann durch ein zentrales Monitoring erledigt werden, da nur die bereitstellende Institution eine Administrationserlaubnis für die Geodaten besitzt. Im Falle der Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg werden von dieser Stelle alle Geobasisdaten des Landes Brandenburg zentral administriert und somit die Aktualität der Daten für alle Beteiligten garantiert. Derzeit werden auch Abrechnungsszenarien über Geoportale getestet. Die OGC diskutiert momentan eine Standardisierung für Online- Bezahldienste. Der Sicherheitsaspekt in Geoportalen bzw. der Schutz des Geodatengutes wird nach klaren Richtlinien aus dem Masterplan und dem BbgGDIG verfolgt, um ein Zuwiderhandeln auszuschließen.

Die Kernkomponenten der Geoportale sind:

- Suchdienste:
 - Geo- und Metadatensuche
- Darstellungsdienste
 - Geodaten
- Informationsdienste:
 - News
 - Diskussion
 - Wiki
- Dienstzugänge:
 - Metadaten- und Kartenviewer
 - Downloaddienste
- Erfassungsfunktion für Metadaten
- Administration:
 - Katalogadministration
 - Harvesting
 - User Management
 - Sicherheit

Das Kommunikationsportal für Geodaten im Land Brandenburg alias Geoportal Brandenburg ist ein durch das Land Brandenburg administriertes offenes Webportal zur Geoinformationsgewinnung. In diesem Online- Portal können Anbieter ihre Geodaten als Dienste einstellen, um diese effizient zu nutzen. Außerdem besitzen die

Nutzer des Portals die Möglichkeit Dienste über bereitgestellte Werkzeuge zu finden und anzuwenden. Das Erstellen von individuellen Anwendungen und die Erweiterbarkeit des Portals um neu erfasste und bereitgestellte Geodaten und -Dienste durch die öffentlichen Verwaltungen sind weitere Funktionen des Geoportals.

Dezentrale Dienste können durch Behörden registriert und hinzugefügt werden. Diese Daten ergänzen somit das GeoMetaInformationsSystem (GeoMIS) des Landes Brandenburg, welches durch die GDI- BE/BB administriert wird.

Eine zur Überwachung der registrierten Geodienste implementierte Funktion ist ebenso Bestandteil des Geoportals.

Die Datengrundlage bilden derzeit Geobasisdaten der LGB, wie z.B. Verwaltungsgrenzen, DNM, ALK, DOP, DTK, BRW, und Geofachdaten der MUGV, MIL, MWFK, etc. Letztere stellen Karten und Informationen zu Naturschutz- und Wassergebieten, NATURA2000, Xplanung, Bodenordnungsverfahren, Boden- und Baudenkmale zur Verfügung.

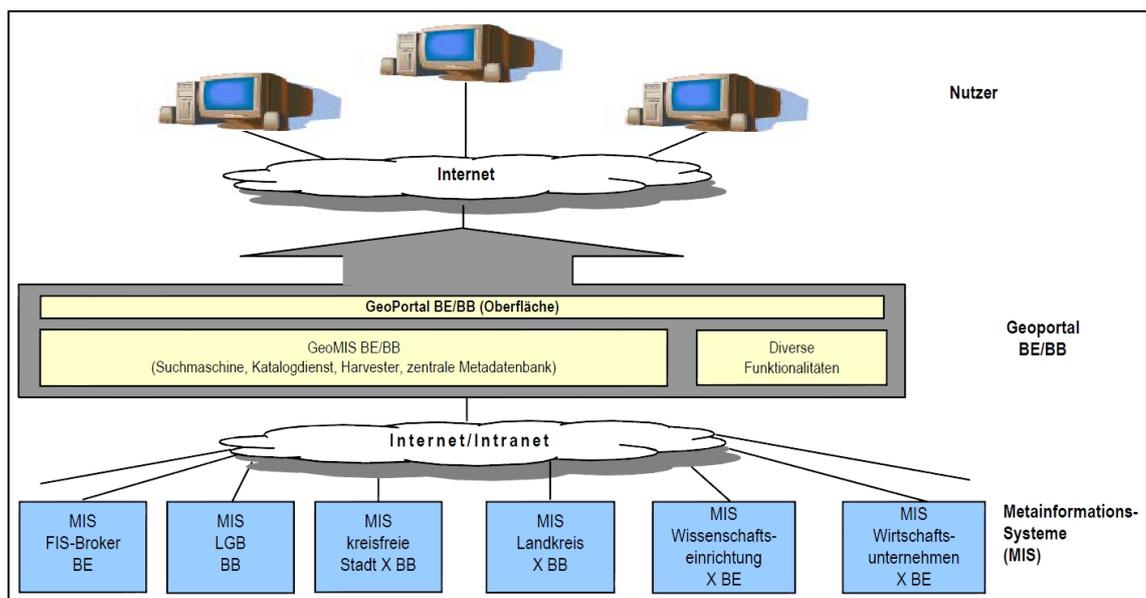


Abbildung 9: Technische Komponenten einer GDI-BE/BB (Quelle: KNAB, 2005)

In der Abbildung 9 ist das Ablaufschema für das Geoportal Brandenburg abgebildet. Durch Metainformationssysteme werden Geodaten über das Geoportal gesucht und aufbereitet und anschließend dem Nutzer in der Kartenanwendung mittels eines standardisierten Geodienstes visualisiert.

Die technische Realisierung umfasst drei wesentliche Softwarekomponenten, welche das Gerüst der Informationsplattform bilden. Verwendet wird als Internetlösung das CMS und Redaktionssystem von Typo3¹, welches das Layout bzw. Template der

Internetseite liefert. Als Visualisierungs- und Autorisierungskomponente fungiert der Mapbender². Dieser ist zuständig für die Bereitstellung von Kartenwerkzeugen und Dienstverwaltungen. Ein Großteil der vorgehaltenen Geodaten des Landes Brandenburg wird in Geodatenbanken gespeichert. Hierzu wird die Software PostgreSQL³ eingesetzt. Ein Mediawiki⁴ ist die Schnittstelle zum Informationsaustausch zwischen Nutzern und Anbietern.

Das Geoportal Brandenburg, speziell der Bereich Geofachdaten, soll durch Unterstützung dieser Master Thesis um kommunale Geofachdaten erweitert werden. Hierzu sollen kommunale Geodaten über ein gemeindliches Geoportal bereitgestellt werden.

Die technische Realisierung des Geoportals ist bereits im Kapitel 1.3 *Vorarbeiten im Projektumfeld* beschrieben. Der folgende Abschnitt befasst sich mit den Voraussetzungen, den Komponenten und der Umsetzung des Geoportals- Kommune des Landes Brandenburg. Dieses Geoportal- Template ist Grundlage für alle Kommunen Brandenburgs, die ihre Geodatensammlungen der Öffentlichkeit unter der Berücksichtigung von Regeln und Standards der GDI- BE/BB zur Verfügung stellen.

Das Geoportal- Kommune ist seit Juli 2010 zur Nutzung in den Städten und Gemeinden Brandenburgs bereitgestellt. Dieses vorgefertigte Template stellt einen Baustein bzw. das Ausgangsprodukt zur Einrichtung einer kommunalen Geoinformationsplattform dar. Es ist charakterisiert durch eine einfache Bedienbarkeit und Administration, sowie durch eine individuelle Erweiterbarkeit und Anpassbarkeit.

Die LGB unterstützt das Vorhaben durch eine Rahmenvereinbarung zur Sicherung der Existenz des Geoportals und somit einer langfristigen Nutzung. Der Städte- und Gemeindebund ist ebenfalls mit einer beratenden Arbeitsgruppe an dem Projekt zur Umsetzung der GDI-BE/BB auf kommunaler Ebene beteiligt.

Die Nutzung des Geoportals- Kommune ist für öffentliche Verwaltungen grundsätzlich kostenfrei und die Administration kann von jeder Kommune selbstständig durchgeführt und an die eigenen Anforderungen angepasst werden.

¹ <http://www.typo3.net>

² http://www.mapbender.org/Mapbender_Wiki

³ <http://www.postgresql.org>

⁴ <http://www.mediawiki.org/wiki/MediaWiki/de>

Als Hardware- Voraussetzungen wird mindestens ein Vierkernprozessor mit 4-8 GB Arbeitsspeicher und 3 Festplatten (1 TB) im Verbund benötigt. Für die Verwendung des Betriebssystems wird ein Debian Linux und Windows Server 2008 R2 empfohlen. Die Softwarekomponenten zum Aufbau eines Geoportals sind der Apache Webserver, der UMN Mapserver zur Karten- und Ebenenvisualisierung und das Geodatenmanagementsystem von PostgreSQL mit dem räumlichen Aufsatz PostGIS. Dieses komplexe System kann an mehreren Standorten installiert und administriert werden, so dass die Kommune im Falle keiner Servernutzung bzw. –Anschaffung das Geoportal extern auslagern kann.

Die wesentlichen Bestandteile der kommunalen GDI- Aktivität sind das Geoportal mit den Funktionen der Geodatenuche und –Visualisierung, der Infrastrukturknoten, welcher den Zugriff auf Geodaten und –Dienste regelt, die Benutzerverwaltung zum Anlegen von Profilen und Rollen und letztlich die Administration des Geoportals zur Laufendhaltung des Datenbestandes bzw. zur Neuanlage von Geothemen.

Für die Umsetzung des Geoportals in den Kommunen wird eine klare Empfehlung gegeben. Nach der Bestandsaufnahme in den Kommunen ist die Entwicklung eines Konzeptes zur Umsetzung und Neueinführung notwendig. Anschließend kann über die EFRE- Förderrichtlinie eine finanzielle Unterstützung angefordert werden, um die Hard- und Softwarerückstände auszugleichen. Im Weiteren findet eine Datenauswahl statt und die Anpassung des Portals kann durchgeführt werden. Nach der Datenaufbereitung und der Erstellung von Metadaten kann das Projekt frei geschaltet werden, um den Betrieb des Geoportals- Kommune in Gang zu setzen.

Neben den Geobasisdaten der LGB ist die Auswahl der Geofachdaten zur Bereitstellung in einem Online- Portal recht unterschiedlich. Forciert wird die Datenbereitstellung aus der Bauleitplanung, Landschaftsplanung und dem Umweltschutz. Es werden aber auch Schnittstellen für Daten aus dem Tourismusbereich (z.B. Rad- und Wanderwege), der Ver- und Entsorgung, der Infrastruktur und der Forst- und Friedhofsverwaltung zur öffentlichen Nutzung zur Verfügung gestellt (vgl. GEOINFORMATION UND VERMESSUNG DERKSEN KÖNIG GBR, 2010).

Die Abbildung 10 zeigt die Weboberfläche des Geoportals Nuthetal mit einem Zoom auf einen zur Nachnutzung bereitgestellten Bebauungsplan. Diese Informationen können bspw. Bürger zur Grundstückswahl oder Objektplaner als Basis zur Bauantragstellung verwenden. Unterlegt sind in dem Kartenviewer die Geobasisdaten der LGB, speziell die digitale Liegenschaftskarte und das Orthofoto.



Abbildung 10: Geoportal Nuthetal (Quelle: <http://www.geoportal-nuthetal.de>, 16.03.11)

3.3 Lizenzmodelle der eingesetzten GIS- Software

Die Forderungen zur Bereitstellung von kommunalen Geodaten zieht eine Analyse des Softwaremarktes im Bereich GIS nach sich. Zur Diskussion stehen neben den konventionellen proprietären GIS- Applikationen von kommerziellen Herstellern und Entwicklern auch die Freien Anwendungen.

Eine grundlegende Auseinandersetzung mit den unterschiedlichen am Markt bestehenden Lizenzmodellen ist nicht Bestandteil dieser Arbeit, da die Einführung des Geoportals- Kommune abgeschlossen ist und die Freeware Spatial Commander der Firma GDV als Ergänzungswerkzeug in einer detaillierten Untersuchung zur Berlin-Brandenburgischen- GDI- Umsetzung vorgestellt wird.

Die gemeinnützige Gesellschaft „Creative Commons“ organisiert und veröffentlicht Rechte- Module zur Identifizierung von Autoren, zur vorgesehenen Nutzung und zur Veränderbarkeit der Systemwerke. Die in dieser Arbeit verwendeten GIS- Produkte besitzen derzeit keine Rechte- Module zur Autorisierung der Software. Eine weitere Detaillierung dieser Rechte ist daher kein Bestandteil der Lizenz- Beschreibungen der nachfolgenden Unterkapitel.

Zur Orientierung und Übersichtlichkeit der eingesetzten Anwendungen werden kurze Erkenntnisse zur Ansiedlung der rechtlichen Umgebungen der GIS- Software gegeben. Es werden Vor- und Nachteile der verwendeten Lizenzmodelle dargestellt und zentrale Bewandnisse bzw. Grundgedanken zur Einführung der Programme erläutert.

3.3.1 Freie und Open Source Software (FOSS) – Geoportal- Kommune

Freie Software bzw. Open Source Software hat sich in den letzten Jahren zunehmend zu einer Alternative für die in Gebrauch stehende kommerzielle proprietäre Software entwickelt. Mit steigender Tendenz stellen Firmen und auch große Bereiche der öffentlichen Verwaltung bzw. Kommunen auf Open Source Software um.

Die wirtschaftliche Bedeutung dieser Art von Software wird durch eine Studie der EU-Kommission am Anfang des Jahres 2007 verdeutlicht:

„Mit freier Software sparen Unternehmen rund ein Drittel ihrer Investitionen in die Entwicklung eigener Software. Dieses Geld, so die Studie, erlaubt andere Entwicklungen und Innovationen – oder schlicht eine Erhöhung der Profitabilität. Eine nähere Untersuchung von sechs europäischen Organisationen, die Open Source

einsetzen, fand, dass die Umstellung von proprietärer Software auf Open Source fast immer zu Einsparungen führt.“ (HEISE, 2007)

Die, 1985 von Richard Stallman gegründete, Free Software Foundation verschrieb sich der Verbreitung und Förderung Freier Software. Folgende vier Freiheiten des Nutzers beschreiben deren Hauptmerkmale:

1. „Die Freiheit, das Programm für jeden Zweck auszuführen.“
2. „Die Freiheit, die Funktionsweise eines Programms zu untersuchen, und es an seine Bedürfnisse anzupassen.“
3. „Die Freiheit, Kopien weiterzugeben und damit seinen Mitmenschen zu helfen.“
4. „Die Freiheit, ein Programm zu verbessern, und die Verbesserungen an die Öffentlichkeit weiterzugeben, sodass die gesamte Gesellschaft profitiert.“

Ein Programm ist erst dann als Freie Software zu benennen, wenn Nutzern all diese Freiheiten gewährt werden. Andernfalls wird es als proprietär oder unfrei bezeichnet. Dennoch wird nach Freiheit 1 eine kommerzielle Nutzung nicht ausgeschlossen.

Die Begriffe Freie Software und Open Source sind nicht gleichzusetzen, da Unterschiede in ihren Interpretationen bestehen. Freie Software bezeichnet das Lizenzmodell, wohingegen Open Source Software das Entwicklungsmodell kennzeichnet. Die nachstehende Aufzählung stellt Lizenzen für Freie Applikationen dar.

Lizenzen für Freie Software:

- Stark schützend
 - GNU General Public License (GPL)
- Schwach schützend
 - GNU Lesser General Public License (LGPL)
- Nicht schützend
 - X11 license (modifizierte BSD)
- Nicht GPL kompatibel oder unausgeglichen
 - Netscape Public License

In der nachstehenden Tabelle 1 sind die markantesten Vor- und Nachteile von Freier bzw. Open Source Software dargestellt.

| PRO | CONTRA |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Keine Anschaffungskosten und Wartungsverträge • Keine Lizenzkosten • Keine Einschränkung bezüglich der Nutzungsbedingungen • Schnelle und einfache Beschaffung • Keine vertraglichen Verpflichtungen • Unabhängig und flexibel | <ul style="list-style-type: none"> • Keine Gewährleistung auf Funktionalität • Kein Anspruch auf Support • Keine Sicherheit in der Weiterentwicklung der Software • Anfangs hoher Zeitaufwand |

Tabelle 1: Argumente für und gegen FOSS

Anhand dieser Tabelle ist zu sehen, dass der Einsatz von kommerzieller proprietärer Software eine Abhängigkeit zum Softwarehersteller birgt. Beim Einsatz von Freier bzw. Open Source Software wird eine Unabhängigkeit garantiert.

Die Beschaffung neuer Software stellt für viele Kommunen einen erheblichen Finanzaufwand dar. Ausschreibungen, Beschaffungsverfahren und Schulungen erfordern ebenfalls einen enorm großen Zeitaufwand, um eine Software erfolgreich einzuführen. Der unabhängige und flexible Einsatz von Freier Software ist ein klarer Vorteil, welcher aber vom gegenüberstehenden Nachteil zur Gewährleistung der Funktionssicherheit beeinflusst wird. Dieses ist das Hauptargument der proprietären Software.

Die Abbildung 11 zeigt den Verlauf der Gesamtbetriebskosten durch Freie Software, hier speziell Open Source Software. Auf Dauer ist eine enorme Kosteneinsparung zu verzeichnen, welche den Kommunen bei der Haushaltsplanung entgegenkommt.

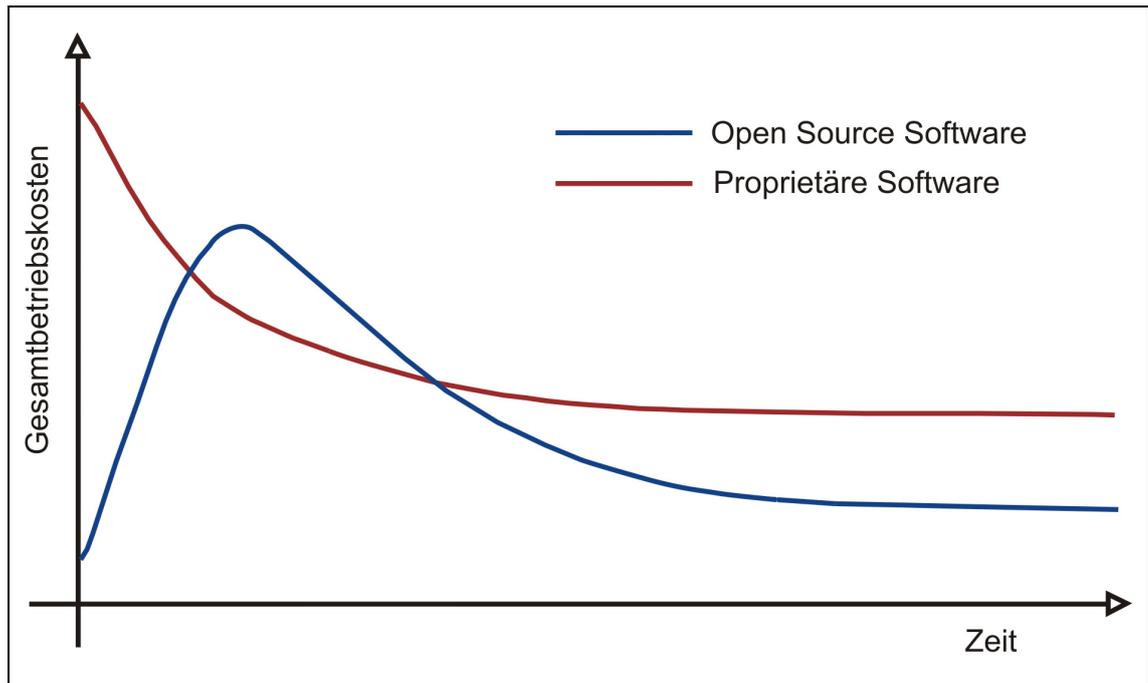


Abbildung 11: Gesamtbetriebskostenverlauf im Vergleich: Open Source und Proprietäre Software (Quelle: REITER, B., 2004)

Ein wesentliches Ziel der GDI- Einführung ist die Reduzierung von Kosten. Auch der kommunale Sektor soll von dieser Maßnahme profitieren. So ist das Geoportal-Kommune zur kostenfreien Nutzung auf Basis von Open Source Software entwickelt worden und wird derzeit zur Implementierung von kommunalen Geodaten und Geodiensten angeboten. Dieses System besteht aus mehreren Open Source Anwendungen und ist somit durch die folgenden OS- Lizenzmodelle charakterisiert.

| OS – Software des Geoportals Kommune | OS - Lizenzmodell |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| MS4W | GNU- GPL- Lizenz |
| APACHE | GNU- GPL- Lizenz |
| UMN- MAPSERVER | MIT- Lizenz (GNU- GPL- Lizenz) |
| OPENLAYERS | BSD- Lizenz |
| POSTGRESQL (+ POSTGIS) | BSD- Lizenz |

Tabelle 2: OS- Software und Lizenzen des Geoportals Kommune

Das Geoportal Kommune wurde entwickelt für öffentliche Stellen, speziell für Kommunen mit denen ein entsprechender Vertrag geschlossen wird. Dieser Vertrag umfasst die unentgeltliche Bereitstellung der Software sowie ein einfaches, zeitlich unbeschränktes Nutzungsrecht. Änderungen und Erweiterungen der Software sind nur

in einem eingeschränkten Rahmen möglich, da eine homogene Plattform als Grundlage zur Darstellung der landesweiten und kommunalen Geoinformationen dient. Für die Erbringung von Dienstleistungen bezüglich der Software Geoportal- Kommune im Auftrag durch Dritte, ist eine eintägige kostenpflichtige Schulung verbindlich.

3.3.2 Proprietäre Software

Gegenüber Freier Software behält der Entwickler von proprietären Anwendungen die Rechte zur Weitergabe und Veränderung des Quellcodes bei sich. Für externe Anwender bleibt der Quelltext eines Programms geheim und wird nur unter bestimmten Bedingungen (z.B. Gerichtsurteile) verfügbar gemacht.

In der Regel besitzt proprietäre Software kaum offene Standards, da Kompatibilitäten zu anderen Applikationen ausgeschlossen werden sollen. Jedoch erfährt der GIS-Bereich in den letzten Jahren eine Trendwende. Um den Standards und Normen der ISO und OGC gerecht zu werden, ist eine interoperable Entwicklung von proprietären Anwendungen zu verzeichnen. Die Monopolstellungen von GIS- Herstellern werden somit mehr und mehr reduziert.

Bei proprietärer Software werden oftmals auch lizenzierte Nutzungsrechte vergeben. Dieses kann bei einer großen Kommune zu einer eingeschränkten Nutzung der Geoanwendungen führen. (vgl. SCHWANEBERG, N., 2007)

Ein wichtiger Grund für den Einsatz von proprietärer Software ist der im Hintergrund stehende Hersteller, der zu jederzeit seinen Support anbietet und somit Programmausfallzeiten reduzieren kann. Bei Freier Software kann durch Fehlfunktionen in der Kernsoftware ein kompletter Systemabsturz meist nicht verhindert werden. Gerade für die öffentlichen Verwaltungen wäre dieser Fall undenkbar, da Geschäftsprozesse durch den Ausfall eines alltäglichen Arbeitswerkzeuges behindert werden können.

Im Rahmen dieser Arbeit werden zwei Modelle der proprietären Software unterschieden. Einerseits die kostenfreie proprietäre Software, die auch als Freeware bezeichnet wird, und andererseits die kommerzielle proprietäre Software, welche, wie die kostenfreie proprietäre Software einen geschützten Quellcode besitzt, jedoch vermarktet wird.

Als kostenlose proprietäre Software wird der Spatial Commander zur Realisierung der GDI- BE/BB untersucht und erörtert. Für GIS- Spezialfunktionen kann eine kommerzielle Weiterentwicklung des Systems erfolgen, welche in Kapitel 3.3.2.2 erörtert wird.

3.3.2.1 Kostenfreie proprietäre Software - Spatial Commander

Der Idealfall ist eine Kopplung von kommerzieller und Freier Software, um ein kostenfreies Produkt zu nutzen, welches eine garantierte Funktionalität durch das Entwicklungsunternehmen besitzt.

Die GIS- Freeware Spatial Commander verfolgt dieses Prinzip, da sie durch die Firma GDV unterstützt und administriert wird und keine Lizenzkosten verlangt. Die Ausrichtung der GIS- Technologie auf die öffentlichen Verwaltungen wird bestätigt durch die einfache und überschaubare Bedienung des Systems. Die Visualisierung, Analyse und Bearbeitung von Geodaten kann mit diesem GIS- Werkzeug problemlos vollzogen werden. Der Hauptgrundsatz der Firma GDV ist die Vermeidung von Berührungängsten und Verunsicherungen der Anwender bei der Arbeit mit einem GIS. Die Komplexität von kommerziellen GIS- Lösungen soll im kommunalen Sektor nicht im Vordergrund stehen, sondern der einfache Umgang mit der Technologie, um Auskünfte über den kommunalen Geodatenbestand zu geben.

Der Spatial Commander basiert auf der plattformunabhängigen JAVA- Technologie und benötigt auf Windows- Ebene eine JAVA- Laufzeitumgebung (JRE). Die Fensterkomponenten der Software sind durch ein Swing- Framework implementiert und alle entscheidenden Einstellungen der Anwendung können über XML- Dateien konfiguriert werden. Als Bilddatenbank fungiert eine JAVA- Advanced- Imaging- Bibliothek. Die Anbindung an relationale Datenbankmanagementsysteme wird von der GDV- Software gewährleistet, sowie die Integration von webservicebasierten Geodaten. Die fortschrittliche Technologie fördert die Performanz bei der Visualisierung und Verarbeitung der Geodaten entscheidend. Ebenso ist die Reduzierung der Ladezeiten von Geodaten auf JAVA- Basis durch neue Entwicklungen enorm verbessert. Der Spatial Commander ist für den öffentlichen und wirtschaftlichen Aufgabenkreis eine einfach zu bedienende und leistungsfähige GIS- Applikation (vgl. www.gdv.com, 18.03.11).

Im nachfolgenden Abschnitt werden die wesentlichen Funktionen des Spatial Commanders vorgestellt, welche eine Grundlage für die Administration und Verarbeitung von kommunalen Geodaten außerhalb des Geoportals darstellen.

Als Ausgangsposition eines GIS sind die Datenquellen von entscheidender Bedeutung. In der Tabelle 3 sind alle gängigen und kompatiblen Quellen dargestellt.

| Dateien | Datenbanken | Kartendienste |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • ESRI- Shapefile • MapBuilder- Shapefile • Rasterdaten • Dbase- Tabellen • GPS- Daten | <ul style="list-style-type: none"> • Oracle Spatial • PostgreSQL/PostGIS • Informix • ArcSDE | <ul style="list-style-type: none"> • WMS • UMN Mapserver • ArcIMS |

Tabelle 3: Unterstützte Datenquellen des Spatial Commander

Neben den Daten und ihrer Integrationsmöglichkeiten sind die Navigations-, Informations-, Visualisierungs- und Bearbeitungsfunktionen ebenso bedeutsame Komponenten einer GIS- Lösung. In der Tabelle 4 sind diese Funktionen explizit aufgeführt.

| Navigationsfunktionen | Informationsfunktionen |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Zoom • Pan • Bildausschnitt vor/zurück • Gesamtausschnitt anzeigen • Selektierte Geometrien anzeigen • Objekte selektieren • Infowerkzeug • Maßstabseingabe | <ul style="list-style-type: none"> • Messen von Strecken und Flächen • Objektidentifizierung • Attributdarstellung • Koordinatenanzeige |
| Grafische Benutzeroberfläche | Weitere Funktionen |
| <ul style="list-style-type: none"> • Kartenviewer, Layerliste, Menübar, Toolbar, Statusbar • Koordinatenanzeige • Symbologiedarstellung • Punkt-, Linien- und Polygonformatierung • Transparenz • Farbwahl • Layereigenschaftendialog • Beschriftungen | <ul style="list-style-type: none"> • XML- Projektdatei • Koordinatentransformationen • Druck- und Plotfunktion • Hotlinks • Plug-In- Fähigkeit • Updates • Übersichtfenster • Event- Themes (automatische Punktlayererzeugung) |

Tabelle 4: Funktionen des Spatial Commander

In der Abbildung 12 sind die Geobasisdaten der LGB Brandenburg über einen WMS-Kartendienst mit der Software Spatial Commander dargestellt. Im veranschaulichten Bild sind die automatisierte Liegenschaftskarte (ALK) und ein unterlegtes Orthofoto mit einer Bodenauflösung von 20 cm dargestellt. Dieses Szenario soll die Ausgangssituation zur kommunalen Geodatenverwaltung auf Desktop- GIS- Basis zeigen, welche zukünftig durch weitere kommunale Geofachdaten ergänzt werden.

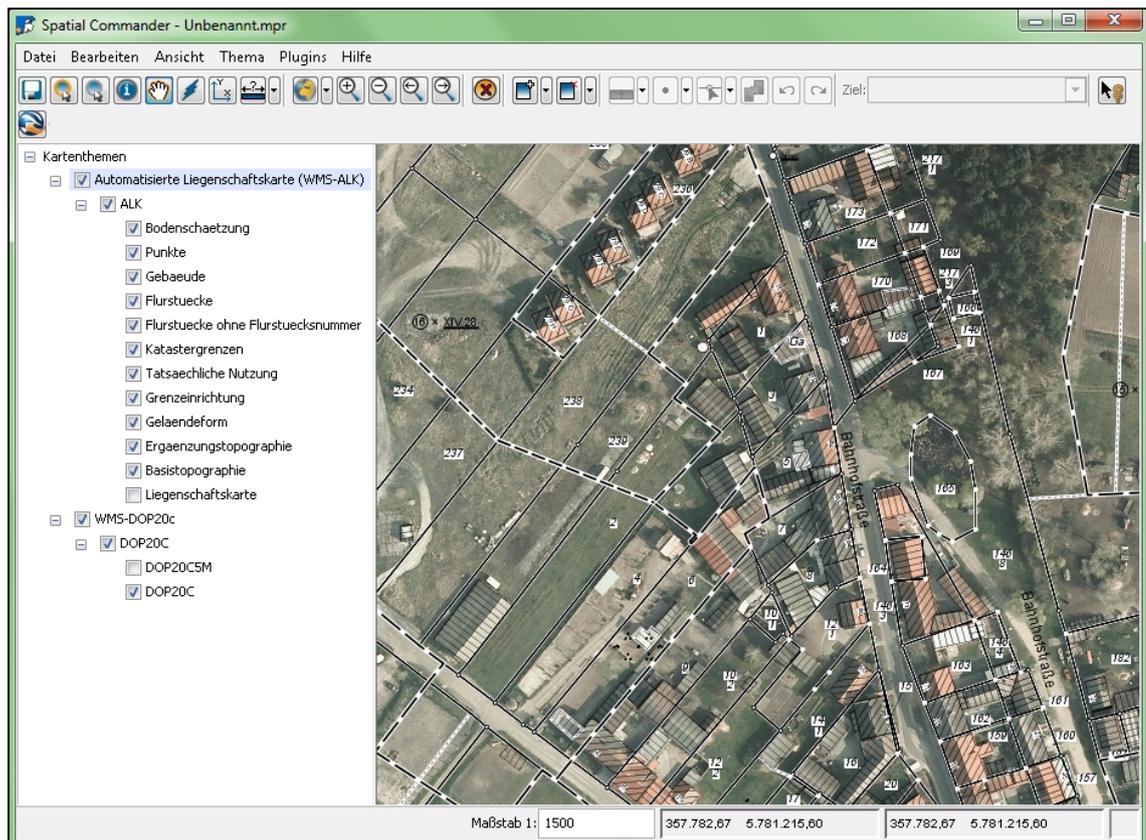


Abbildung 12: GDV- Spatial Commander mit Geobasisdaten des Landes Brandenburg
(Screenshot: GDV- Spatial Commander, 18.03.2011)

3.3.2.2 Kommerzielle proprietäre Software – GDV- MapBuilder

Eine weitere Variante der proprietären Software ist die kommerzielle Stellung bzw. die bezahlte Entwicklung von GIS- Applikationen. Ein Qualitätsmerkmal dieser Softwarearten ist die ständige Pflege und Weiterentwicklung der Anwendungen. Außerdem geht der Käufer einer kommerziellen Software davon aus, dass eine Zukunftssicherheit für einen längeren Zeitraum besteht. Weitere Merkmale kommerzieller Software sind das bei dem Entwickler liegende Urheberrecht und ein bestehender Lizenzvertrag zwischen Käufer und Entwickler. Die durch den Käufer nicht veränderbare Software unterliegt voll und ganz dem Produkthaftungsgesetz. Das bedeutet, dass der Anbieter kommerzieller Software entsprechend den Grundsätzen für den Softwareverkauf, für sein Produkt die Haftung trägt.

Die kommerziellen High- End GIS- Lösungen werden häufig im Serverbereich zur komplexen und spezialisierten Datenaufbereitung und –Integration verwendet. Zudem existieren für diese Programme Unmengen an Zusatztools und Erweiterungen, welche für den kommunalen GIS- Einsatz meist irrelevant sind.

Der GDV- MapBuilder hingegen ist eine JAVA- API zur einfachen Programmierung von GIS- Anwendungen. Eine API ist eine anwendungsorientierte Programmierschnittstelle, mit der zielgerichtet und auf den Bedarf abgestimmt, zusätzliche Funktionen in ein GIS implementiert werden können. Des Weiteren können mit der JAVA- API Applets, Servlets und Webstart- Anwendungen entwickelt werden. Diese breite Vielfalt an Entwicklungsmöglichkeiten ist charakteristisch für JAVA- Applikationen und wird von der Userwelt gut angenommen. Durch den GDV- MapBuilder können GIS- Fachanwendungen einem großen Nutzerkreis kostengünstig angeboten werden. In der Entwicklung stehen unzählige GIS- Funktionen, die bereits evaluiert sind oder in Kürze den Anwendern zur Verfügung stehen (vgl. www.gdv.com, 18.03.11).

In den Tabellen 5 und 6 werden einige Erweiterungen zum Spatial Commander gezeigt, welche durch den GDV- MapBuilder bzw. der JAVA- API zusätzlich implementierbar sind. Die Firma GDV ist ebenfalls bereit benötigte GIS- Funktionen zusätzlich zu entwickeln und anzubieten. Die aktuelle Version II des GDV- MapBuilder unterstützt die Schnittstellen zur Integration von WFS- und WFS-T- Diensten zur Realisierung des standardisierten Geodatendownloads. Ebenfalls werden neue 3D- Technologien angeboten, um das Format CityGML weiterzuverarbeiten.

| Dateien | Datenbanken | Kartendienste |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • DXF • GML / CityGML • WKT • DTED (Höhendaten) | <ul style="list-style-type: none"> • MS SQL Server • MySQL | <ul style="list-style-type: none"> • Oracle MapViewer • (WFS in Vorbereitung) |

Tabelle 5: Erweiterbare unterstützte Datenquellen für GDV- GIS- Applikation

| Grafische Benutzeroberfläche | Bearbeitungsfunktionen |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Eingabetextfelder, Comboboxen, Tabellendialoge • Tabellenköpfe über XML konfigurierbar • Diagrammerstellung | <ul style="list-style-type: none"> • Digitalisierung • Stützpunktverschiebung von Punkt-, Linien und Polygonobjekten • Objektfang/Objektverfolgung |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung der Geometrie Bögen | <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Operationen: Merge, Union, Clip, Intersect, Dissolve • Buffering von Geometrieobjekten • Kopieren von selektierten Geometrien • Speichern und Konvertieren von Datenquellen • Joinfunktion • Erzeugung von UMN- Mapserver- Projektdateien • GML- Writer |
|---|--|

Tabelle 6: Erweiterbare Tools für GDV- GIS- Applikation

Die Entscheidung zur Empfehlung und Einführung der GDV- Technologie für den kommunalen GIS- Einsatz ist mit begründet durch das erfolgreich angepasste und bewährte Einsteiger- Desktop- GIS Spatial Commander im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Über 300 Mitarbeiter dieser Verwaltung haben nun Zugriff auf das serverseitig installierte Geoinformationssystem. Die Software wird hauptsächlich zum Digitalisieren und Editieren von Geofachdaten auf Basis von standardisierten Kartendiensten der LGB, wie z.B. WMS, angewendet. Ebenso dient das GIS als Informations- und Auskunftssystem für umwelttechnische Fragestellungen.

4. Aufgabenstellung

Dieses Kapitel definiert die Aufgabenstellung zur Lösung des Problems der Master Thesis. Die Aufgabe gliedert sich in zwei Arbeitsschritte. Der erste Abschnitt beschreibt das Vorgehen zur Aufstellung einer kommunalen Bedarfsanalyse und im zweiten Teil der Aufgabenbeschreibung, werden die Bestandteile der funktionalen Anforderungsanalyse aufgeführt.

Die Ermittlung des Bedarfs und der Anforderungen ist durch einen Online-Fragebogen, welcher allen Städten und Gemeinden im Land Brandenburg zur freiwilligen Bearbeitung übersandt wurde, sichergestellt.

4.1 Kommunale Bedarfsanalyse

Die kommunale Bedarfsanalyse ist eine zentrale Säule zur Erarbeitung von Vorschlägen zur Realisierung der Geodateninfrastruktur und zur Einführung von Geoinformationssystemen in den Brandenburger Kommunen. Als Schwerpunkt behandelt die Bedarfsanalyse die Probleme und Schwierigkeiten bei der Bearbeitung von kommunalen GIS- Projekten und sie dokumentiert, zur Erstellung eines Lösungsansatzes, die Wünsche und Vorstellungen des Kommunalpersonals.

Ein weiteres Ergebnis dieser Analyse ist die Verdeutlichung des aktuellen Ist-Zustandes der kommunalen GIS- Aufgabengebiete und der Tätigkeitsfelder des Personals.

Der Bedarf in den Kommunen richtet sich nach mehreren Kriterien, welche nachfolgend explizit dargestellt sind.

4.1.1 Kommunale GIS- Aufgaben

Die Nutzung von kommunalen Geoinformationssystemen richtet sich vorwiegend nach den Aufgaben zur Erledigung von Geschäftsprozessen. Die mittel- bis langfristige Einführung von GIS in Kommunen ist kein rein technisches Problem, sondern die Feststellung der Bedeutung zur inhaltlichen und qualitativen Erfüllung von GIS- Aufgaben zur Umsetzung der öffentlichen Belange aus politischer und wirtschaftlicher Sicht (vgl. DEHRENDORF/HEIß, 2004).

Als grundlegender Ansatz werden aktuelle Aufgabenbereiche der Kommunen hinterfragt, bei denen GIS- Werkzeuge zum Einsatz kommen. Das Spektrum geht von der Liegenschaftsauskunft, über die Bauleitplanung bis hin zum Tourismusmanagement.

Die Erfassung der Vorstellungen der Kommunen wird durch einen IST- SOLL- Vergleich verdeutlicht. Hieraus können für die eingesetzte GIS- Software notwendige Rückschlüsse und Entscheidungen im Hinblick auf neue Einsatzmöglichkeiten bzw. neue GIS- Technologien gezogen werden.

Durch die Analyse der aktuellen GIS- Aufgaben in den Kommunen wird der Stellenwert von Geoinformationssystemen zur Erfüllung der fachgerechten Tätigkeiten abgeleitet. Ebenso gibt dieser Teil der Aufgabenstellung einen Überblick zum Einsatz von digitalen Hilfswerkzeugen zur Bearbeitung von raumbezogenen Geschäftsprozessen. Die Frage nach der Anzahl der Kommunen, welche derzeit ein GIS im Einsatz haben, wird ebenfalls durch diesen Abschnitt der Bedarfsanalyse beantwortet.

Abschließend geben die Aussagen zu den GIS- Aufgaben wichtige Erkenntnisse zur Einführung des GIS. Ist die Nutzung des Geoportal- Kommune für eine Kommune ausreichend oder bedarf es zur Erledigung der Aufgaben einer erweiterten GIS- Lösung, welche auf Desktop- Basis umgesetzt werden kann?

4.1.2 GIS- Personal der Kommunen

Eine zweite Frage in der Bedarfsanalyse zielt auf die Anzahl der im Bereich GIS tätigen kommunalen Mitarbeiter ab. Durch eine Analyse der Tätigkeitsfelder des Kommunalpersonals wird der Umfang von geodatenbezogenen Aufgaben sichtbar. Zudem werden Kompetenzen des Personals in Bezug auf GIS aufgedeckt und administrative Verfahren, wie z.B. zur Laufendhaltung der Geodaten oder dem Datentransfer analysiert.

Die Relevanz der Mitarbeiter im Zusammenhang mit den anstehenden kommunalen GIS- Aufgaben wird als Ergebnis dieser Passage der Online- Befragung erwartet.

Ist die Verwaltung von Geodaten über ein Online- Portal beabsichtigt oder ist es die Vorstellung der Mitarbeiter ein erweitertes bzw. erweiterbares GIS zu nutzen?

4.1.3 Daten im kommunalen GIS- Umfeld

Als dritten Bestandteil der Bedarfsanalyse sind die Daten bzw. Geodaten im kommunalen GIS- Umfeld zu betrachten. Diese Analyse schließt sich dem Abschnitt GIS- Aufgaben an, da keine Geoaufgabe ohne Geodaten bearbeitet werden kann.

Die Feststellung der bereits verwendeten Daten kann mit Ergänzung von Geobasisdaten oder kommunalen Geofachdaten den GIS- Aufgabenbereich erweitern und bereichern. Welche Daten werden benötigt und welche Stellen bzw. Institutionen liefern diese Daten? Welche Bezugsarten von Geodaten werden angewendet? Finden kommunalinterne Schaffungen von digitalen Geodaten statt? Auch mit der Frage zu den Kosten von kommunalen Geodaten und dem Zugang zu diesen beschäftigt sich

dieser Abschnitt. Hierzu gehört auch die Vermarktung von kommunalen Geodaten. Wie können bspw. über ein Geoportal bezogene Geofachdaten abgerechnet werden?

Diese zentralen Fragestellungen zur Nutzung von Geodaten im kommunalen Sektor sind zur Entscheidungshilfe und zur GIS- Einführung zu beachten. Muss die Bearbeitung von komplexen Geschäftsprozessen durch professionelle GIS- Unterstützung erfolgen oder ist der Vorgang auch als Online- Projekt möglich? Durch die Verwendung von Geodaten in unterschiedlichen Formaten und aus diversen Bezugsquellen müssen bestimmte GIS- Fähigkeiten bzw. Funktionalitäten vorliegen, um den benötigten Geodatenbestand zu integrieren und zu verwerten.

4.2 Funktionale Anforderungsanalyse

Die Einführung von Geoinformationssystemen in den brandenburgischen Kommunen wird von einer weiteren Kenngröße abhängig gemacht. Die funktionale Anforderungsanalyse ergänzt den vorangegangenen Aufgabenteil zur Erarbeitung der Kernziele der Master Thesis. Als Voraussetzung für die Einführung von Geoinformationssystemen ist der Abgleich der kommunalen GIS- Aufgaben mit den Funktionalitäten eines GIS- Systems notwendig.

Die Fähigkeiten, welche ein GIS für kommunale Anforderungen besitzen muss, werden nach verschiedenen Maßstäben ermittelt. Diese sind in den folgenden Unterkapiteln dargestellt.

4.2.1 GIS- Technologien im aktuellen Einsatz

Der erste Bestandteil der Anforderungsanalyse ist die Erfassung der aktuell eingesetzten GIS- Technologien. Eine Unterscheidung nach Standalone Desktop- GIS, Client/Server- GIS oder WebGIS wird in diesem Teil der Analyse forciert. Ist eine Ablösung des aktuellen GI- Systems angedacht oder soll die bestehende Softwarearchitektur weiter genutzt und ausgebaut werden? Wie hoch ist der Anteil der Kommunen, die derzeit kein GIS im Einsatz haben?

Die Antworten auf diese Fragen werden im Rahmen der funktionalen Anforderungsanalyse gegeben und entsprechende Lösungsansätze und Vorschläge zur Optimierung der Geoaufgaben vorgestellt.

4.2.2 GIS- Komponenten

Die Feststellung der gegenwärtig genutzten GIS- Komponenten durch den Online- Fragebogen ist die Ergänzung zur vorstehenden Fragestellung nach der im Einsatz befindlichen GIS- Technologie. Die Bestandteile des GIS werden in unterschiedliche

Bereiche kategorisiert, um detaillierte Aussagen über Qualität und Quantität von GIS-Funktionalitäten zu geben.

Durch den verbreiteten Austausch von Geodaten zwischen Kommunen, externen Dienstleistungsunternehmen und anderen Institutionen wächst auch die Vielfalt der eingesetzten Datenformate. Die Vermeidung von Dateninkonsistenzen wird anhand der neuen Geodatenvisualisierungsmöglichkeiten durch Online- Geoportale und OGC-kompatible Desktop- GIS bestätigt.

Ebenso wie die Datenformate, ist die alternative Datenspeicherung in Datenbanken ein Thema bei der Erfassung der aktuell verwendeten GIS- Komponenten. Welche Arten, klassifiziert nach kommerziellen und freien Datenbankmanagementsystemen, werden genutzt und sollen später die Grundlage zur nachhaltigen Speicherung und Visualisierung der Geofachdaten bilden?

Das Beiwerk zu den Fachdaten sind die Geobasisdaten der LGB, welche nach Möglichkeit über OGC- Netzdienste in das System eingebunden werden sollen. Die Frage nach den derzeitig verwendeten Standardisierungen der OGC ist die Basis für Erweiterungsmöglichkeiten der bestehenden Software oder für die Einführung neuer Anwendungen, wie z.B. das Geoportal- Kommune.

4.2.3 Einsatz des Geoportal- Templates „Kommune“

Die Beleuchtung des in Brandenburg eingeführten Geoportal- Kommune ist Schwerpunkt der vorliegenden Master Thesis. Mit Hilfe dieses Online- Werkzeuges soll es jeder Kommune ermöglicht werden, die eigenen Geofachdaten zu visualisieren und somit der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Der Fragebogen beinhaltet Passagen, welche die GIS- Funktionalitäten des Online- Portals beschreiben und nach deren Anspruch im Kontext der Erfüllung kommunaler GIS- Aufgaben verlangt wird. Erscheint die Visualisierung von Geodaten für eine Kommune als ausreichend, so wird das Geoportal als Maßstab fungieren.

Die verwendeten Technologien zur Erstellung des Geoportal Kommune, wie z.B. die Umsetzung durch ein CMS und die Implementierung des Infrastrukturknoten der Landesvermessung Brandenburg sind relevante Beweggründe zum Einsatz des Web- GIS. Zudem ist eine interoperable Nutzung des Backend der AAA- Familie als Datenhaltungskomponente integriert.

Geoportale können von allen Städten und Gemeinden zur Visualisierung ihrer Geofachdaten eingesetzt werden, um ein gemeinschaftliches, konsistentes und homogenes Netzwerk zum Austausch von Geodaten und Geoinformationen zu schaffen.

4.2.4 Einsatz des Freeware Desktop- GIS „GDV - Spatial Commander“

Als weiterer Analyseschwerpunkt, wird nach dem eventuell benötigten erweiterten Funktionsumfang durch eine Desktop- GIS- Lösung gefragt, welches neben den navigations- und informationstechnischen GIS- Funktionen auch operative Funktionalitäten, wie z.B. Objektdigitalisierung und Geoprocessing beinhaltet.

Als Software wird die von der Firma GDV entwickelte Freeware „Spatial Commander“ angeboten, welche die Integrierbarkeit von OGC- Diensten garantiert und als stabiles, schlankes und einfaches GIS- Werkzeug zum Einsatz kommt.

Die Notwendigkeit eines zusätzlichen Desktop- GIS in den Kommunen des Landes Brandenburg wird in diesem Abschnitt erörtert und dokumentiert. Das Resultat soll Aussage darüber geben, ob eine zusätzliche Einführung eines von der Landesvermessung Brandenburg vorgeschlagenes Desktop- GIS eine Chance auf kommunaler Ebene zur Bewältigung der GIS- Aufgaben besitzt.

4.2.5 Desktop- GIS- Upgrade durch JAVA- API „GDV - MapBuilder“

Die High- End- Variante zur Umsetzung der GDI- Maßnahmen ist die Entwicklung von zusätzlichen Schnittstellen und die Einbindung von weiteren GIS- Tools in die Standard- Freeware- Lösung der Firma GDV. Die Umsetzung erfolgt mittels der JAVA- API „MapBuilder“, welche eine Entwicklungsumgebung für GIS- Funktionen und GIS- Plugins ist. Falls die Anforderungen an ein kommunales und interoperables GIS, nur durch Extensions zur Freeware- Variante realisiert werden können, ist eine kostengünstige Entwicklung und Anpassung des Systems problemlos möglich.

Als Ergebnis soll der prozentuale Anteil der Kommunen, welche eine professionelle GIS- Lösung durch Spezialfunktionen und Plugins benötigt, ermittelt werden.

5. Methoden

Zur Erarbeitung der Ziele und zum Beweis der Thesen dieser Master Thesis wird eine zentrale Methode angewendet. Die Erhebung der Informationen zur Feststellung des kommunalen GIS- Bedarfs und der funktionalen Anforderungen wird vorwiegend durch die Bereitstellung eines Online- Fragebogens zum kommunalen GIS Einsatz realisiert. Die Basis für die Bearbeitung der Master Thesis ist die Teilnahme der Städte und Gemeinden an der Umfrage. Ein professioneller Aufbau sowie die Motivation zur Beantwortung des Fragebogens sind Voraussetzungen zur Gewinnung von aktuellen Erkenntnissen aus den kommunalen Gebietskörperschaften des Landes Brandenburg. Die Entwicklung des Fragebogens gliedert sich in zwei Phasen. Die erste Phase ist die Vorbereitungsphase, in der die Erhebungstechniken und die organisatorischen Abläufe festgelegt werden.

In der zweiten Phase, der Erhebungsphase, erfolgt die Freischaltung des Online Fragebogens und die schriftliche Erfassung der kommunalen Informationen.

Diese zwei Bestandteile der Datenerhebung sind der Grundstock für alle weiteren konzeptionellen Überlegungen und Entscheidungen zur Einführung von Geoinformationssystemen auf kommunaler Ebene (vgl. BILL et al. 2002).

In einer weiteren ergänzenden Methode werden Vergleiche zur Umsetzung von GDI- Szenarien auf kommunaler Ebene im Bundesland Bayern herangezogen. Diese Daten wurden ebenfalls durch Übersendung eines Fragebogens an Landkreise, Kommunen und kommunale Zweckverbände sowie telefonischen Interviews erfasst (vgl. BILL et al. 2002).

Eine analoge Untersuchung führte der Kreis Lippe, im Rahmen einer Projektarbeit, durch, um den aktuellen kommunalen GIS- Einsatz zu erfassen und mögliche Potenziale und Optimierungsvorschläge darzustellen.

Diese ergänzenden Informationen dienen als Festigung der Ergebnisse der brandenburgischen Online- Befragung und zur Darstellung von Veränderungen in den letzten zehn Jahren.

5.1 Online- Fragebogen für Brandenburger Kommunen

Der Online- Fragebogen, erstellt mit der Software oFb, als Untersuchungsmethode zur Erfassung des kommunalen IST- Zustandes und der Vorstellungen der Kommunen zur Erfüllung der Verwaltungsaufgaben mit Raumbezug, ist der zentrale Gegenstand dieses Kapitels.

In den folgenden Unterkapiteln werden die Erstellungsmethoden, die Auswahl von geeigneten Fragen, die Zielgruppen und der Zeitraum der Befragung vorgestellt. Der Abgleich mit den erwünschten Zielen der Master Thesis wird im Kapitel 5.1.5 behandelt, welches zugleich die Schnittstelle zur Auswertung der Ergebnisse bildet.

5.1.1 oFb- Websoftware

Die Online- Software oFb wurde zur Erstellung von wissenschaftlichen Umfragen und zur Unterstützung von Forschungsprojekten entwickelt. Die individuelle Anpassbarkeit ist ein großer Vorteil für die zielgerichtete Anwendung des Fragebogens. Die Verwendung dieses Online- Werkzeuges ist für wissenschaftliche Zwecke kostenlos. Die Finanzierung der Weiterentwicklung des Fragebogens finanziert sich lediglich aus Spenden, welche hauptsächlich durch Unternehmen, die das Tool nutzen, veranlasst werden (vgl. LEINER 2011).

Die Software umfasst zahlreiche Funktionen bzw. Fragetypen, wie z.B. Auswahlfragen, grafische und numerische Skalen oder Lückentexte und es ist keine Arbeitsplatzinstallation auf dem Administrationsrechner und den Zielrechnern notwendig. Ebenfalls ist die Darstellung von Bildern und Filmen im Fragebogen möglich.

Die gesicherte Datenübertragung und Rücklaufkontrolle ins CSV- Format wird durch eine SSL- Verschlüsselung realisiert. Der Versand des Fragebogens zum Zugriff auf diesen erfolgt mittels Übersendung eines Passwortes und der Personalisierung der IP- Adresse zur Sicherstellung der einmaligen Teilnahme pro Kommune an dem Fragebogen. Außerdem verwaltet die Webanwendung rund 200 E-Mail- Adressen der brandenburgischen Kommunen über eine Panelfunktion. Ergänzt werden diese Standardfunktionen durch vielseitige Auswertungsverfahren und Pretest zur individuellen Bearbeitung der Umfrageergebnisse.

In der professionellen Version stehen dem Nutzer weitere Features zur Verfügung, um Designänderungen vorzunehmen oder Interaktionen zu ergänzen. Zudem können Schriftzeichen geändert und Filter neu programmiert werden.

Diese speziellen Tools der Software waren für die kommunale Online- Befragung der Kommunen Brandenburgs jedoch nicht erforderlich. Die Verwendung der Standardfunktionen ist als ausreichend deklariert worden (vgl. LEINER 2011).

In der Abbildung 13 ist die Startseite des Online- Fragebogens zu sehen, welche als Einführung, vor den Fragen zum kommunalen GIS- Einsatz, angezeigt wird.



Sehr geehrte Damen und Herren,

auf den folgenden 21 Seiten werden Ihnen Fragen zum Einsatz von Geoinformationssystemen in den kommunalen Gebietskörperschaften des Landes Brandenburg gestellt.

Der Fragebogen ist bis einschließlich 31.01.2011 freigeschaltet.

Für eventuelle Fragen stehe Ich gern zur Verfügung!

Für Ihr Mitwirken an dieser Studie bedanke ich mich bereits im Voraus!

Mit freundlichen Grüßen

Maik Lorenz

[Weiter](#)

B.Eng. Maik Lorenz, UNIGIS, Paris Lodron Universität Salzburg - 2010

In Zusammenarbeit mit der Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg

Abbildung 13: Startseite des Online- Fragebogens

5.1.2 Auswahl der Fragen zum kommunalen GIS- Einsatz

Die Ergebnisse der Arbeiten im Projektvorfeld geben den Weg zur Wahl der Fragen vor. Die Entwicklung des Geoportal- Kommune ist ein zentraler Aspekt zur Ausrichtung der Fragen. Eine Bestätigung der implementierten Funktionen des Geoportals, sowie Weiterentwicklungsempfehlungen sind durch den Fragenkatalog zu prüfen.

Neben der Untersuchung von GIS- Funktionalitäten zur Erstellung einer kommunalen Anforderungsanalyse, gelten weitere Hauptaugenmerke auf die GIS- Aufgabengebiete im kommunalen Verwaltungsprozess und auf den Anregungen und den Problemen der Mitarbeiter zur Erfüllung dieser Prozesse.

Allgemeine Fragen zur GIS- Nutzung und der Gebrauch von Geobasis- und Geofachdaten in den Städten und Gemeinden runden den Fragebogen letztlich ab.

Der Fragebogen gliedert sich in folgende Rubriken zur Erfassung des GIS- Bedarfs und der funktionalen Anforderungen:

- Kommunale GIS- Aufgabengebiete
- Mitarbeiter im GIS- Umfeld
- Kommunale Geodaten
- GIS- Funktionalitäten
- Allgemeine Anforderungen

Die verwendeten Fragen werden ausführlich im Kapitel **Aufgabenstellung**, sowie bei der Auswertung im Kapitel **Untersuchungsergebnisse** behandelt.

Der Online- Fragenbogen ist auf 21 Fragen beschränkt, da eine zeitintensive Bearbeitung und somit eine Überforderung der kommunalen Mitarbeiter ausgeschlossen wird.

5.1.3 Adressaten und Untersuchungsgebiet der Befragung

Die Online- Befragung ist an die kommunalen Gebietskörperschaften der Landes Brandenburg gerichtet. Die E-Mail- Adressen, welche die LGB bereitgestellt hat, sind in einem E- Mail- Verteiler bzw. – Panel der Onlinesoftware oFb integriert und werden von dort aus an ca. 200 kommunale Institutionen versendet.

An der Befragung nehmen die kreisfreien Städte, Ämter, Städte und Gemeinden des Landes Brandenburg teil. Eine Berücksichtigung der Landkreise ist nicht vorgesehen, da sich hier bereits professionelle, GDI- fähige Geoinformationssysteme im Einsatz befinden und zusätzlichen Anwendungen nicht benötigt werden. Auch die kommunalen Zweckverbände sind bei der Befragung abgegrenzt worden, um den Fokus auf die kommunalen Verwaltungen zu lenken.

5.1.4 Befragungszeitraum und Teilnahmemotivation

Der Befragungszeitraum vom 22.12.2010 bis einschließlich dem 31.01.2011 ist so gewählt, dass eine ausreichende Zeitspanne zur internen kommunalen Absprache gegeben ist.

Die Teilnahme an der Umfrage war zunächst gering, ist aber durch eine Nachfassaktion und persönlichen Hinweisen zu einer auswertbaren Online- Befragung gewachsen. Der Rücklauf von den rund 200 versendeten E- Mails liegt bei ca. 25 % und ist ein eher mäßiges, aber dennoch akzeptables Ergebnis. In die Auswertung der Ergebnisse gehen dabei nur die vollständig abgeschlossenen Befragungen. Der Fragebogen ist von ca. 50 % der angeschriebenen Kommunen aufgerufen worden, jedoch nur von der Hälfte abgeschlossen. Die Gründe hierfür könnten unzureichende Kenntnisse im Bereich Geoinformationstechnologie oder fehlendes Interesse an der Einführung und Nutzung von GIS auf kommunaler Ebene sein.

5.1.5 Abgleich der Online- Befragung mit den Hypothesen

Die Schnittstelle zu den Ergebnissen der Umfrage stellt dieser Abschnitt der Methodenbeschreibung dar. Im Kapitel 1.2 wird die Problemstellung der Master Thesis beleuchtet und definiert.

Die Hypothesen 1, 2 und 3 werden durch die Fragen nach den GIS- Funktionalitäten, speziell ob eine Weblösung zur Umsetzung der GDI als ausreichend empfunden wird oder weitere Funktionen zur Erfüllung der GIS- Aufgaben in Kommunen benötigt werden, belegt. Ebenso sind die Ergebnisse der Fragen nach den aktuell verwendeten Datenformaten und Netzdiensten eine Entscheidungshilfe für den Beweis der Theorien. Ziel des Abgleichs mit den Annahmen aus der Problemstellung ist die Beantwortung der Forschungsfrage und somit die Grundsteinlegung für die Einführung von Geoportalen und zusätzlichen GDI- fähigen Desktop- GIS in den kommunalen Gebietskörperschaften Brandenburgs.

Bei der **Bewertung und Bedeutung der Ergebnisse** wird die aktuelle Situation der Kommunen verdeutlicht und mit den Umfrageergebnissen belegt.

5.2 Vergleich – Bundesland Bayern 2000 / Kreis Lippe 2011

In einer Untersuchung bzw. Befragung sind im Jahre 2000 ca. 400 bayrische Gemeinden schriftlich und ca. 230 Gemeinden telefonisch befragt worden, um einen IST- Zustand über die Verwendung von kommunalen Geoinformationssystemen zu dokumentieren. Der Rücklauf bei den schriftlichen Befragungen liegt bei der Befragung in Bayern bei ca. 50 %.

Die Gemeindestruktur in Bayern ist nicht identisch mit der in Brandenburg. Es existieren wesentlich mehr Gemeinden aufgrund der kürzlich vollzogenen Gemeindegebietsreformen im Land Brandenburg. Aber auch in Bayern sind einzelne Gemeinden zu Verwaltungsgemeinschaften zusammengefasst, welche bei der Befragung teilgenommen haben.

Die Hauptkriterien der bayrischen Befragung sind die GIS- Aufgabengebiete, die Marktdurchdringung von GIS in den Gemeinden, die unterschiedlichen Betriebskonzepte, genutzte Anwendungen und Daten und Aspekte zum Datenaustausch. Auch Kosten sind ein Thema der Recherche, jedoch werden diese nicht näher beleuchtet, da keine hinreichende Befragung zu den Kosten im GIS- Einsatz bei den Brandenburger Kommunen stattfand.

Die 2000 gestellte Frage nach einem Internetanschluss in den bayrischen Kommunen ist ebenfalls kein Gegenstand der aktuellen Befragung, da davon auszugehen ist, dass nahezu 100 % der Kommunen über einen Internetanschluss verfügen. (vgl. BILL et. al 2002)

Die einleitenden Worte „Neue Wege entstehen dadurch, dass wir sie gehen“ (Franz Kafka) der Projektarbeit der Fachhochschule für öffentliche Verwaltung in NRW stehen symbolisch für den Wandel der Kommunen. In diese Untersuchung werden die 16

Städte und Gemeinden des Kreises Lippe einbezogen. Dieses ist zwar quantitativ kein ideales Vergleichsobjekt, jedoch kann durch die ähnliche Befragung der Kommunen ein qualitativer Vergleich erstellt werden.

Das Projekt wurde in drei Arbeitsphasen unterteilt, um eine bessere Orientierung für die Projektbeteiligten zu schaffen. In der Vorlaufphase sind wichtige Details zum Projekt in einzelnen Gruppen besprochen worden und in der Durchführungsphase wurden Fragebögen ausgewertet und bewertet. Die Nachlaufphase diente zur Präsentation der Projektergebnisse.

Der Zielgedanke der kommunalen Analyse ist gleich dem dieser Arbeit. Die Verbesserung des Informationsflusses und die Beschleunigung von Geschäftsprozessen sind maßgebende Schlüsse zum Vergleich des kommunalen Geodateneinsatzes. INSPIRE und GDI bilden die zentralen Stützen, auf denen die Analysen basieren. Demzufolge ist für die Erörterung des Geodateneinsatzes in den Kommunen Brandenburgs der Vergleich mit den Ergebnissen des Kreises Lippe eine weitere Positionsanalyse im interoperablen Gesamtkontext. (vgl. FACHBEREICH KOMMUNALER VERWALTUNGSDIENST, 2010)

Die Erkenntnisse aus der bayrischen Umfrage und der des Kreises Lippe werden in dieser Arbeit mit den brandenburgischen Umfrageergebnissen verglichen und Unterschiede bzw. Gemeinsamkeiten herausgearbeitet. Wichtige Parallelen sollen als Beweiskraft für die Bestätigung der Hypothesen dienen und somit den kommunalen GIS- Einsatz in Brandenburg intensivieren.

6. Untersuchungsergebnisse

Die Resultate der Online- Umfrage zum Thema kommunaler GIS- Bedarf werden in den fünf Absätzen dieses Kapitels dargestellt. Diese Analyse beinhaltet die Phasen der Auswertung und der Interpretation der Ergebnisse. Das Ziel dieses Verfahrens ist die Feststellung des IST- Zustandes bzw. der aktuellen Geo- Situation in den Brandenburger Kommunen. Die folgenden 21 Fragen zum kommunalen GIS- Einsatz liefern die Grundlage zur Effizienzsteigerung der Geoaufgaben in den Kommunen.

Zur visuellen Unterstützung der Ergebnisse, sind neben den Wertetabellen jeweils Kreis-, Ring-, Säulen- oder Balkendiagramme dargestellt.

Die *Bewertung und Bedeutung der Ergebnisse*, sowie mögliche Trends und Vergleiche aus der kommunalen Praxis werden in dem Kapitel 7 dieser Master Thesis behandelt.

6.1 Kommunale GIS- Aufgaben im Land Brandenburg

Der erste Abschnitt der Online- Umfrage konzentriert sich auf die Geoaufgaben und die Bedeutung von GIS in den Kommunen Brandenburgs. Zur Einführung von GIS oder zur Optimierung von aktuellen Geoprozessen ist der IST- Zustand in den Kommunen zu erfassen, um Lösungsansätze und Verbesserungsvorschläge zu unterbreiten.

Frage 1: Werden derzeit Geoaufgaben in der Stadt bzw. Kommune digital bearbeitet?

| | |
|------|---------|
| Ja | 83,78 % |
| Nein | 16,22 % |

Tabelle 7: Verhältnis von digitaler und analoger Geodatennutzung

Die Frage 1 der Online- Umfrage soll die generelle Verwendung von digitalen Geodaten in den Kommunen darstellen. Dieses ist der erste Ansatzpunkt in der Situationsanalyse zur Feststellung der derzeitigen Arbeitsprozesse mit Geoaufgaben.

Die Tabelle 7 und das Diagramm 1 geben Aufschluss zur derzeitigen Konfrontation der Kommunen mit Geoaufgaben. 84 % der an der Befragung teilgenommenen Kommunen bestätigen die Bedeutung der Geoinformationen im kommunalen Sektor. Nur ein Bruchteil (16 %) der brandenburgischen Kommunen lehnen aktuell eine digitale Bearbeitung der kommunalen Geoaufgaben ab.

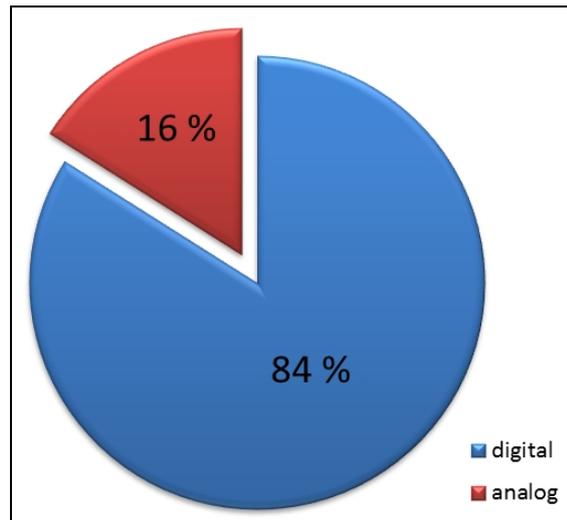


Diagramm 1: Verhältnis von digitaler und analoger Geodatennutzung

Frage 2: Welche Aufgaben werden derzeit mit Hilfe von Geoinformationssystemen (GIS) erledigt?

| Aufgabenbereiche | Anteil in % |
|--|-------------|
| Liegenschaftsauskunft | 97,30 |
| Straßendokumentation | 75,68 |
| Bauleitplanung | 62,16 |
| Umweltdokumentation (Baumkataster) | 51,35 |
| Ver- und Entsorgung | 32,43 |
| Planungen im Hoch- und Tiefbau | 29,73 |
| Friedhofsverwaltung | 27,03 |
| Stadtreinigung | 21,62 |
| Flächenressourcenmanagement | 18,92 |
| Internetdienste für Bürger und Gewerbe | 18,92 |
| Wirtschaftsförderung | 18,92 |
| Statistische Auswertungen (Wahlen) | 16,22 |
| Tourismus | 13,51 |
| Weitere | 13,51 |
| Forstverwaltung | 10,81 |
| Gefahrenabwehr (Brand- und Hochwasserschutz) | 5,41 |

Tabelle 8: Aufgabenbereiche mit aktueller GIS- Nutzung

Die Frage 2 (Tabelle 8 u. Diagramm 2) erkundet die aktuellen Aufgabenbereiche mit Geobezug. Die Ergebnisse geben eine deutliche Tendenz zur vorwiegenden Nutzung von Geodaten im Liegenschaftswesen (97 %), der Straßendokumentation (76 %), der Bauleitplanung (62 %) und der Umweltdokumentation (51 %) wider. Weniger berücksichtigt werden momentan Geodaten im Bereich der Gefahrenabwehr (5 %), der Forstverwaltung (11 %) und des Tourismus (14 %).

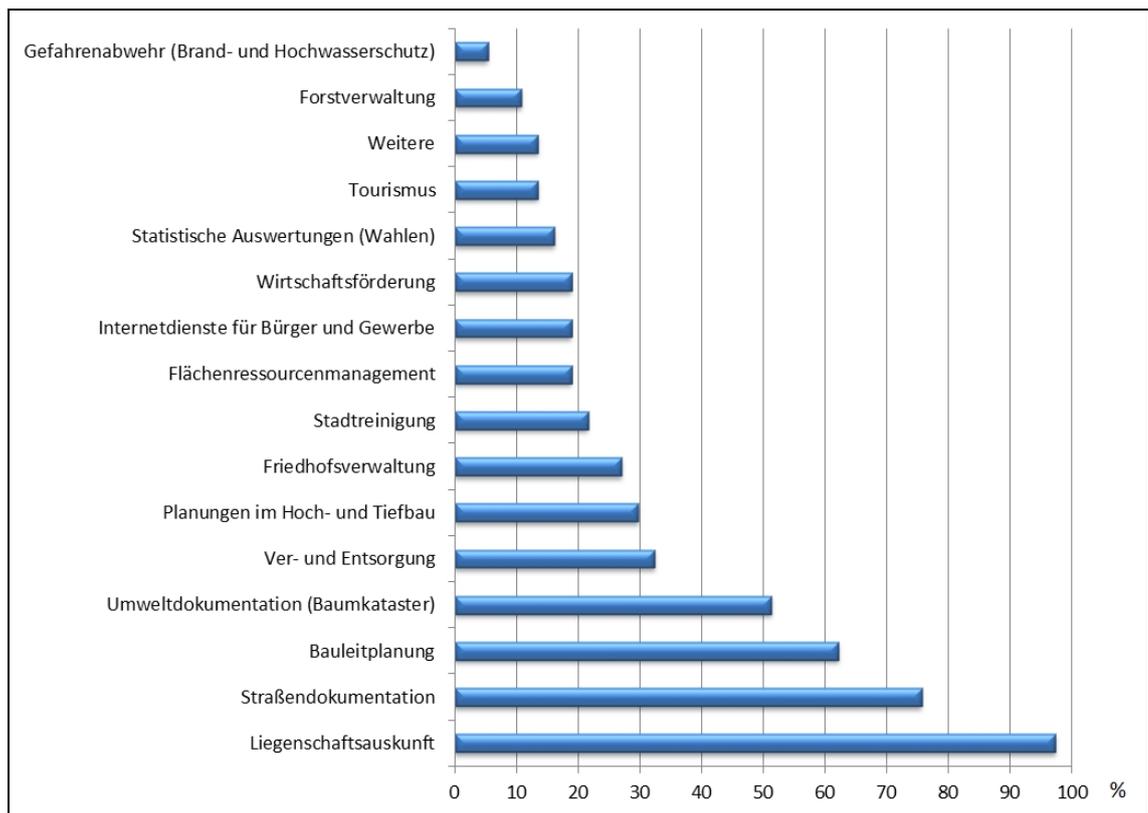


Diagramm 2: Aufgabenbereiche mit aktueller GIS- Nutzung

Frage 3: Welche Aufgabenbereiche sollen künftig durch den GIS- Einsatz erledigt werden?

| Aufgabenbereiche | Anteil in % |
|--|-------------|
| Bauleitplanung | 67,57 |
| Internetdienste für Bürger und Gewerbe | 62,16 |
| Straßendokumentation | 59,46 |
| Liegenschaftsauskunft | 56,76 |
| Umweltdokumentation (Baumkataster) | 43,24 |
| Tourismus | 40,54 |

| | |
|--|-------|
| Wirtschaftsförderung | 40,54 |
| Stadtreinigung | 37,84 |
| Forstverwaltung | 35,14 |
| Gefahrenabwehr (Brand- und Hochwasserschutz) | 35,14 |
| Flächenressourcenmanagement | 32,43 |
| Ver- und Entsorgung | 29,73 |
| Planungen im Hoch- und Tiefbau | 24,32 |
| Statistische Auswertungen (Wahlen) | 10,81 |
| Friedhofsverwaltung | 8,11 |
| Weitere | 5,41 |

Tabelle 9: Aufgabenbereiche mit zukünftiger GIS- Nutzung

Als Ergänzung zur Frage 2 wird in der Frage 3 die geplante Verwendung von Geoinformationssystemen in den einzelnen kommunalen Aufgabenbereichen hinterfragt.

Die Ergebnisse in der Tabelle 9 und dem Diagramm 3 liefern ein ähnliches Bild zur aktuellen GIS- Nutzung in den Kommunen. Liegenschaftswesen (57 %), Bauleitplanung (68 %), Straßen- (59 %) und Umweltdokumentation (43 %) sind für die alltäglichen Aufgabenbereiche in den jeweiligen Kommunen von enormer Bedeutung. Die Internetdienste für Bürger und Gewerbe (62 %), sowie Tourismusaufgaben (41 %) sollen ebenfalls in Zukunft mittels GIS- Einsatz von der Kommune realisiert werden. Friedhofsverwaltungen oder statistische Auswertungen sind für einen GIS- Einsatz nicht von großer Bedeutung (unter 11 %).

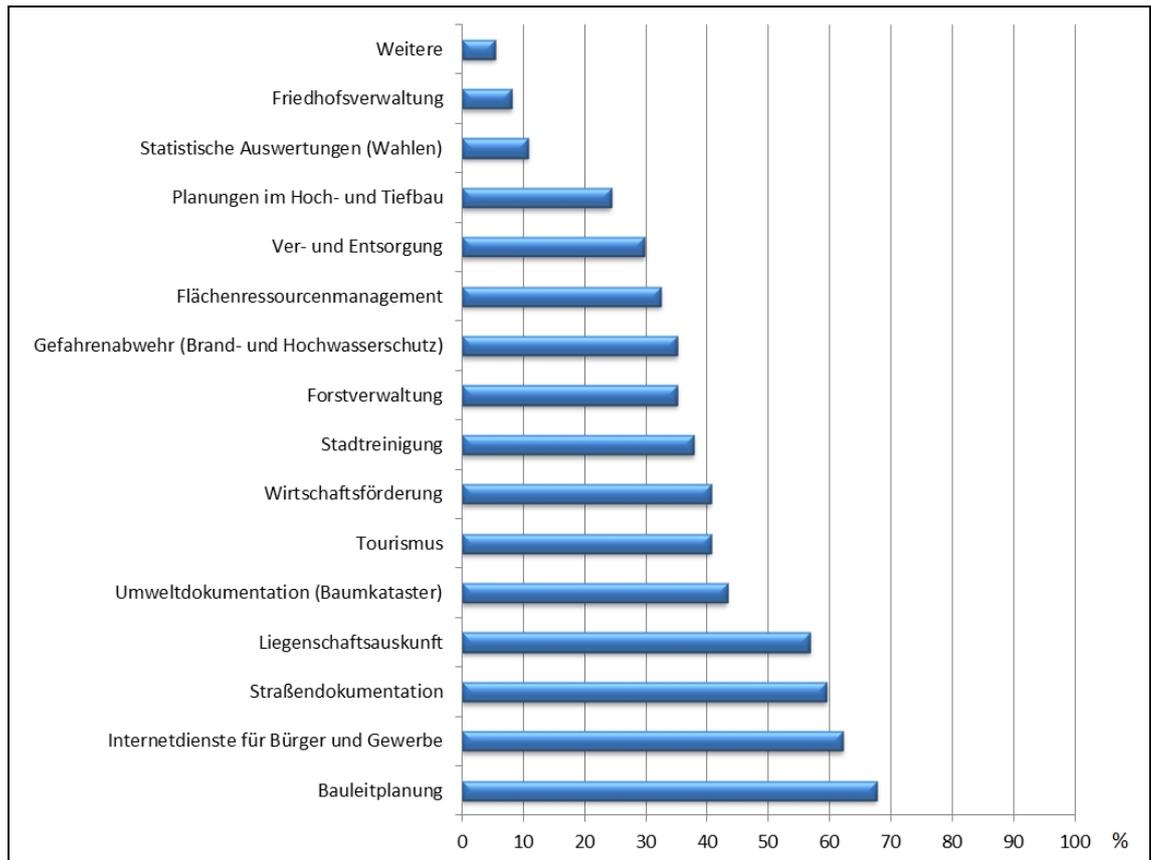


Diagramm 3: Aufgabenbereiche mit zukünftiger GIS- Nutzung

Frage 4: Welchen Stellenwert besitzt das GIS in Ihrer Stadt bzw. Kommune zur Erledigung von kommunalen GIS- Aufgaben?

| Kommunale GIS- Bedeutung | in % |
|--------------------------|-------|
| überhaupt nicht wichtig | 16,22 |
| eher weniger wichtig | 35,13 |
| eher wichtig | 29,73 |
| sehr wichtig | 18,92 |

Tabelle 10: Kommunale GIS- Bedeutung

In Frage 4 soll eine Auskunft darüber gegeben werden, welchen Stellenwert Geoinformationssysteme für die Erledigung von kommunalen Aufgaben mit Geobezug besitzen. Diese Frage konnte über eine „Rating“- Skala beantwortet werden.

Im Ergebnis der Tabelle 10 und dem Diagramm 4 ist ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen einer sehr wichtigen Bedeutung von GIS (19 %) und einer absolut unwichtigen Relevanz von GIS (16 %) zu erkennen. Das Verhältnis zwischen einem

eher wichtigen und eher unwichtigen GIS- Stellenwert ist ebenfalls recht ausgeglichen (30 % zu 35 %).

Im Gesamtkontext ist erkennbar, dass die knappe Mehrheit der Kommunen von ca. 51 % den Bereich GIS als weniger bedeutsam zur Erledigung der kommunalen Aufgaben ansieht. Grund dafür können die bis heute nicht in den GIS- Einsatz integrierten kommunalen Abteilungen sein, welche den räumlichen Bezug nur als optionales Werkzeug benötigen.

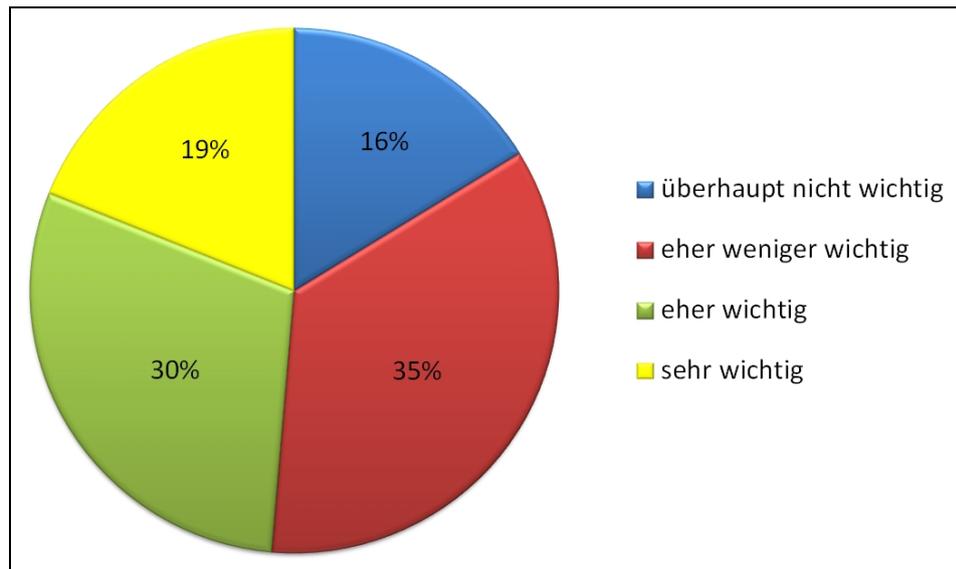


Diagramm 4: Kommunale GIS- Bedeutung

6.2 Kommunales Personal im GIS- Einsatz

Die Mitarbeiter in den Kommunen Brandenburgs sind ein wesentlicher Bestandteil zur Schaffung eines interoperablen Datenbestandes. Die Administration oder zumindest die Verwaltung von Geodaten obliegt den Angestellten der Kommunen. Drei Fragen zu den Tätigkeitsbereichen der Mitarbeiter in den Kommunen sind nachfolgend mit den Ergebnissen veranschaulicht.

Frage 5: Welche Anzahl von Mitarbeitern arbeitet in Ihrer Stadt bzw. Kommune mit einem GIS?

| Anzahl von Mitarbeitern | in % |
|-------------------------|-------|
| 0 | 0 |
| 1 – 5 | 35,13 |
| 6 – 30 | 51,35 |
| > 30 | 13,52 |

Tabelle 11: Anzahl der Mitarbeiter im kommunalen GIS- Einsatz

Die Resultate der Frage 5 (Tabelle 11 u. Diagramm 5) zeigen den aktuellen Anteil der Mitarbeiter, welche mit Geoaufgaben und Geoinformationssystemen in der Stadt bzw. Kommune konfrontiert werden. Ein Großteil der Kommunen (51 %) hat zwischen 6 – 30 Mitarbeiter im GIS- Einsatz. Etwa ein Drittel (35 %) der befragten Kommunen beschäftigt weniger als 6 Mitarbeiter im Bereich GIS. Nur ein kleiner Anteil von 14 % der Kommunen hat mehr als 30 Mitarbeiter in GIS- Aufgaben involviert.

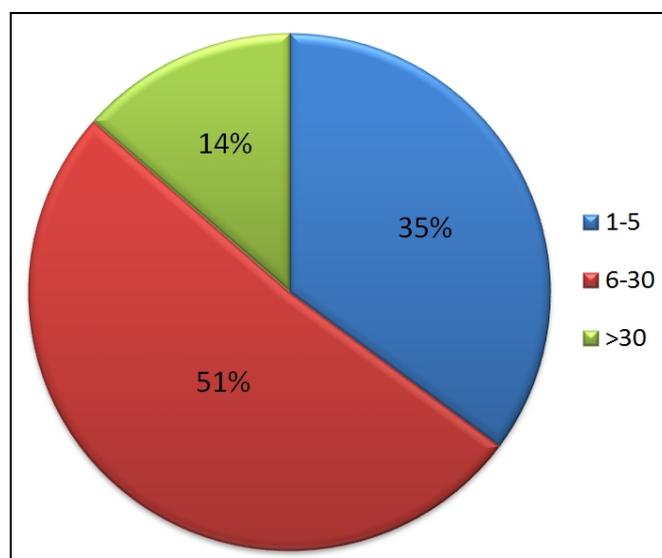


Diagramm 5: Anzahl der Mitarbeiter im kommunalen GIS- Einsatz

Frage 6: Welche Mitarbeiter arbeiten in der Stadt bzw. Kommune mit GIS?

| Fachbereiche | Anteil in % |
|----------------|-------------|
| Bürgermeister | 21,62 |
| Hauptamt | 43,24 |
| Bauamt | 100 |
| Ordnungsamt | 64,86 |
| Kämmerei | 35,14 |
| Liegenschaften | 97,30 |
| Bürgeramt | 5,41 |
| Weitere | 5,41 |

Tabelle 12: GIS- Einsatz in den kommunalen Abteilungen

Die Schnittstellen zwischen den Abteilungen und dem kommunalen GIS- Einsatz verdeutlicht die Frage 6 (Tabelle 12 u. Diagramm 6) der Online- Umfrage. Als klare Extrema treten das Bauamt (100 %) und das Liegenschaftsamt (97 %) hervor. Der Bezug zu Geodaten ist in diesen beiden Fachbereichen sehr bedeutungsvoll.

Aber auch in den Fachbereichen Hauptamt (43 %), Ordnungsamt (65 %) und Kämmerei (35 %) erledigen die Mitarbeiter ihre kommunalen Aufgaben mit GIS- Unterstützung. Ein geringer Einsatz von GIS findet in der Abteilung Bürgeramt statt (5 %). Auch die Bürgermeister (22 %) besitzen nur wenige Anlaufstellen zur Arbeit mit einem kommunalen GIS.

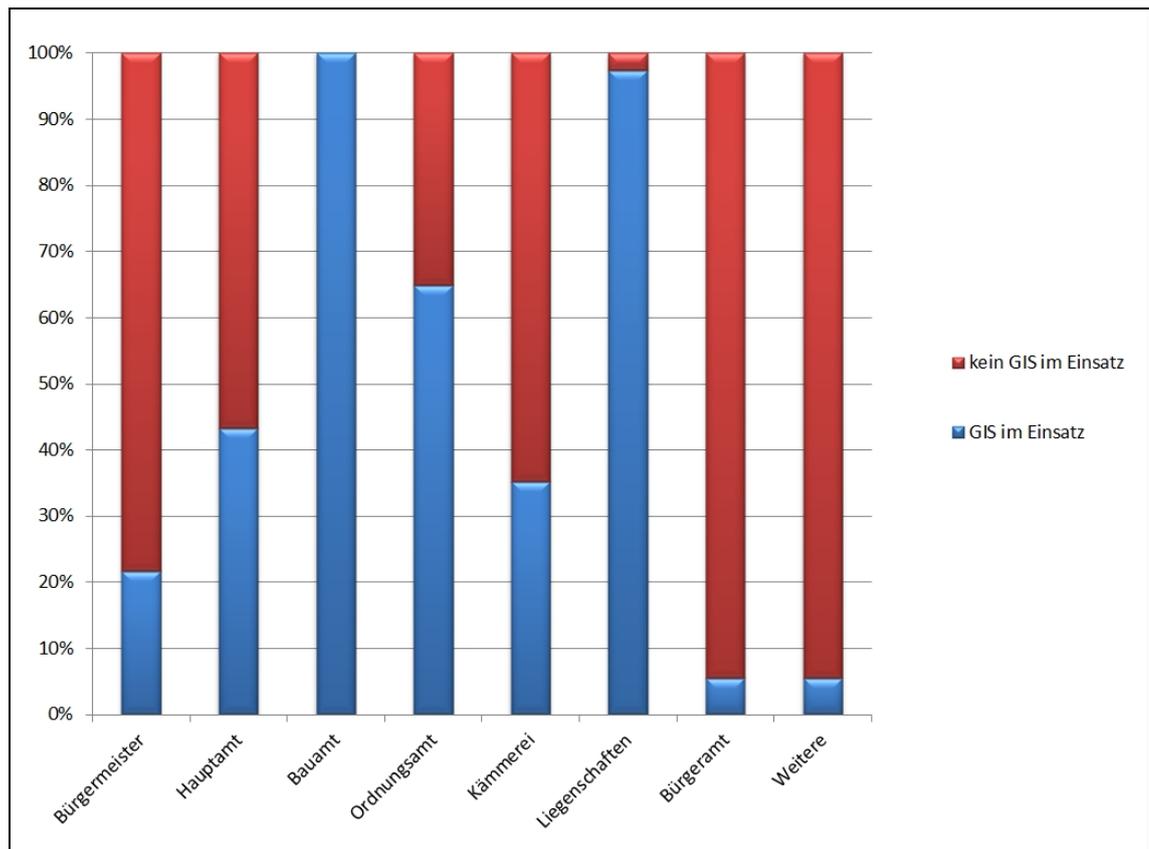


Diagramm 6: GIS- Einsatz in den kommunalen Abteilungen

Frage 7: Wie erfolgt die Administration von Geoinformationssystemen in der Stadt bzw. Kommune?

| Art der GIS- Administration | in % |
|------------------------------------|-------|
| Intern (geschultes Personal) | 53,57 |
| Externe Dienstleistungsunternehmen | 37,50 |
| Kooperation mit Partnerkommune(n) | 3,57 |
| Unterstützung durch Landesbehörden | 3,57 |
| Trinkwasserzweckverband | 1,79 |

Tabelle 13: GIS- Administration in den Kommunen

Ein zentraler Aspekt im kommunalen GIS- Einsatz ist die Laufendhaltung der Geofachdaten. Die Tabelle 13 und das Diagramm 7 zeigen die Ergebnisse der Frage 7. Verdeutlicht wird die aktuelle Situation im Bereich der GIS- Administration.

Der Großteil von 54 % der befragten Kommunen verwaltet den eigenen Geodatenbestand selbst durch geschultes Personal. 38 % der Kommunen arbeiten im Aufgabenkreis GIS mit einem externen Dienstleister zusammen, welcher

Administrationsaufgaben bewältigt und Laufendhaltungsprozesse durchführt. Nur wenige Kommunen (< 10 %) nehmen die Unterstützung durch Landesbehörden, Partnerkommunen oder Zweckverbänden in Anspruch.

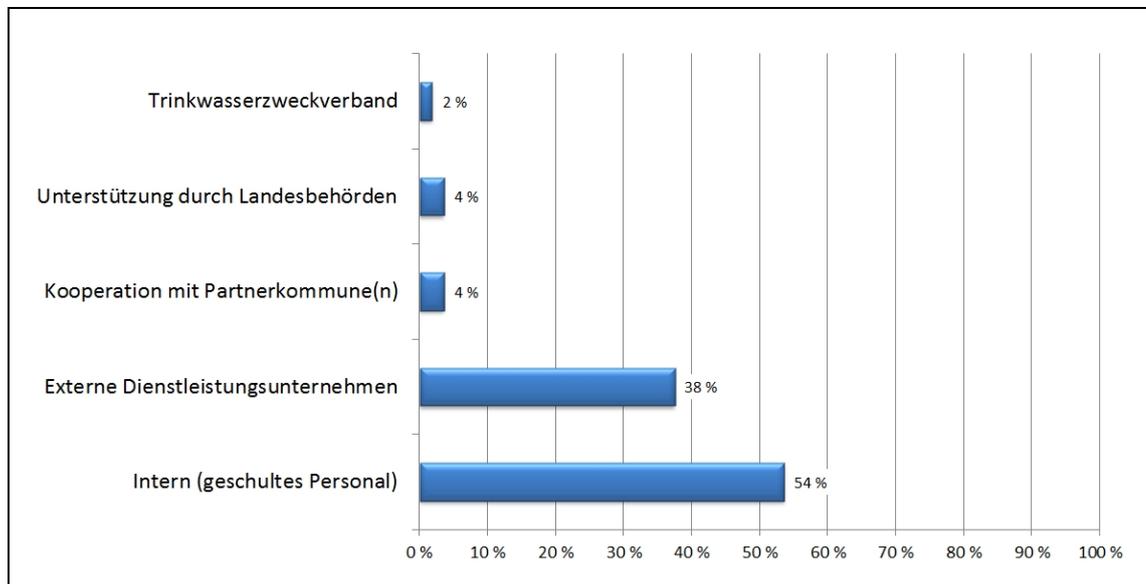


Diagramm 7: GIS- Administration in den Kommunen

6.3 Kommunale Geodaten

Frage 8: Welche Daten werden für kommunale GIS- Aufgaben benötigt?

| Datenarten | Nutzung in % |
|----------------------------------|--------------|
| Liegenschaftsdaten (ALK und ALB) | 100 |
| Orthofotos | 97,30 |
| Leistungsdaten | 59,46 |
| Daten für die Bauleitplanung | 81,08 |
| Umweltdaten | 51,35 |
| Straßendaten | 86,49 |
| Bodenrichtwerte | 40,54 |
| Flächennutzungsdaten | 75,68 |
| Weitere | 8,11 |

Tabelle 14: Daten für kommunale GIS

Die Grundlage zur Arbeit mit Geoinformationssystemen bilden Geodaten. Die Frage 8 beleuchtet den gegenwärtigen Gebrauch von Geobasisdaten und Geofachdaten und stellt die Resultate in der Tabelle 14 und dem Diagramm 8 dar.

Die 100 %-ige Verwendung von Liegenschaftsdaten, wie z.B. der Automatisierten Liegenschaftskarte und dem Automatisierten Liegenschaftsbuch, und die Nutzung von Orthofotos bei ca. 97 % der Kommunen zeigen einen deutlichen Zuspruch zu den Geobasisdaten des Landes.

Bei den kommunalen Geofachdaten stehen die Informationen der Bauleitplanung (81 %), Straßen (86 %) und Flächennutzungen (76 %) hoch im Kurs. Weniger bedeutend, jedoch notwendig sind die Fachdaten aus den Bereichen Leitungsmanagement (59 %), Umweltdokumentation (51 %) und Bodenrichtwerte (41 %).

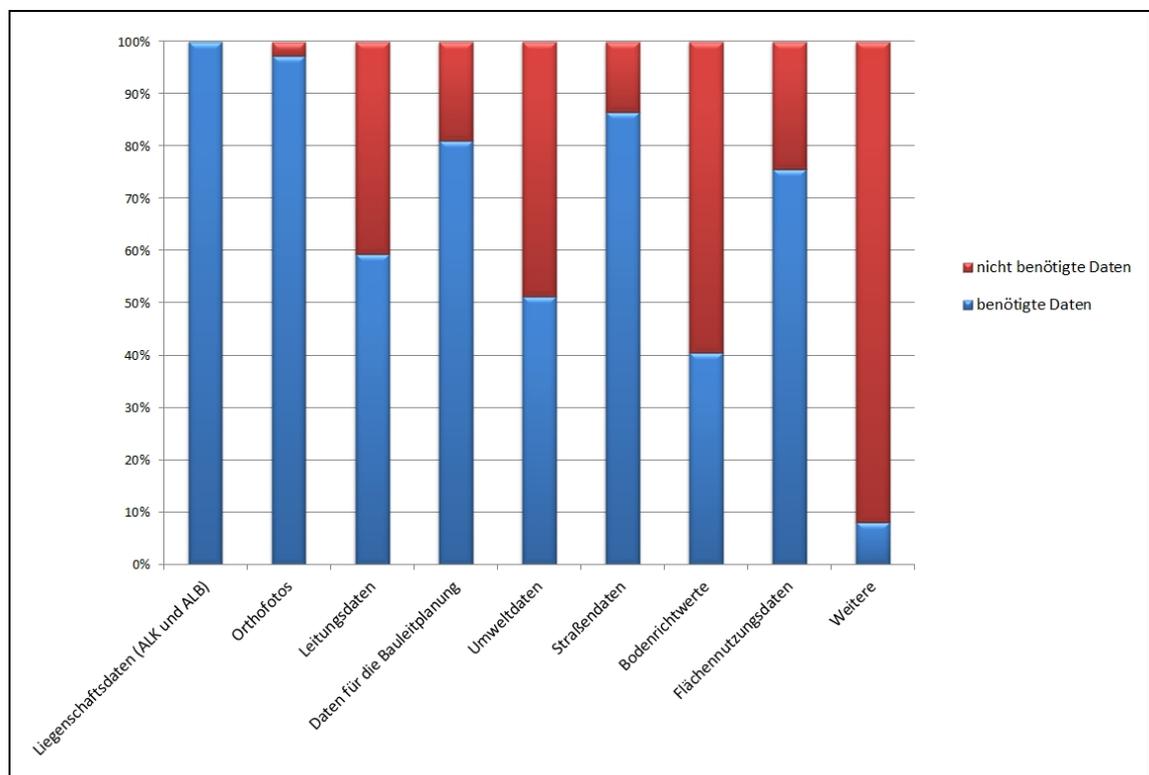


Diagramm 8: Daten für kommunale GIS

Frage 9: Welche Bezugsarten von Geodaten werden angewendet?

| Datenbezugsart | Pro in % | Contra in % |
|--|----------|-------------|
| analog: Kopie | 45,95 | 54,05 |
| digital: Download | 45,95 | 54,05 |
| digital: Hardcopy (auf digitalen Speichermedien) | 78,38 | 21,62 |
| Geodienste | 62,16 | 37,84 |

Tabelle 15: Bereitstellung von kommunalen Geodaten

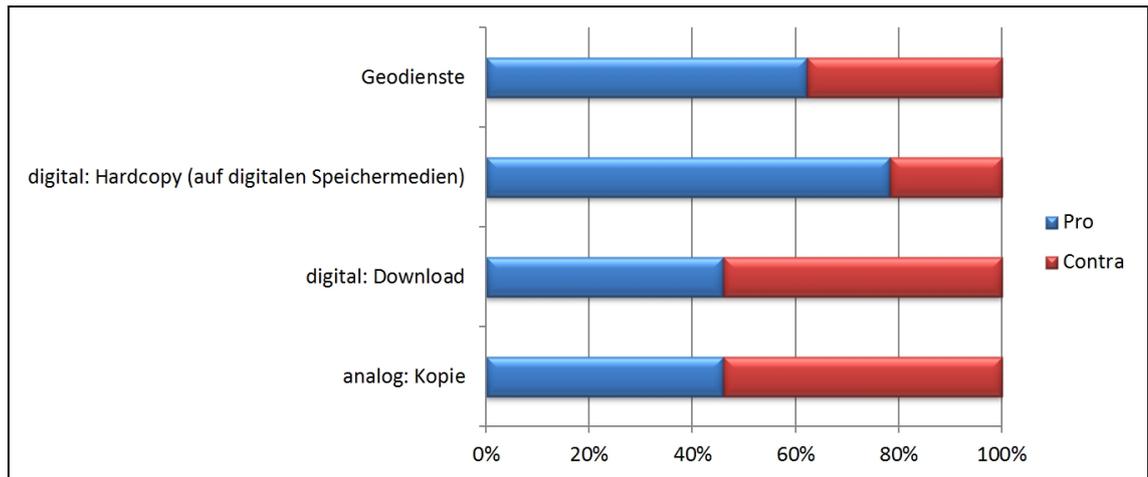


Diagramm 9: Bereitstellung von kommunalen Geodaten

Neben den Geofachdatenarten ist die Bezugsart dieser, durch externe Institutionen, Ingenieurbüros oder Bürger ein weiterer Schwerpunkt in den kommunalen Geodatenverwaltungen. Die Ergebnisse der Frage 9, dargestellt in der Tabelle 15 und dem Diagramm 9, geben Aufschluss zum derzeitigen Datentransfer zwischen den Kommunen und den externen Dienstleistern und Behörden.

Die vorwiegende Datenübergabe findet per Hardcopy auf digitalen Speichermedien mit anschließender Versendung statt (78 %). 46 % der Kommunen bieten auch Downloadmöglichkeiten der Geofachdaten an.

Aber auch Geodienste werden von 62 % der Kommunen als geeignetes Datentransfermittel angesehen. Diese stehen bei den meisten Kommunen in der Entwicklung, jedoch ist das Interesse in Richtung interoperabler GIS- Lösung vorhanden.

10. Welchen Prozentsatz machen sensible oder kostenpflichtige Geodaten bei Ihnen am Gesamtbestand der Geodaten aus?

| Prozentualer Anteil an hochwertigen Geodaten | in % |
|--|-------|
| 0 % | 5,41 |
| 1 – 5 % | 18,92 |
| 6 – 30 % | 56,76 |
| > 30 % | 18,92 |

Tabelle 16: Anteil an hochwertigen Geodaten

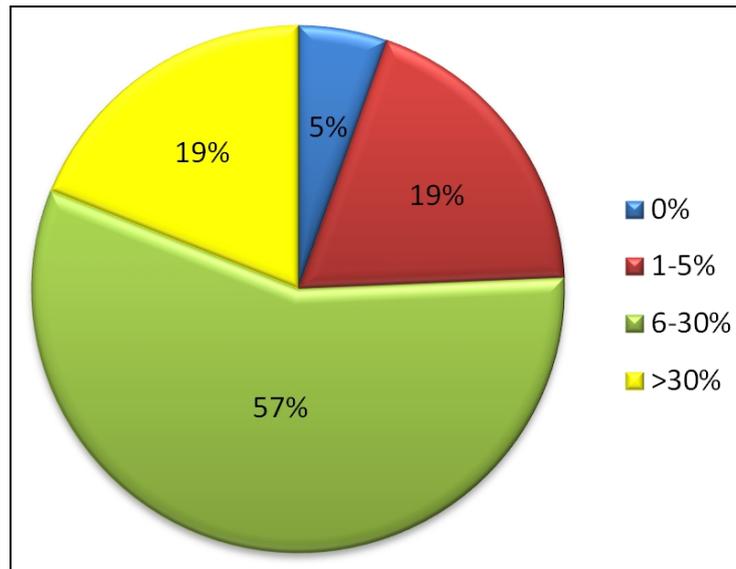


Diagramm 10: Anteil an hochwertigen Geodaten

Die Frage 10 durchleuchtet den Anteil an hochwertigen Geofachdaten, welche durch die Kommunen vorgehalten werden. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 16 und dem Diagramm 10 veranschaulicht und zeigen einen sensiblen Datenbestand von unter 30 % bei ca. 81 % der Kommunen. Nur 19 % der befragten Kommunen weisen einen hochwertigen Geodatenbestand von mehr als 30 % auf. Knapp $\frac{1}{4}$ der Kommunen bestätigen sogar einen sensiblen Datenbestand von unter 5 %.

11. Findet in Ihrer Stadt bzw. Kommune eine eigenständige Schaffung eines digitalen Datenbestandes statt (Digitalisierungen, Konvertierungen, Attributierungen von Geodaten)?

| Geodatenerhebung | in % |
|--|-------|
| Ja, die Datenerhebung wird durch die Stadt bzw. Kommune realisiert | 70,27 |
| Nein, Datenerhebung gehört nicht zu den kommunalen Aufgaben | 16,22 |
| Datenerhebung ist geplant bzw. gewünscht | 13,51 |

Tabelle 17: Kommunale Geodatenerhebung

Die Voraussetzung der Geodatenverwaltung ist die Schaffung eines digitalen Geodatenbestandes. In der Frage 11 wird nach den gegenwärtigen Datenerhebungsinstitutionen gefragt und die Ergebnisse in der Tabelle 17 und dem Diagramm 11 dargestellt.

70 % aller befragten Kommunen bestätigen eine vorwiegend interne Geodatenerhebung durch Mitarbeiter der Kommunen. Nur 30 % der Kommunen

vergeben die Datenerfassung an externe Dienstleister. Von diesen 30 % der Kommunen wünschen bzw. planen 14 % eine eigenständige Erfassung von Geodaten, sodass lediglich 16 % der befragten Kommunen Brandenburgs, auf eine eigene Datenerhebung vollkommen verzichten.

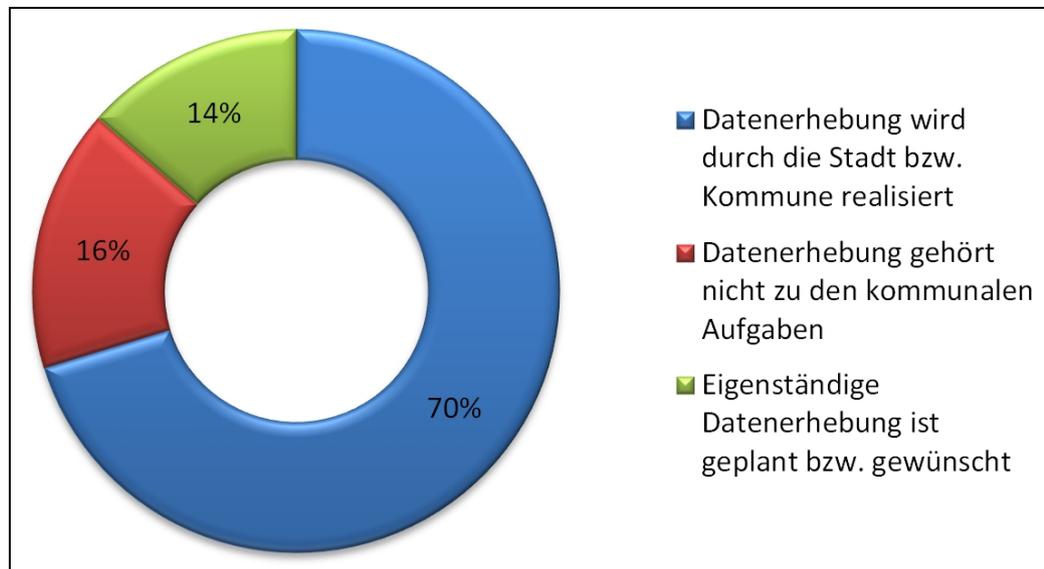


Diagramm 11: Kommunale Geodatenerhebung

6.4 GIS- Funktionalitäten

12. Welche Arten von Geoinformationssystemen werden derzeit in Ihrer Stadt bzw. Kommune eingesetzt?

| Kommunale GIS- Lösungen | in % |
|--|-------|
| Mehrplatzfähiges Desktop- GIS (Netzwerk- Citrix) | 45,61 |
| Einzelarbeitsplatz Desktop- GIS | 22,81 |
| Web- GIS über einen Browser | 29,82 |
| Kein GIS im Einsatz | 1,75 |

Tabelle 18: Einsatz von kommunalen GIS- Lösungen

In der Tabelle 18 und dem Diagramm 12 sind die Ergebnisse der Frage 12 dargestellt. Sie ergründet die Arten der aktuell im Einsatz befindlichen Geoinformationssysteme. Überwiegend werden in den Kommunen des Landes Brandenburg mehrplatzfähige Desktop- GIS verwendet (45 %). Aber auch Desktop- GIS für einen Arbeitsplatz werden von 23 % der Kommunen eingesetzt. Bereits 30 % der Kommunen nutzen ein

Web- GIS über einen Internetbrowser und lehnen sich somit an die Vorgaben der GDI. Im Jahr 2011 haben weniger als 2 % der befragten Kommunen kein GIS im Einsatz.

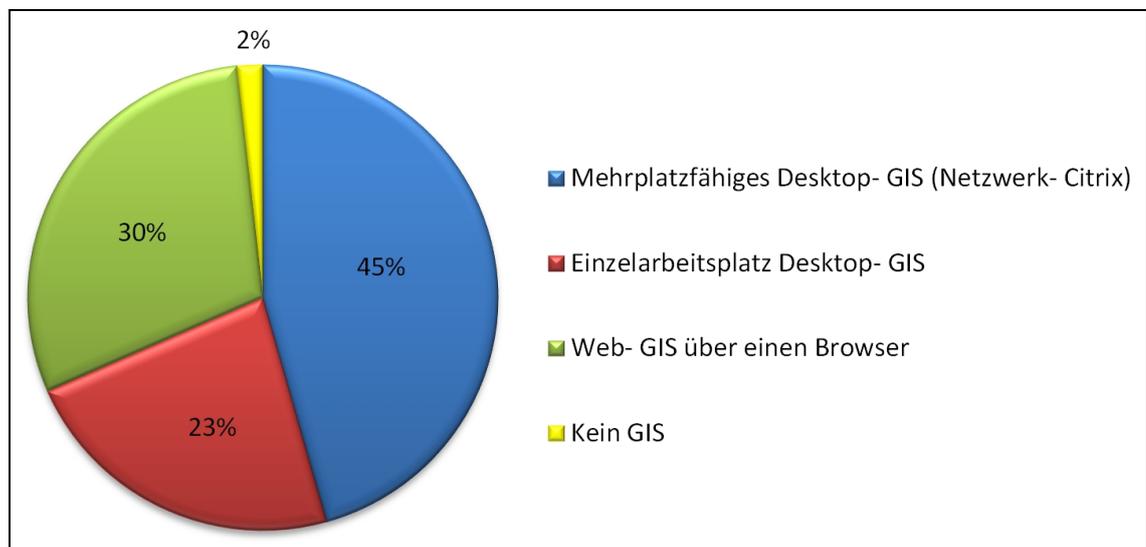


Diagramm 12: Einsatz von kommunalen GIS- Lösungen

13. Welche Dateiformate (Import und Export) unterstützt das GIS?

| Geodatenformate | in % |
|------------------------------------|-------|
| DXF/DWG | 81,08 |
| Shapefiles | 72,97 |
| Rasterdaten (z.B. TIFF) | 70,27 |
| GML | 29,73 |
| GeoPDF | 24,32 |
| KML | 8,11 |
| Weitere (z.B. NAS, EDBS, PMF, SDF) | 13,51 |

Tabelle 19: Prozentuale Anwendung von Geodatenformaten in den Kommunen

Datenformate sind ein wichtiger Faktor im Rahmen der Geokommunikation. Die Frage 13 liefert Ergebnisse zu den derzeit eingesetzten und angewendeten Geodatenformaten. In der Tabelle 19 und dem Diagramm 13 sind die Resultatwerte dargestellt.

Die Datenformate DXF/DWG (81 %), Shapefile (73 %) und TIFF (70 %) werden stark von den Kommunen im Land Brandenburg verwendet. Die standardisierten Formate, wie z.B. GML (30 %) und KML (8 %) werden von Kommunen aktuell geringer

angenommen. Im Rahmen der Harmonisierung der Geodatenbestände, sollten Konvertierungsprozesse zur Erfüllung der Interoperabilität erfolgen. Das neue Format GeoPDF ist bei 24 % der Kommunen bekannt und wird bereits von einem Teil genutzt.

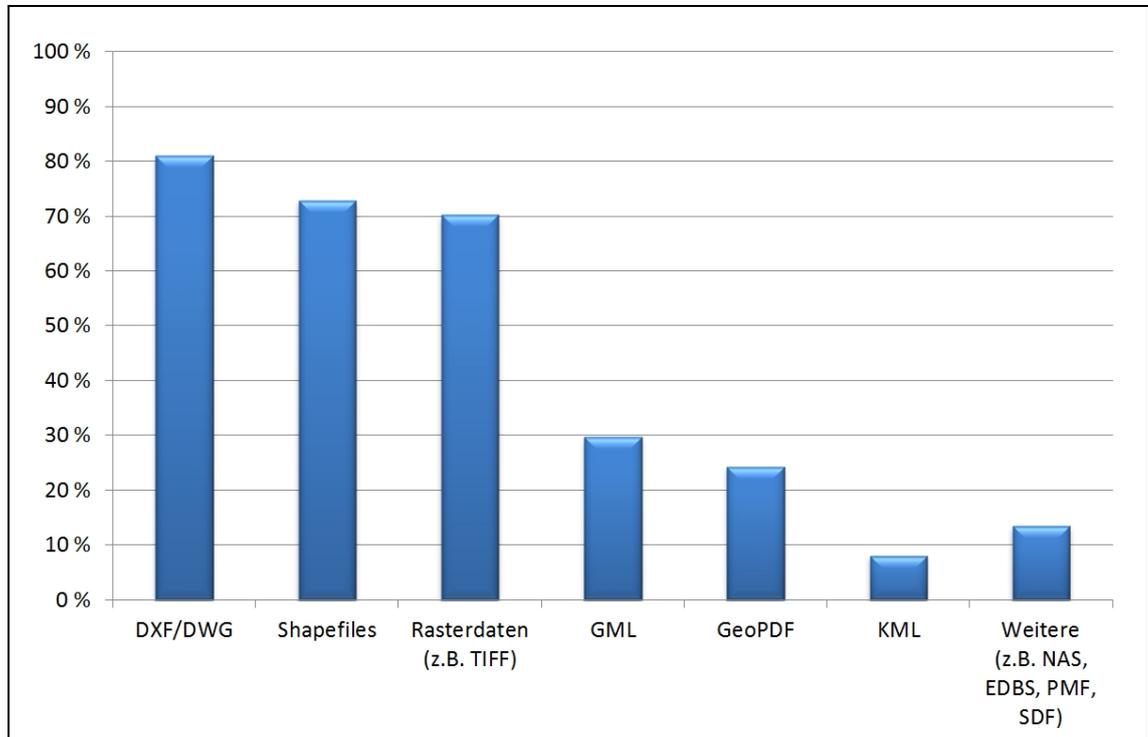


Diagramm 13: Prozentuale Anwendung von Geodatenformaten in den Kommunen

14. Welche Datenbanken unterstützt das GIS?

| Geodatenbanken | in % |
|--------------------------|-------|
| Oracle Spatial | 27,03 |
| PostgreSQL | 21,62 |
| MS SQL- Server | 62,16 |
| MySQL | 48,65 |
| Weitere (z.B. MS Access) | 5,41 |
| Keine DB | 2,70 |

Tabelle 20: Prozentuale Anwendung von Geodatenbanken in den Kommunen

Eine weitere Art der Datenspeicherung sind Datenbanken. In der Online- Umfrage sind auch diese Möglichkeiten durch die Frage 14 (Tabelle 20 u. Diagramm 14) erörtert worden. Datenbanken dienen der zentralen Datenhaltung und werden von über 97 % der befragten Kommunen verwendet. Der Microsoft SQL- Server ist bei 62 % der

Kommunen ein gefragtes digitales Datenspeichermedium. Eine weitere kommerzielle Datenbankmanagementlösung ist Oracle Spatial. Diese wird von 27 % der Kommunen zur Geodatenverwaltung eingesetzt. Als non- kommerzielle Softwarelösungen werden vorwiegend MySQL (49 %) und PostgreSQL (22 %) von den Kommunen genutzt. Weitere Datenbanksysteme werden von den befragten Kommunen kaum verwendet (MA Access = 5 %).

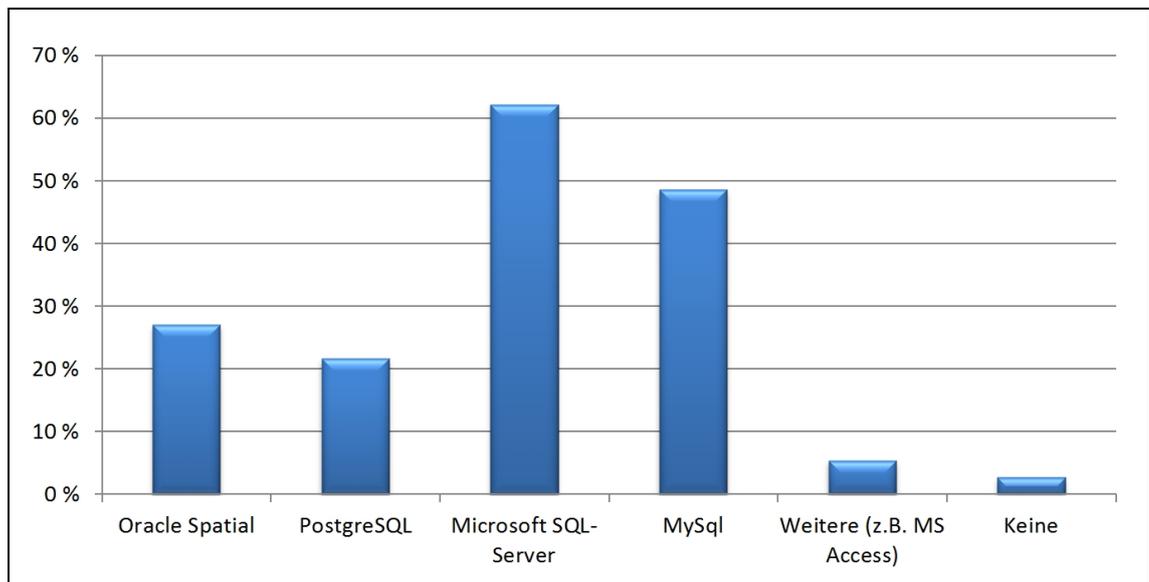


Diagramm 14: Prozentuale Anwendung von Geodatenbanken in den Kommunen

15. Welche Netzdienste (= Zugriff auf INSPIRE- Geodaten über standardisierte Schnittstellen) soll das GIS unterstützen?

| Geodatendienste | in % |
|---|-------|
| Suchdienste (CSW - Web Catalogue Service) | 45,95 |
| Darstellungsdienste (WMS - Web Map Service, 3D- Dienste) | 70,27 |
| Downloaddienste (WFS - Web Feature Service, WCS - Web Coverage Service) | 56,76 |
| Transformationsdienste (WPS – Web Processing Service) | 24,32 |
| Dienste zum Abrufen von Geodatendiensten | 59,46 |

Tabelle 21: Prozentuale Anwendung von Geodatendiensten in den Kommunen

Die Notwendigkeit von Netzdiensteimplementierungen in einem kommunalen GIS ist ein wesentliches Anliegen der INSPIRE- Direktive. In der Tabelle 21 und dem

Diagramm 15 sind die Ergebnisse der Frage 15 dokumentiert, welche Netzdienste durch Geoinformationssysteme unterstützt werden sollen.

Der generelle Zuspruch zu Geodiensten ist in der Grafik klar zu erkennen. Nach den Darstellungsdiensten (70 %) sind ebenfalls Abrufdienste (59 %), Downloaddienste (57 %) und Suchdienste (46 %) stark im Kommen. Aber auch Transformationsdienste sollen bei ca. 24 % der Kommunen im GIS integriert werden.

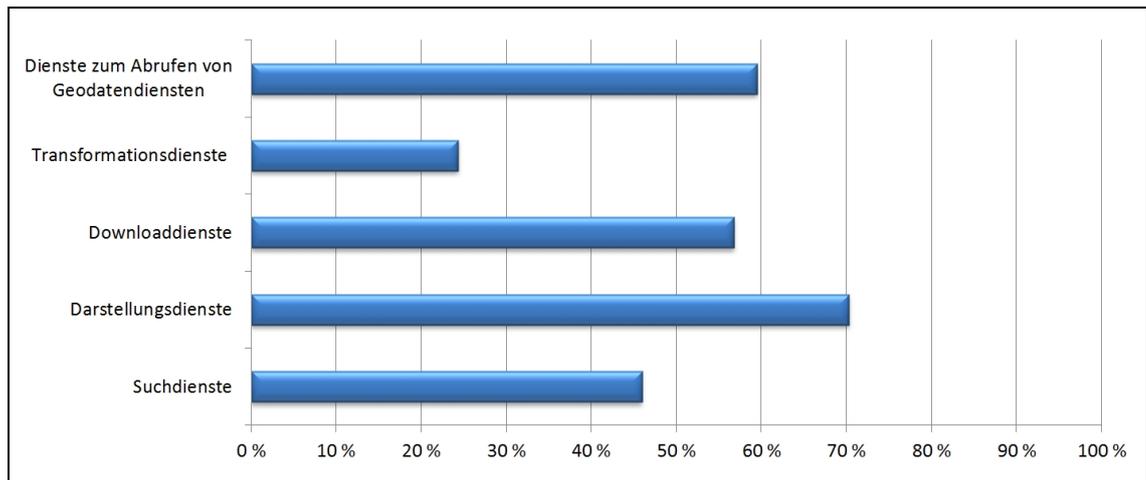


Diagramm 15: Prozentuale Anwendung von Geodatendiensten in den Kommunen

16. Erachten Sie die gegenwärtigen im Geoportal Kommune implementierten Zoom- (Zoom In/Out, Zoomfenster, Zoom auf Gesamtausschnitt), Navigations- (Pan, Vor/Zurück, Maßstabeingabe, Infowerkzeug), Informations- (Messen von Strecken und Flächen, Legendendarstellung, Koordinaten- u. Maßstabsanzeige, Adress- u. Koordinatensuche, Suchmaske u. Sachdatenanzeige, Karten- und Themenebene, Übersichtsfenster) und Darstellungsfunktionen (Ebenenverschiebung, Ebenentransparenz, Ebenen Ein- und Ausblenden, Symbologieänderung, Layerintegration, Projektionsänderung) für Ihre internen Bedürfnisse als ausreichend?

| Geoportal Kommune – Funktionen | in % |
|--------------------------------|-------|
| Ausreichend | 45,95 |
| nicht ausreichend | 8,11 |
| kann nicht eingeschätzt werden | 43,24 |
| kein GIS im Einsatz | 2,70 |

Tabelle 22: Funktionsumfang Geoportal Kommune

Die Frage 16 der Umfrage soll Auskunft über die Funktionalitäten des Geoportals-Kommune und des verbundenen GIS- Bedarfs durch diese Web- GIS- Lösung geben. INSPIRE und die GDI verfolgen diese Art der Geoinformationsbereitstellung, um eine überregionale Basis der Geodatensvisualisierung und des Geodaten austausches zu schaffen.

Die aktuell implementierten Grundfunktionen (Inhalt der Frage 16) des Geoportals Kommune sind für 46 % der brandenburgischen Kommunen als ausreichend definiert. Lediglich 8 % aller befragten Kommunen sehen die Internet- Lösung als nicht ausreichend an. Die Ergebnisse, welche in der Tabelle 22 und dem Diagramm 16 dargestellt sind, weisen einen hohen Anteil an Kommunen auf (43 %), welche das 2010 eingeführte Geoportal- Kommune nicht verwenden und demzufolge die Funktionalitäten des Web- GIS nicht einschätzen können.

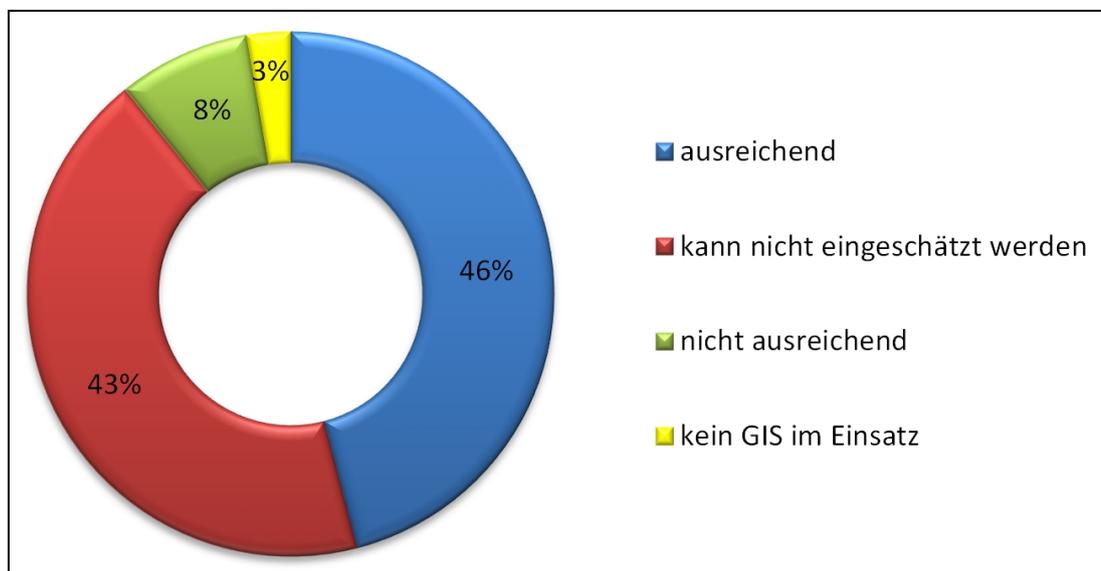


Diagramm 16: Funktionsumfang Geoportal Kommune

17. Welchen erweiterten Funktionsumfang benötigen Sie für Ihr kommunales GIS?

| Funktionsumfang Spatial Commander (Desktop- GIS) | in % |
|--|-------|
| Beschriftungsfunktionen | 54,05 |
| Erzeugen/Bearbeiten/Kopieren/Löschen von Punkten, Linien und Polygonen | 48,65 |
| Datenspeicherung/-konvertierung | 48,65 |
| Zoom auf selektierte Elemente | 45,95 |
| Geoprocessing (Verschneidung, Überlagerung, Zusammenführung, Pufferbildung, Verknüpfung) – Analysefunktionen | 45,95 |

| | |
|--|-------|
| Objektfang bzw. Objektverfolgung | 37,84 |
| Digitalisierungsfunktion / Vektorisierung | 37,84 |
| Geometrische und attributive Klassifizierung | 18,92 |
| kein GIS im Einsatz | 2,70 |
| kann nicht eingeschätzt werden | 35,14 |

Tabelle 23: Funktionsumfang Spatial Commander

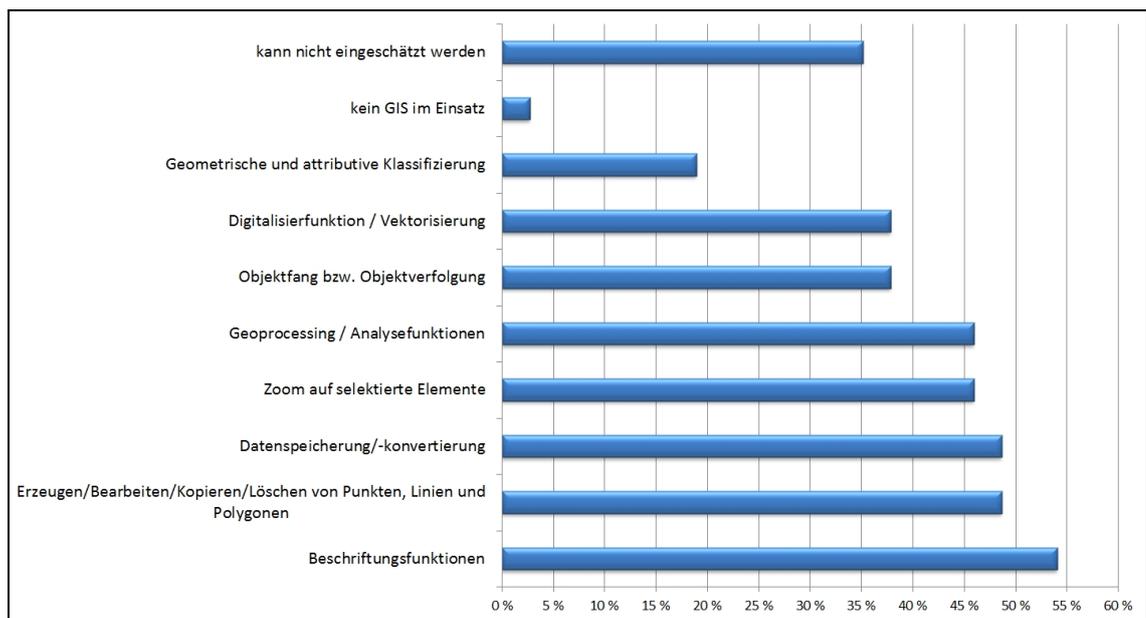


Diagramm 17: Funktionsumfang Spatial Commander

Neben der Einführung des Geoportals Kommune im Land Brandenburg soll den Kommunen mit einem größeren GIS- Bedarf bzw. präzisen GIS- Anforderungen ein weiteres interoperables Werkzeug geliefert werden. In der Frage 17 (Tabelle 23 u. Diagramm 17) wird nach erweiterten Funktionalitäten eines GIS gefragt, welche durch eine Desktop- Lösung, dem Spatial Commander, realisiert werden können. Im Ergebnis ist zu erkennen, dass eine Mehrzahl der befragten Kommunen Beschriftungsfunktionen (54 %), das Erzeugen / Bearbeiten / Kopieren / Löschen von Punkten, Linien und Polygone (49 %), Datenspeicherung / Datenkonvertierung (49 %), Zoom auf selektierte Elemente (46 %) und Geoprocessing (46 %) als wesentliche Bestandteile zur Bearbeitung und Visualisierung von kommunalen Geoaufgaben ansehen. Digitalisierungen und Objektfang bzw. Objektverfolgungen werden bei 38 % der Kommunen als ebenfalls notwendig eingeschätzt.

Das Ergebnis der Frage zeigt aber auch einen hohen Anteil von 35 % der Kommunen, welche den Bedarf der vorgeschlagenen GIS- Funktionalitäten nicht einschätzen können.

18. Welche Spezialfunktionen bzw. PlugIns benötigen Sie für Ihr kommunales GIS?

| Funktionsumfang Spatial Commander + Spezialfunktionen | in % |
|---|-------|
| X-Planung- Schnittstelle | 67,57 |
| Flexible Benutzeradministration | 32,43 |
| (Geo-)Statistische Auswertungen | 29,73 |
| Diagrammerstellung | 27,03 |
| Koordinatentransformation | 24,32 |
| 3D- Darstellung / -Analyse | 21,62 |
| Hotlinkfunktion (Verlinkungsmöglichkeit) | 21,62 |
| Rasteranalysefunktionen | 13,51 |
| Modellierungsszenarien | 8,11 |
| kein GIS im Einsatz | 2,70 |
| kann nicht eingeschätzt werden | 29,73 |

Tabelle 24: Funktionsumfang Spatial Commander mit Spezialfunktionen

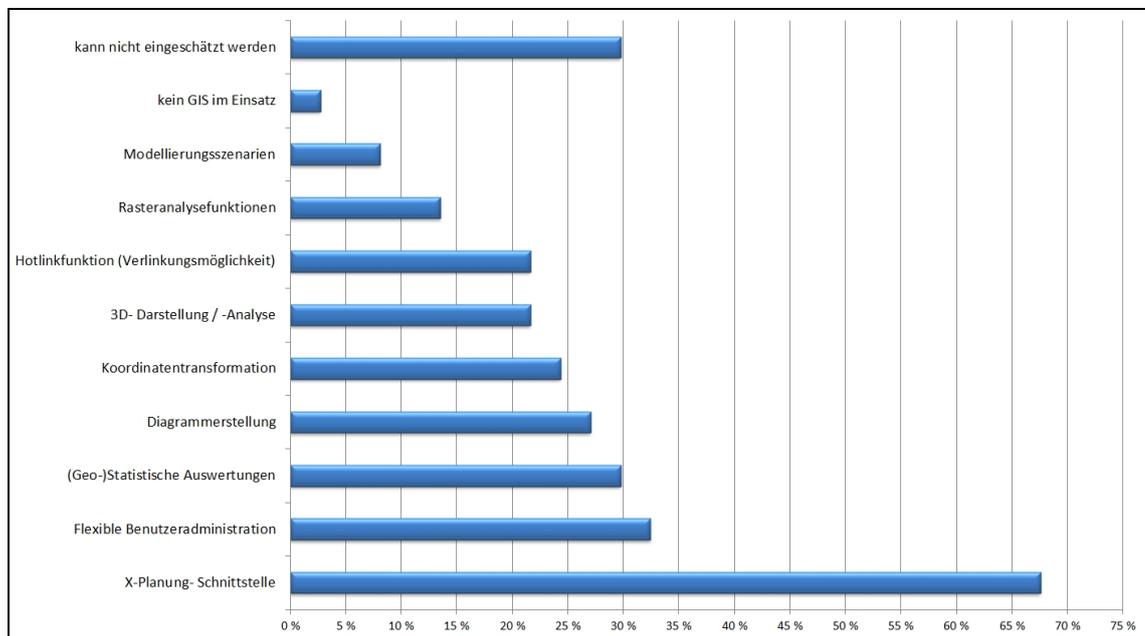


Diagramm 18: Funktionsumfang Spatial Commander mit Spezialfunktionen

Die eventuelle Erweiterung des Desktop- GIS Spatial Commander um Spezialfunktionen durch GDV- Mapbuilder Plug-Ins wird durch die Frage 18 geklärt. Die Ergebnisse in der Tabelle 24 und dem Diagramm 18 liefern ein eindeutiges Anzeichen zum Bedarf einer X-Planung- Schnittstelle (68 %) in den Kommunen. Die

Bauleitplanung soll in über 2/3 der Städte und Gemeinden Brandenburgs durch X-Planung realisiert werden. Flexible Benutzeradministration (32 %), (Geo-)Statistische Auswertungen (30 %), Diagrammerstellung (27 %), Koordinatentransformation (24 %), 3D- Darstellung / -Analyse (22 %), Hotlinkfunktion (Verlinkungsmöglichkeit) (22 %) werden ebenfalls von den Kommunen als GIS- Werkzeuge benötigt, jedoch mit einer geringeren Bedeutung als die X-Planung- Schnittstelle.

Ähnlich zur Frage 17 können auch bei den Spezialfunktionen ca. 30 % der Kommunen den Bedarf nicht einschätzen.

6.5 Allgemeine GIS- Anforderungen

19. *Wie wollen Sie Ihre Daten präsentieren bzw. bereitstellen?*

| Präsentationsarten | in % |
|---|-------|
| Download (Daten / Karten zum Drucken) | 26,98 |
| In einem Kartenviewer auf unserer Homepage | 28,57 |
| Als webbasierte Geodienste über einen ISK (Infrastrukturknoten = zentrale, serverbasierte Bereitstellung der Daten über webbasierte Geodienste) | 34,92 |
| Versendung auf Speichermedien (Hardcopy) | 9,52 |

Tabelle 25: Präsentationsarten der kommunalen Geodaten

Die annähernd vollständige Präsentation bzw. Darstellung der kommunalen Geodaten ist ein erklärtes Ziel der Geodateninfrastruktur Deutschland. In der Tabelle 25 und dem Diagramm 19 werden die Ergebnisse der Frage 19 dargestellt.

35 % der Kommunen stimmen dem Ziel der Bereitstellung der kommunalen Geodaten mittels webbasierter Geodienste über einen ISK zu. 29 % möchten die Daten selbst über die kommunale Homepage präsentieren. Dieses kann auch durch geeignete Geowebdienste erfolgen. 27 % aller befragten Kommunen bevorzugen eine Downloadmöglichkeit von digitalen Daten und den Druck von Kartenmedien. Lediglich 9 % der Kommunen wollen weiterhin kommunale Geodaten als Hardcopy auf Speichermedien versenden.

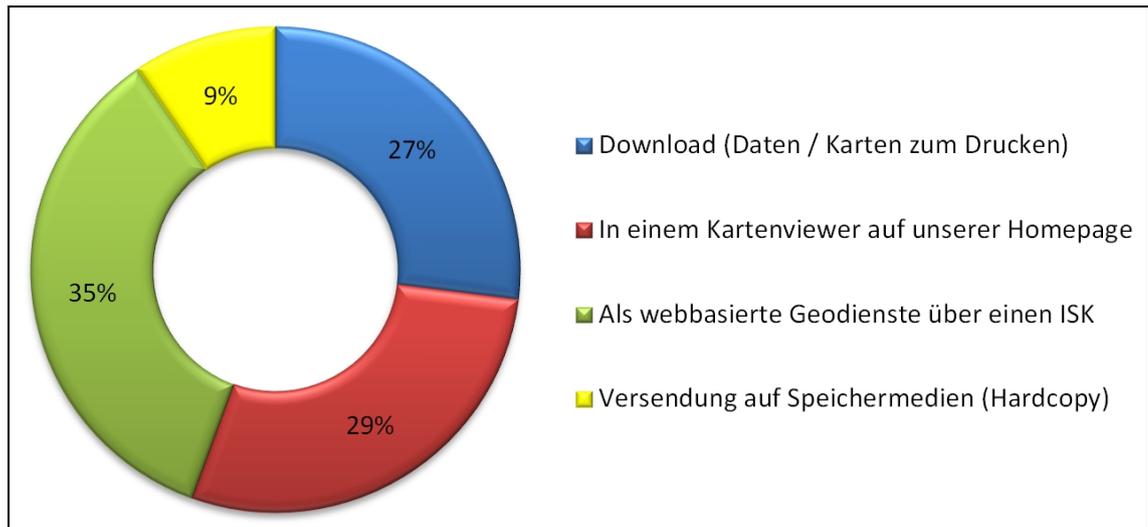


Diagramm 19: Präsentationsarten der kommunalen Geodaten

20. Sollen Abrechnungskomponenten über ein Geoportal zum Einsatz kommen?

| Einsatz von Abrechnungskomponenten | in % |
|--|-------|
| Ja, ist beabsichtigt | 5,41 |
| Nur für bestimmte Daten möglich | 16,22 |
| Wird nicht realisiert (nur Recherchemöglichkeit) | 78,38 |

Tabelle 26: Relevanz von Abrechnungsportalen

Eine weitere Ergänzung in einem Geoinformationssystem ist die Integration von Abrechnungskomponenten. Die OGC erarbeitet derzeit ein Modell zur Standardisierung von Abrechnungsszenarien über Netzdienste. Die Frage 20 (Tabelle 26 u. Diagramm 20) beantwortet die Haltung der Kommunen zu Online-Bezahldiensten.

Die Kommunen in Brandenburg distanzieren sich zunächst von Geoportal-abrechnungsfunktionen. Die absolute Mehrheit von 78 % lehnt eine Realisierung von Bezahlendiensten über eine Online- Plattform ab. Nur 6 % der Kommunen befürworten diese Dienste und 16 % halten eine Einführung der Dienste für bestimmte Geodaten möglich.

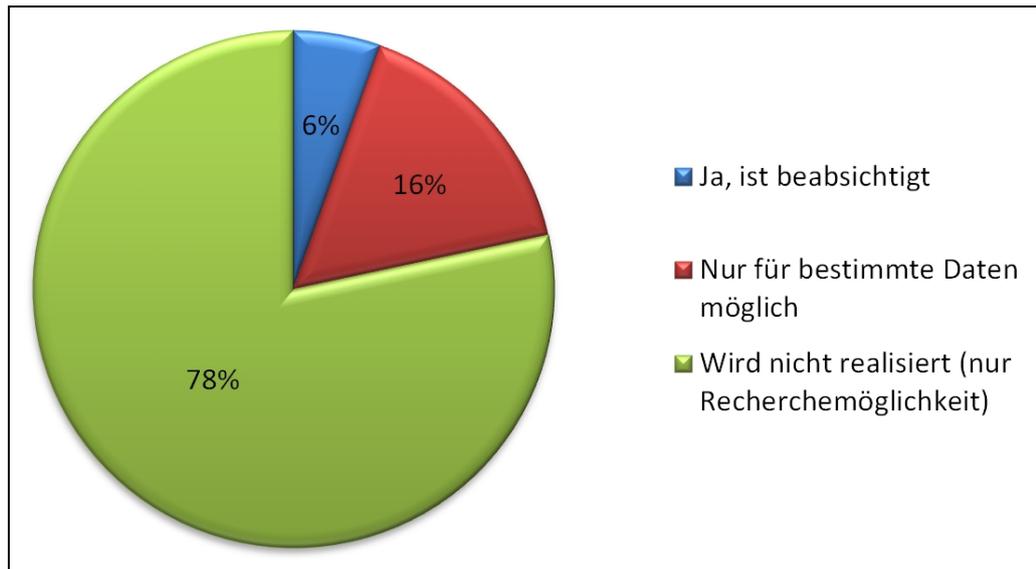


Diagramm 20: Relevanz von Abrechnungsportalen

21. Erfüllt Ihre gegenwärtig im Einsatz befindliche GIS- Lösung (inkl. Geoportal Kommune) Ihre funktionalen GIS- Bedürfnisse?

| Abdeckung des GIS- Bedarfs | in % |
|--|-------|
| Ja, die aktuelle Lösung deckt alle Anforderungen ab | 32,43 |
| Teilweise, eine Erweiterung ist jedoch nicht nötig | 10,81 |
| Teilweise, eine Erweiterung ist wünschenswert | 45,95 |
| Nein, das Aufgabenspektrum ist weit größer → neue Lösung | 5,41 |
| Derzeit kein GIS im Einsatz | 5,41 |

Tabelle 27: Akzeptanz der aktuell verwendeten GIS- Lösungen

Die Zufriedenheit der aktuell im Einsatz befindlichen GIS- Lösungen wird durch die Frage 21 und den Ergebnissen der Tabelle 27 und dem Diagramm 21 wiedergegeben. Fast die Hälfte (46 %) aller Kommunen ist mit ihrer derzeitigen GIS- Lösung nur teilweise zufrieden. Eine Erweiterung des kommunalen GIS ist in diesen Behörden wünschenswert. Hingegen deckt bei 33 % der befragten Kommunen die derzeitige GIS- Lösung alle Anforderungen ab. Bei 11 % der Kommunen werden durch das GIS nicht alle Anforderungen abgedeckt, jedoch ist eine Erweiterung des Systems nicht notwendig.

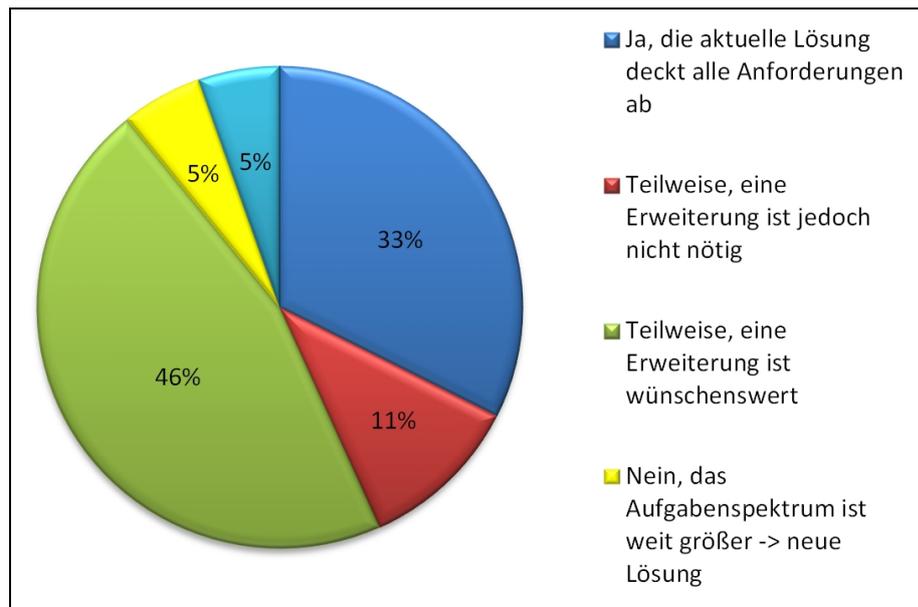


Diagramm 21: Akzeptanz der aktuell verwendeten GIS- Lösungen

6.6 Zusammenfassung der Umfrageergebnisse

Die Resultate der Online- Umfrage spiegeln die derzeitigen und zukünftigen kommunalen GIS- Aktivitäten der Kommunen wider. Hierbei kristallisieren sich folgende Kernaussagen zu den unterschiedlichen Anforderungen der Kommunen heraus.

97 % der befragten Kommunen bestätigen den Einsatz von GIS- Systemen und sogar 84 % der Kommunen erledigen ihre Aufgaben durch digitale Geodatenverarbeitung. Nur wenige Kommunen (ca. 16 %) sind mit digitalen GIS- Medien noch nicht vertraut, da meist aufgrund wirtschaftlicher Engpässe keine Informationssysteme eingeführt werden. Dieses eindeutige Ergebnis zeigt eine deutliche Nachfrage an digitalen Auskunftssystemen und demnach einen hohen Bedarf an der Verwaltung der kommunalen Geodaten.

Jedoch sind auch Unterschiede in den jeweiligen kommunalen Anwendungen zu sehen. Ein Großteil der Kommunen (ca. 46 %) hält die Visualisierung von Geodaten für ausreichend, wobei ein geringer Anteil von 8 % aller befragten Kommunen weitere GIS- Tools benötigt. Diese können zu ca. 74 % durch das kostenfreie Desktop- GIS Spatial Commander ergänzt werden. Diese Software beinhaltet zusätzliche Komponenten zur Geodatenverarbeitung, Objektbeschriftung, Digitalisierung und zum Geoprocessing, welche als erweiterte und professionelle GIS- Funktionalitäten dem Nutzer einen umfangreichen GIS- Arbeitsplatz bieten. Das GDI- fähige Desktop- GIS

integriert WMS und demnächst auch WFS und ist durchgängig Web- und Dienstefähig.

Durch die Publizierung und flächendeckende Anwendung des Geoportals Kommune werden die 43 %, welche derzeit keine Einschätzung zum GPK abgeben können, weiter reduziert. Vermutlich wird es eine proportionale Verteilung der Anteile auf die derzeitigen Ergebnisse geben. Demzufolge werden ca. 17 % (aktuell 8 %) der Kommunen mit dem Funktionsumfang des GPK nicht zufrieden sein. Von diesen Behörden werden ca. 26 % ein kostenintensives GIS- Produkt oder zusätzliche kommerzielle Zusatzentwicklungen nutzen, um eine professionelle und spezialisierte Geodatenverarbeitung durchführen zu können. 8 – 13 % der brandenburgischen Kommunen nutzen bzw. erwünschen den Einsatz kommerzieller Software zur Erledigung der kommunalen GIS- Aufgaben. Hiervon bildet in etwa 50 % der Kommunen eine Gruppe von Spezialisten, welche sich kommunalintern mit anspruchsvollen GIS- Aufgaben bzw. –Prozessen, wie z.B. Modellierungsszenarien und Rasteranalysen, beschäftigt.

Bemerkenswert ist der hohe Anteil an Kommunen, welche die X- Planung- Schnittstelle als wichtigen Bestandteil des kommunalen GIS und der Geodateninfrastruktur sehen. Ca. 68 % der befragten Kommunen sind interessiert an einer Erweiterung des Geoportals Kommune oder eines Desktop- GIS um das Interface X- Planung. Daraus resultiert ein hoher Bedarf zur Veröffentlichung bzw. Visualisierung von Geodaten der Bauleitplanung. Die Entscheidung zum Einsatz des Spatial Commanders könnte mit einem zusätzlichen Interface, die X- Planung in der Software implementieren und demzufolge als Desktop- GIS den kommunalen Usern eine Lösung zur Umsetzung der Bauleitplanung anbieten.

7. Bewertung und Bedeutung der Ergebnisse

In diesem Kapitel der Master Thesis erfolgt die Bewertung der Ergebnisse aus dem Kapitel 6, unterstützt durch Beispiele aus der Praxis. Ebenso sollen als Ziel dieses Kapitels Lösungsansätze für die Einführung oder Optimierung von kommunalen Geoinformationssystemen formuliert werden, um die GIS- Aufgabenbereiche der brandenburgischen Kommunalverwaltungen zu unterstützen.

Speziell wird auf die kommunalen GIS- Aufgaben, das Personal im GIS- Einsatz, den kommunalen Geodaten, den GIS- Funktionalitäten und zusätzliche kommunale Anforderungen eingegangen.

Die Forderungen von INSPIRE, der GDI-DE und der GDI-BE/BB werden ebenfalls mit den Ergebnissen der kommunalen Befragung verglichen. Eine Anlehnung an die Ziele einer Geodateninfrastruktur soll in weiteren GIS- Prozessen erkennbar sein.

Der Bezug zur Praxis wird durch eine Studie des Bundeslandes Bayern aus dem Jahr 2000 hergestellt. In dieser Studie wurden Landkreise, Gemeinden und kommunale Zweckverbände zum Einsatz von Geoinformationssystemen befragt. Die Veränderungen gegenüber 2011 sind integraler Bestandteil des Vergleichs.

Eine weitere Parallele zum Einsatz von GIS in kommunalen Verwaltungen wird durch eine Projektarbeit „INSPIRE und Geodatenzugangsgesetz – Einsatz von Geodaten im Rahmen von kommunalem eGovernment“ der Fachhochschule für öffentliche Verwaltung NRW untersucht (2010/2011). Die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zum kommunalen GIS- Betrieb zwischen den Bundesländern Brandenburg und Nordrhein- Westfalen sollen den aktuellen Stand und mögliche Optimierungsvorschläge für das Land Brandenburg erörtern, um einen nachhaltigen Geodatenbestand auf Gemeindeebene zu schaffen.

7.1 Bewertung des kommunalen GIS- Einsatzes

Die nachfolgenden Unterpunkte definieren speziell die GIS- Schwerpunkte und den aktuellen Bedarf an Geoinformationssystemen in den Kommunen. Die Ergebnisse der Online- Umfrage sind zentraler Bewertungsgegenstand zur Beschreibung und Beurteilung des GIS- Bedarfs.

7.1.1 Kommunale GIS- Aufgaben im Land Brandenburg

Die Ergebnisse der Fragen zu den kommunalen GIS- Aufgaben zeigen einen deutlichen Zuspruch zur Arbeit mit Geoinformationssystemen in den Städten und Kommunen Brandenburgs. Die analoge Datenbearbeitung wird somit durch eine komfortable digitale Geodatenverwaltung abgelöst. Dieses ist ein wichtiger Schritt zur Erfüllung der Ziele der Geodateninfrastruktur und zur Stärkung des Wirtschaftsstandortes Brandenburg.

Die Einbindung von standardisierten Netzdiensten, welche über Landesbehörden abrufbar sind, und die Verwendung von OGC- konformen Datenformaten in den kommunalen Geoinformationssystemen sind wesentliche Eckpfeiler der digitalen und interoperablen Geodatenbearbeitung in den Kommunen.

Die Bedeutung von GIS im kommunalen Sektor wird ebenfalls durch die Ergebnisse sichtbar, da bereits zum jetzigen Zeitpunkt die verschiedenen Aufgabenbereiche in der Kommune einen GIS- Bezug besitzen. Besonders auffällig sind die planerischen und dokumentierenden Fachbereiche, welche eine Verwendung von GIS unabdingbar machen. Der GIS- Einsatz bei Statistiken, Tourismus und Internetdienste für Bürger und Gewerbe bilden derzeit nur in wenigen Verwaltungen die Schnittstellen zu den Kommunen.

Jedoch hat der Bürger zunehmend die Chance digitale Auskünfte zu Immobilien und Grundstücken der Kommunen einzusehen und zu bewerten. Die Offenlegung der kommunalen Bauleitplanung kombiniert somit die Eindrücke und Anliegen der Bürger mit den Kommunen.

Die planerischen und dokumentierenden Fachabteilungen der Kommunen sind auch bei der zukünftigen GIS- Anwendung voll eingeplant. Auch die Einbindung der Bürger und des Gewerbes wird als Zukunftsprojekt angesehen. Internetdienste sollen als interoperable Brücken bzw. Schnittstellen zwischen Bürger, Wirtschaft und Behörden fungieren, um so eine gemeinsame, infrastrukturelle, wirtschaftliche und politische Ebene zu schaffen. Eine einheitliche, kompatible Datenstruktur kann fachübergreifend für alle Geoaufgaben in den Kommunen genutzt werden, um Datenformatkomplikationen zu vermeiden.

Der Stellenwert von GIS auf Kommunalebene ist zwar kein entscheidender für die Einhaltung von Richtlinien der GDI, jedoch sollten die datenerfassenden und datenpflegenden Fachbereiche auf die breite und nachhaltige Nutzung der kommunalen Geodaten achten.

Die Ergebnisse der Fragen zu den kommunalen GIS- Aufgaben zeigen einen klaren Trend zur sachgebietsübergreifenden Arbeit mit GIS in den Kommunen. Die Fachbereiche Bauamt und Liegenschaftswesen sind bereits abhängig von digitalen Auskünften aus dem Geobasisdatenbestand. Weitere Fachbereiche nähern sich dem Thema GIS an und werden in den nächsten Jahren eine verstärkt aktive Tätigkeit mit den Komponenten des Geodatenmanagements aufnehmen. Dieses ist auch der Anlass zur Integration verschiedener kommunaler Informationen, welche zur Entscheidungsfindung durch den Raumbezug ergänzt werden können.

7.1.2 Kommunales Personal im GIS- Einsatz

Bei der kommunalen Befragung ist durch die Kommunen des Landes Brandenburg der GIS- Einsatz bestätigt. Jede Kommune hat somit mindestens einen GIS- Verantwortlichen zur Lösung von Aufgaben mit Geohintergrund. Das Ergebnis zeigt einen erwarteten Anteil an Mitarbeitern, welche ihre Aufgaben und Entscheidungen mit Hilfe von digitalen Geoinformationssystemen erledigen. Die Bedeutsamkeit von GIS für das kommunale Personal ist in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen. Grund dafür ist die zunehmend elementarere Bedienbarkeit von GIS, welche den Zugang zur Geodatenwelt ermöglicht. Der endgültige Durchbruch von GIS ist aber aufgrund von mangelndem Interesse, zeitintensiven anderen Aufgaben und dem fehlenden Know-How der Mitarbeiter ausgeblieben.

Die vorwiegende Nutzung von Geoinformationssystemen im Bereich des Bau- und Liegenschaftsamtes ist begründet durch die Notwendigkeit des räumlichen Bezugs für planungstechnische Maßnahmen und Grundstücksangelegenheiten zur Einordnung der Vorhaben in referenzierte Karten und Systeme. Flurstücks- und Straßeninformationen sind nur durch ihre Lageeigenschaften eindeutig identifizierbar. Die aktive Arbeit mit GIS im Haupt- und Ordnungsamt dient überwiegend zur Speicherung und Dokumentation von Ereignissen im Kommunalgebiet und als Auskunftsmöglichkeit zur Feststellung von geografischen Tatsachen. Weitere Fachbereiche werden langsam mit den GIS- Technologien vertraut gemacht und für die Anwendung dieser vorbereitet.

Außerdem zeigen die Ergebnisse eine deutliche Aufteilung der Geoadministration bzw. –Verwaltung. Der Hauptanteil der Kommunen verwaltet die digitalen Auskunftssysteme durch intern geschultes Personal oder durch externe Dienstleister. Es ist anzunehmen, dass kleinere Kommunen Unterstützung von Ingenieur- und IT- Büros in Anspruch nehmen, hingegen große Kommunen speziell geschultes Personal im Bereich der

Geodatenverwaltung einsetzen. Nur wenige Kommunen wenden sich mit den Administrationen von Geodaten an Landesbehörden oder kommunale Zweckverbände. Letztere sind ebenfalls derzeit im Umbruch von analoger zu digitaler Datenhaltung. Zur Optimierung von Geschäftsprozessen auf Kommunalebene muss die Weiterbildung von Mitarbeitern im Vordergrund stehen, da bei der Selbstverwaltung von Geodaten, die Richtlinien und Gesetze von INSPIRE und der GDI umgesetzt werden sollen.

Die Mitarbeiter der Kommunen in Brandenburg haben die Bedeutung von GIS erkannt und befinden sich auf dem Weg zur fachübergreifenden GIS- Nutzung in den Kommunen. Dieser Weg muss jedoch durch einfache interoperable Systeme, GIS- Schulungen und einem organisierten Geodatenmanagement begleitet werden, um eine Stagnation im Bereich GIS zu verhindern.

7.1.3 Kommunale Geodaten

Die Geobasisdaten des Landes Brandenburg, speziell die Liegenschaftskarten und Orthofotos, gehören laut den Ergebnissen fest zum Inventar eines kommunalen Geoinformationssystems. Diese Daten geben grundlegende Auskünfte zur Bearbeitung von kommunalen Geoaufgaben und sind über standardisierte Geowebdienste abrufbar. Die Flurstückssituation mit Bezug zur Vegetation, Infrastruktur und Immobilien gibt Aufschlüsse zur realen Lage von Objekten und kann so einer tiefgründigen Untersuchung unterzogen werden. Ebenso dienen diese Daten zur Verschaffung eines Überblicks und zur Beurteilung von neuen planerischen Vorhaben im Gemeindegebiet. Identisch mit den GIS- aktiven Fachbereichen ist die Nutzung der jeweiligen Geodaten davon betroffen. Geodaten der Bauleitplanung, der Straßen und der Flächennutzungen werden im Bauamt und Liegenschaftsamt täglich benötigt und dienen dort als Entscheidungshilfe. Die Daten aus dem Bereich Umwelt, Boden und Leitungen werden als ergänzende Werkzeuge zu den häufig benötigten Geodaten geführt. Ihre Relevanz wird im Hinblick auf INSPIRE ebenfalls eine große Bedeutung bekommen, da bspw. der Umweltschutz eine globale bzw. länderübergreifende Aufgabe ist. Die Bereitstellung von interoperablen, kommunalen Geodaten zum Umweltschutz ist ein Kernziel der INSPIRE- Direktive.

Die analoge Datenbereitstellung ist aber auch heute noch bei ca. 46 % der Kommunen ein Thema, da viele kommunale Medien derzeit noch nicht digitalisiert sind. Mit Hilfe von Geowebdiensten sollen in Zukunft kommunale Daten digital vorgehalten werden, welche somit einen schnellen Abruf bzw. Visualisierung garantieren. Mittels Darstellung

der Geodaten in einem Internetbrowser ist eine zeit- und ortsunabhängige Möglichkeit der Datenkommunikation geschaffen, welche als weiterer Meilenstein zur Umsetzung der GDI gilt.

Der Anteil an sensiblen bzw. kostenpflichtigen Daten ist relevant für einen überregionalen Geodatenzugriff. Die Ziele von INSPIRE und der GDI sind die kostenfreie Nutzung von Geodaten. Ein überdurchschnittlicher kostenpflichtiger Geodatenbestand bzw. schützenswerte Daten behindern die Interoperabilität. Die Barrierefreiheit von kommunalen Geodaten, als ein weiteres Ziel der GDI, ist nach Auswertung der Fragen nicht gefährdet. Ein Teil der kommunalen Geodaten, welche durch hohen Kostenaufwand der Kommunen erfasst und aufbereitet werden, können weiterhin gegen Bezahlung erhältlich sein, jedoch sollten auch diese Daten GDI-konform gehalten und gespeichert werden, um dem Endnutzer der Daten die identischen Abrufprozeduren anzubieten, welche bei unkommerziellen Geodaten eingesetzt werden.

Der Trend zur eigenen Datenerhebung zeigt die Unabhängigkeitsstellung der Brandenburger Kommunen. Das Wagnis bei dieser Erfassungsstrategie ist das Verfehlen von GDI-konformen Datenbeständen. Nur geschultes Personal sollte sich dieser Aufgabe annehmen, um spätere Dateninkonsistenzen zu vermeiden.

Viele der selbsterhebenden Kommunen werden auch durch finanzielle Engpässe gezwungen eigene Datenerfassungen vorzunehmen. Daher gilt als Empfehlung für die Neuerfassung von kommunalen Geodaten stets Förderprogramme zu erörtern, welche zumindest einen Teil des Kostenpaketes stützen.

Jedoch ist durch den hohen Anteil an Kommunen, welche Geodaten in Eigenregie erfassen, zu sehen, dass eine aktive Arbeit mit Geoinformationssystemen stattfindet. Als nächster wesentlicher Schritt ist die bereits erwähnte interoperable Speicherung der Geodaten in den Kommunen zu forcieren, um eine nachhaltige Verwendung zu gewährleisten.

Die Speicherung der Geodaten fängt mit der Beschreibung dieser an. Die Erweiterung des Metadatenbestandes in Brandenburg ist die Basis für eine spätere schnelle und erfolgreiche Geodatenuche. Im Land Brandenburg wird für die Erfassung von Metadaten ein Metadaten-Informationssystem eingesetzt (GeoMIS), welches standardisierte Geodatenbeschreibungen speichert. Dieses System ist laut INSPIRE zu integrieren.

Der Einsatz von Geodaten bei den Kommunen wird in den nächsten Jahren breiter organisiert werden, da der digitale Geodatenbestand zunimmt. Die Verknüpfbarkeit von aktuellen mit neu integrierten Geodaten durch standardisierte Verfahren erweckt neue Möglichkeiten zur Verwendung der Daten in allen Fachbereichen der Kommunen.

7.1.4 GIS- Funktionalitäten

Die Technologien für den GIS- Einsatz sind sehr unterschiedlich, jedoch wird bei den Kommunen ein mehrplatzfähiges Desktop- GIS über eine Netzwerk- Citrix favorisiert, um Geodaten bearbeiten zu können. Mit Verbreitung von Breitbandanschlüssen und modernen Internettechnologien sind aber auch Web- GIS auf dem Vormarsch. Sie garantieren eine perfekte Effizienz und ermöglichen den synchronen Zugriff auf Geodaten und Geodienste. In den nächsten Jahren wird durch Anwendung und Einführung des Geoportals- Kommune ein weiterer Wandel in Richtung Web- GIS vollzogen, da Online- GIS auch wesentliche Kostenvorteile gegenüber kommerziellen, mehrplatzfähigen Desktop- GIS besitzen.

Erstaunlich ist die Tatsache, dass jede befragte Kommune wenigstens einen Mitarbeiter im Tätigkeitsfeld GIS beschäftigt und dennoch existieren Kommunen, bei denen sich kein GIS im Einsatz befindet. Es ist zu vermuten, dass die Arbeit mit analogen Kartenmedien auch zum kommunalen GIS- Arbeitsumfeld zählt.

Aufgrund der kommunalen Archivierungen von Planungen im Hoch- und Tiefbau, sowie der Flächennutzungs- und Bebauungsdaten existieren oft Unmengen an digitalen Plänen in den Kommunen, welche überwiegend als DXF- bzw. DWG- Dateien vorliegen. Diese sind jedoch keine typischen Geodatenformate, da lediglich Geometrien gespeichert sind. Die Attributierung der Daten ist oftmals nicht geschehen. Der vermehrte Einsatz von Shapefiles lässt auf eine Umorientierung in der Datenarchivierung schließen. Geometrien und Sachdaten werden von über 2/3 der Kommunen bereits gespeichert und angeboten. Mit der landesweiten Einführung des Geoportals Kommune sollen auch die standardisierten Datenformate häufiger angewendet werden, um Datenbarrieren zu verhindern.

Der Einsatz von Geodatenbanken in den Kommunen ist laut Umfrage ein beliebtes Mittel zur Datenspeicherung. Die zentrale Lage der Daten auf einem Server in der Kommune ist ein positiver Aspekt, da alle Geodaten jederzeit auffindbar und abrufbar sind. Im Rahmen der Geodateninfrastruktur Brandenburgs führt eine Datensicherung in Datenbanken zu keinen Kommunikationsproblemen hinsichtlich des Abrufs über Geodienste.

Geodatendienste sind aus Sicht der GDI und INSPIRE das effektivste und einfachste Verfahren Geodaten über Landesgrenzen zu transportieren. Das Ergebnis der Umfrage zeigt die Konfrontation der Kommunen mit den Vorgaben der EU, Deutschlands und Brandenburgs. Mit wachsenden Datenbeständen werden die Darstellungsdienste, wie z.B. der WMS, einer noch größeren Nachfrage erfahren und auch Downloaddienste sind durch OGC- konforme Datenhaltungen verfügbar.

Ein weiterer Schwerpunkt sollte auf der Metadatenerfassung in den Kommunen liegen, um auch Geodatensuchdienste komfortabel einzusetzen. Die beschreibenden Informationen der Geodaten sind ein bedeutender Bestandteil der Geodateninfrastruktur. Nur auffindbare Daten bringen dem Anwender eine nachhaltige Nutzung.

Hinsichtlich der GDI- und INSPIRE- Anpassung der Kommunen werden im Bereich Geodaten und Geodatenhaltung große Fortschritte gemacht. Die vereinfachte Datenhaltung und Visualisierung durch normbasierte Verfahren werden von den Kommunen gut angenommen. Somit ist die Voraussetzung zur interoperablen Geoverwaltung in den Brandenburger Kommunen gegeben und die Einführung eines Online- Geoportals möglich.

7.1.4.1 Geoportal-Kommune- Einsatz

Die Umfrageergebnisse können nur z.T. einen GIS- Nutzungstrend zum Geoportal-Kommune veranschaulichen, da derzeit fast die Hälfte aller befragten Kommunen noch keinen Einblick in das neue interoperable Web- Informationssystem bekommen haben bzw. das Interesse an der Geoinnovation fehlt. Bei der Bewertung wird daher nur von dem Anteil ausgegangen, welcher die Grundfunktionalitäten der kostenlosen Online-Software bereits getestet oder eingeführt hat. Die deutliche Mehrheit dieses Anteils sieht das Webportal als ausreichend für den kommunalen Geoaufwand an. Jedoch dient das Portal aktuell nur der Informationsgewinnung, so dass geometrische Operationen (Geoprocessing) derzeit nicht implementiert sind. Nur wenige Kommunen haben aktuell die Absicht geodatenverarbeitende Funktionen zu nutzen.

Das Geoportal- Kommune eignet sich somit für den kommunalen Arbeitsplatz als Auskunftswerkzeug und zur Entscheidungsfindung bzw. Planungsgrundlage. Des Weiteren können behördliche Festsetzungen (Bebauungspläne, Erschließungen, Schutzgebiete) durch das Portal überwacht werden.

Die zentrale Bereitstellung der Geodaten über standardisierte Netzdienste wird durch das Geoportal- Kommune voll unterstützt. Somit ist die Anlehnung an INSPIRE und der GDI erfolgt.

7.1.4.1.1 Entwicklungsstand und Funktionen Geoportal- Kommune

Das 2010 eingeführte und zur Nachnutzung kostenfreie Geoportal- CMS befindet sich derzeit bei vielen Kommunen im Aufbau. Die Bewilligung von Fördermitteln und auch die Informationsgewinnung zum Geoportal verlangsamen den Prozess der Umsetzung. Hinzu kommen die Schwierigkeiten der Erstinstallation, welche durch komplexe Webservereinrichtungen nicht von den Kommunen selbst übernommen werden kann. Hier sind Ingenieurbüros unterstützend tätig.

Die Implementierung der Geobasisdaten und Umweltdaten verläuft weitgehend problemlos, jedoch werden bei der Integration der kommunalen Fachdaten Transformations- und Konvertierungsroutinen eingesetzt, welche einen erheblichen Zeitaufwand bedeuten.

Die Funktionalitäten des Geoportals- Kommune sind derzeit noch begrenzt und dienen lediglich zu Auskunftszwecken und der Informationsgewinnung. Die Bereitstellung der Daten wird durch einen WMS realisiert, welcher durch Rasterdarstellungen im Browser charakterisiert ist.

Zu den grundlegenden Funktionalitäten im Web- Browser zählen derzeit:

- Anpassung der Kartenansicht, wie z.B. Zoom, Pan, Maßstabswahl
- Navigationsfunktionen
- Darstellungsfunktionen, wie z.B. Karte, Layer
- Suche nach Adressangaben
- Strecken- und Flächenmessung
- Legendeninformationen und Werkzeuge zur Abfrage von verknüpften Sachinformationen
- Druckfunktion

Diese Grundfunktionalitäten sind jedoch für die Mehrheit der Kommunen, welche über das Hintergrundwissen des Geoportals- Kommune verfügen, ausreichend zur Bearbeitung der kommunalen GIS- Aufgaben. Diese Web- Lösung, welche durch einen Browser auf allen Arbeitsplätzen der Kommune einsetzbar ist, spiegelt den derzeitigen Bedarf gut wider. Die Kommunen haben sich auf die Informationsgewinnung durch GIS spezialisiert und benötigen nur selten geodatenverarbeitende Werkzeuge, wie z.B. Geoprocessing. Dieser Trend ist ein klares Zeichen zum Erfolg des Einsatzes des Geoportals- Kommune.

Bei den kommunalen Fachdaten wird aktuell der Implementierungsschwerpunkt auf die Bauleitplanung gelegt, da diese eine enorme Bedeutung für Kommune, Wirtschaft und Bürger besitzt. Die Tabelle 28 zeigt die verschiedenen aktuell implementierten Daten und deren Herausgeber.

| Geodaten | Herausgeber |
|-----------------------|--|
| Umweltdaten | Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg |
| Geobasisdaten | GeoBasis- DE/LGB 2011 |
| Bauleitplanung | Kommune |
| Straßennetzkarte | Kommune |
| Reit- und Wanderwege | Kommune |
| Löschwasserversorgung | Kommune |
| Baumkataster | Kommune |

Tabelle 28: Geodaten und Herausgeber im Geoportal- Kommune (Stand: April 2011)

Das Geoportal- Kommune ist eine individuell anpassbare Präsentationsplattform für kommunale und überregionale Geodaten. Durch die einfache Bedienbarkeit und Barrierefreiheit des Geoportals über einen Browser entsteht automatisch eine hohe Nutzerakzeptanz. Das Geoportal ist für jeden Nutzer zugänglich und navigierbar. Es erfordert für den externen Anwender keine weiteren Softwareinstallationen. Die Einbindung des GeoMIS ist, wie bereits erwähnt, ein grundlegender Baustein des Geoportals zur Geodatenuche.

Die dezentrale Datenhaltung und die Sicherheit der Geodaten müssen von den Kommunen garantiert werden, um Dateninkonsistenzen und Datenmissbrauch zu vermeiden.

Die Kommunen des Landes Brandenburg verfolgen diese Aspekte mit der Einführung und Anwendung des Geoportals- Kommune, um demzufolge eine interoperable Geodatenquelle anzubieten.

7.1.4.1.2 Weiterentwicklung Geoportal- Kommune

Eine Weiterentwicklung der Funktionalitäten wird in den nächsten Jahren verfolgt, um weitere Möglichkeiten des Geodatenmanagements und der Geoverarbeitung zu schaffen. Die genaue Ausrichtung auf folgende Erweiterungen wird sich aus den Anwendungen in der Praxis ergeben. Das Anforderungsprofil für Geoportale der GDI-

BE/BB sieht jedoch weitere Meilensteine zur Arbeit mit diesem interoperablen GIS-Werkzeug vor.

Das Hauptaugenmerk in der Erweiterung des Geoportals liegt auf der Umsetzung eines WFS und somit einer Downloadmöglichkeit und Editierbarkeit der Geodatenbestände. Obwohl derzeit kein akuter Bedarf für diese Funktion bei den Kommunen besteht, wird mit der Einführung ein weiteres Ziel des Anforderungsprofils an ein Geoportal der GDI- BE/BB erreicht.

Das Hinzufügen von anderen digitalen Karten über standardisierte Dienste in das Geoportal ist ein weiterer Aspekt zur verteilten Nutzung der Geodaten. Dadurch entsteht eine gewisse Dynamik auf der Weboberfläche. Eine weitere Kartenergänzungsmöglichkeit kann im Laufe der weiteren Entwicklung durch die Verknüpfung der Geoportale untereinander geschehen. Somit können Daten anderer Kommunen im Geoportal eingebunden und analysiert werden. Diese Funktion erfährt einer großen Bedeutung in kommunalen Randgebieten, da sich Wasserschutzgebiete oder Verkehrsnetze über die Kommunalgrenzen hinaus erstrecken.

Zur Sicherung der langfristigen Arbeit an Projekten, welche durch das Geoportal unterstützt werden, ist häufig eine Speicherung des aktuellen Arbeitstandes nötig. Das Speichern und Laden von aktuellen Projektständen soll zur Effizienzsteigerung beitragen.

Die vielfältigen räumlichen Analysemöglichkeiten von Geoinformationssystemen, wie z.B. Nachbarschaftsbeziehungen und Pufferbildung von Objekten, werden in den folgenden Weiterentwicklungsprozessen berücksichtigt, um die Leistungsfähigkeit des Geoportals zu erhöhen.

Die Implementierungen von Übersichtskarten stellen nur eine optionale Möglichkeit der Erweiterung dar. Sie werden gern als grafisches Hilfsmittel zur Orientierung eingesetzt und können jederzeit integriert werden.

Ein weiterer Entwicklungsschwerpunkt wird in den nächsten Jahren die Schaffung von Schnittstellen sein, welche die Anbindung aus anderen derzeit genutzten GIS realisieren sollen. Im Wesentlichen handelt es sich vorwiegend um die Interfaces zu PolyGIS, GEOgraFIS, X-Planung, welche von den Kommunen zur Bauleit- und Landschaftsplanung angewendet werden. Die Anbindung von kommerzieller GIS-Software bedarf im Vorfeld einer gründlichen Analyse der Lizenzrechte.

7.1.4.2 Desktop- GIS- Einsatz

Der Einsatz von Desktop- GIS in Kommunen wird durch Umfrageergebnisse bestätigt. Fast 70 % der befragten Kommunen haben diese Systeme im Einsatz. Die individuelle Arbeit mit Geoinformationen und der stets wachsende Funktionsumfang sind tragende

Argumente für diesen Einsatz. Jedoch wird in Zukunft die Interoperabilität dieser Programme im Vordergrund stehen. Häufig sind die Softwareaktualisierungen und Wartungen ein finanzieller Gesichtspunkt. Um diese Kosten und Bemühungen zu verringern, wird in dieser Master Thesis eine bewährte Software zur Umsetzung der GDI- und INSPIRE- Richtlinien analysiert und mit dem Funktionsbedarf der Kommunen verglichen.

7.1.4.2.1 Einsatzfähigkeit des Spatial Commander

Der Spatial Commander als ein OGC- dienstfähiges Desktop- GIS verfügt über alle GIS- Funktionalitäten des Geoportals- Kommune. Die Anwendung dieses Systems soll den Kommunen die Arbeit im GIS- Alltag erleichtern, falls die aktuellen Grundfunktionen des Geoportals nicht ausreichend sind.

Die Umfrageergebnisse zeigen neben dem hohen Anteil an nichteinschätzbarem Funktionsumfang einen deutlichen Erweiterungsbedarf zum Geoportal- Kommune. Es ist also doch davon auszugehen, dass die Mitarbeiter der Kommunen weitere GIS- Komponenten benötigen. Viele der Funktionen stehen im Entwicklungsraum des Geoportals, sind derzeit aber nicht verfügbar. Das Desktop- GIS auf Freeware- Basis wäre eine kostenlose GIS- Alternative zur Überbrückung des Entwicklungszeitraumes des Geoportals.

Die Geobasisdaten, Umweltdaten und kommunale Fachdaten können analog im Geoportal als Netzdienste integriert werden. Zudem können andere Geodaten, welche den Standardisierungen der OGC noch nicht entsprechen ergänzt werden und zur Analyse und Entscheidungsfindung hinzugezogen werden.

Die Kommunen sehen die Beschriftungsfunktionen der Geodaten im Kartenviewer als wichtigste Komponente an. Im Gegensatz zum Geoportal- Kommune können die Texturen im Spatial Commander individuell durch Auswahl eines bestimmten Feldes individuell angezeigt werden. Weitere Bearbeitungsmöglichkeiten, wie z.B. Schriftart und –Farbe sowie die Position der Labels können schnell und beliebig angepasst werden.

Als ebenso wichtig werden die Editierfunktionen, wie z.B. Erzeugen, Löschen, Bearbeiten, Kopieren und Digitalisieren von Objekten angesehen, da eine Weiterverarbeitung des kommunalen Geodatenbestandes auch durch die Kommunen realisiert wird. Das Geoportal wird diese Fähigkeiten durch den Einsatz von WFS- Diensten nach der nächsten Entwicklungsperiode auch bereitstellen, um einen aktive Arbeit mit den Geodaten im Browser zu gewährleisten.

Die Daten- bzw. Projektspeicherung ist durch den Einsatz des Spatial Commanders problemlos möglich. Aktuelle Projektstände werden in einer MapBuilder Projektdatei

(.mpr) gesichert und können zu einem späteren Zeitpunkt erneut auf den Bildschirm gebracht werden. Die Datenkonvertierung und Transformation der Bestände in andere Zielkoordinatensysteme wird durch ein Projektionstool verwirklicht. Hier können in verschiedenen europäischen Koordinatensystemen den Geodaten Projektionen zugewiesen werden.

Ein weiterer Vorteil des Spatial Commanders liegt in der Laufendhaltung der Software. Über einen Updatemechanismus wird stets beim Programmstart eine Aktualitätsprüfung des Systems durchgeführt und neue Versionen installiert.

Die Einstellungen zum Fang von Objekten (z.B. Fangradius) und der Zoom auf selektierte Objekte gehören zur Grundausstattung der GDV- Software. Die Klassifizierung von Geometrien anhand ihrer Attribute durch das Anpassen der Ebenensymbolik wird von den Mitarbeitern zwar als weniger bedeutend eingeschätzt, ist jedoch ein wesentliches Werkzeug zur Differenzierung und Analyse von Geodaten. Mit dem vermehrten Einsatz von Geoinformationssystemen in den Kommunen wird auch diese Funktion an Bedeutung gewinnen.

Auch eine Hotlinkfunktion zur Verknüpfung der Datenebene über eine Interseite kann durch den Spatial Commander eingesetzt werden. Der Zuspruch der Kommunen zu diesem Tool zeigt die Konfrontation mit dem Thema. Kommunale Webseiten können somit eine Schnittstelle zum Spatial Commander bilden und somit den schnellen Zugriff auf Geodaten garantieren.

Das Geoprocessing, welches im Geoportal- Kommune noch keine Umsetzung fand, wird im Spatial Commander durch folgende geometrische Basisoperationen realisiert:

- Dissolve
- Intersect
- Union
- Merge
- Puffer
- Join

Zur Erweiterung des Umfangs an geometrischen Operationen wird die Verwendung der JAVA- API GDV- MapBuilder empfohlen, da diese GIS- Anwendung weitere GIS- Funktionalitäten enthält. Der Spatial Commander ist ein geeignetes Basiswerkzeug zur Geodatenbearbeitung und –verarbeitung und fungiert als derzeitige Erweiterungsmöglichkeit zum Geoportal- Kommune.

7.1.4.2.2 Einsatzfähigkeit des GDV- MapBuilder

Die proprietäre Erweiterungsmöglichkeit zum Spatial Commander ist die umfassende JAVA- API GDV- MapBuilder II. Die Umfrage verdeutlicht einen zunehmenden Bedarf

an dem Bauleitplanungswerkzeug XPlanung. Die Entwicklung dieser Schnittstelle ist für die Kommunen eine notwendige Maßnahme, da die Standards aus der Bauleitplanung direkt ins GIS übernommen werden können. Das Datenaustauschformat XPlanGML soll somit die Planungsgrundlage für Bauleitpläne, Regionalpläne und Landschaftspläne sein. Die GDI- DE unterstützt das Modellverfahren XPlanung, um einen verlustfreien Datentransfer zwischen den verschiedenen Planungsebenen und den unterschiedlichen öffentlichen und privaten Planungsakteuren während des Planungsprozesses zu gewährleisten. Die Berücksichtigung von XPlanung bei der Entwicklung des Geoportals- Kommune ist ebenfalls veranlasst, um den standardisierten Datenaustausch auch auf Browserbasis zu ermöglichen.

Eine flexible Benutzeradministration kann ebenfalls durch die Ergänzungstools des MapBuilders implementiert werden. Somit können Benutzer, Rechte und Rollen zur Verwaltung und zum Schutz der Geodathemen festgelegt werden. Im Geoportal Kommune ist eine Benutzerverwaltung bereits integriert. Über eine Browseranmeldung wird der Zugriff auf die Geothemen zugelassen oder blockiert.

Die Umfrage zeigt auch eine deutliche Auseinandersetzung der Kommunen mit dem Thema geostatistische Auswertungen. Der Raumbezug ist also für eine Vielzahl der Kommunen ein entscheidender Fakt zur Speicherung und Verarbeitung von kommunal erfassten Informationen. Inwieweit die brandenburgischen Kommunen einen Bezug zu den Verfahren der Interpolation, dem Kriging und der Variografie herstellen geht durch diese Online- Befragung nicht hervor, jedoch müssen diese Verfahren in Zukunft bei dem kommunalen GIS- Einsatz mit berücksichtigt werden. Die Simulation von Modellen und Szenarien zur Widerspiegelung der tatsächlichen geografischen Situation und der möglichen Zukunftsabsichten werden durch den Einsatz von geostatistischen Auswertungen stark unterstützt.

Als weiteres grafisch unterstützendes Hilfsmittel werden häufig Diagramme eingesetzt. Diese Funktion kann über die JAVA- API ebenfalls implementiert und angewendet werden. Die Datengrundlage wird den Attributtabelle der Geometrieobjekte entnommen und anschließend über einen Assistenten bearbeitet und zur Visualisierung aufbereitet. Dieses Tool ist zwar kein GIS- Tool, dient jedoch zur visuellen Darlegung von geografischen Statistiken.

Weniger bedeutend sind für die Kommunen des Landes Brandenburg der Einsatz von 3D- Modellen. Da die Standardisierung der Formate für 3D- Anwendungen derzeit noch in der Entwicklung steckt, wird auf eine derartige Informationsspeicherung aktuell verzichtet. Nur wenige Kommunen besitzen bereits 3D- Geodaten oder möchten diese zum Datenbestand der Kommune gewinnen. Die Firma GDV entwickelte eine

Schnittstelle und Darstellungsmöglichkeit des Datenformates CityGML, welche von den 3D- anwendenden Kommunen kostenpflichtig genutzt werden kann.

Auch Rasteranalysefunktionen werden nur vereinzelt von Mitarbeitern der Kommunen benötigt. Die komplexe Aufbereitung von Luftbildern und anderen Rasterdaten obliegt in Brandenburg dem Land oder den Landkreisen. Zur Informationsgewinnung aus Rasterdaten bedarf es einem geschulten Personal, welches die grundlegenden Techniken und Auswertemaßnahmen beherrscht.

Bei der Frage zu den Spezialfunktionen eines auf kommunaler Ebene eingesetzten GIS liegt ein recht ausgeglichenes Ergebnis vor, da in den Antworten der kommunalen Angestellten auch häufig Visionen enthalten sind. Fast ein Drittel kann den Bedarf an zusätzlichen Plugins nicht einschätzen. Das bedeutet diese Kommunen sind mit dem Einsatz des Geoportals- Kommune oder der kostenfreien Spatial Commander Variante zufrieden. Im Laufe der nächsten Jahre wird vermutlich die Funktionsvielfalt des Geoportals den Einsatz von Desktop- GIS auf Kommunalebene enorm reduzieren.

7.1.5 Allgemeine kommunale GIS- Anforderungen

Die GDI- BE/BB verfolgt den Grundsatz der Darstellung aller behördlicher Geodaten über Netzdienste. Durch die Abstimmungen der Kommunen ist sichtbar, dass ein Anliegen besteht, die kommunalen Geodaten der Öffentlichkeit zur Einbringung in Wirtschaft und Politik zu visualisieren bzw. zu präsentieren. Speichermedien, wie z.B. CDs, DVDs und Festplatten sind auch heute noch keine endgültigen Datensicherungsmedien bzw. geben die Garantie zur endlosen Nutzung der Daten von diesen Medien. Jedoch werden auch diese Medien weiterhin eine wichtige Rolle im Datentransfer und bei der Datenspeicherung spielen, da sensible Daten vorrangig kommunalintern und geschützt gespeichert werden.

Die gegenwärtige und zukünftige Verwendung von standardisierten Abrechnungsszenarien werden von dem Großteil der Brandenburger Kommunen abgelehnt, da diese Vorgänge meist über mehrere Fachbereiche und Prüfungskommissionen gelenkt werden. Dieser Schritt wäre jedoch ein weiterer in Richtung Vollorganisation des Geodatenmanagements über eine GIS- Lösung. Das Geoportal- Kommune und auch der Spatial Commander bieten derzeit keine Funktionalitäten zur Implementierung eines solchen Dienstes an. Es besteht auch keine Notwendigkeit zur Umsetzung dieser Modalität nach Auswertung der Umfrageergebnisse.

Bei ca. 2/3 der Kommunen werden die GIS- Anforderungen durch die aktuellen grafischen Auskunftssysteme nicht abgedeckt. Somit besteht ein Handlungsbedarf zur Optimierung der GIS- Abläufe in den Kommunen. Da das Geoportal- Kommune mit seinen Funktionen die Mehrheit der Kommunen zufrieden stimmt, wird diese Web- Technologie als Pionier für den kommunalen GIS- Einsatz gehandelt.

7.2 Potential und Optimierungsbedarf

Die Beleuchtung der einzelnen Kriterien zur GIS- Nutzung in den kommunalen Gebietskörperschaften des Landes Brandenburg gibt das aktuelle Potenzial im GIS- Aufgabenkreis und stützende Argumente zur Optimierung der Kommunalaufgaben wieder.

Das GIS- Potenzial wird durch die Online- Befragung der Kommunen gezeigt. Der Einsatz von Geoinformationssystemen ist somit unabdingbar.

Der Gebrauch von Geodaten aus dem Liegenschaftskataster findet derzeit bei allen Kommunen im Land Brandenburg statt. Die Analyse von Bau- und Landschaftsplanungen wird durch Flurstücks- und Eigentümerinformationen unterstützt und in Zukunft weiter forciert. Die digitale Schnittstelle zur Landesvermessung bzw. den Katasterämtern ist bereits realisiert und wird durch den Einsatz von interoperablen Web- und Desktop- GIS weiter verbessert. Der direkte Zugriff auf das Geodatenetzwerk des Landes Brandenburg reduziert die Bearbeitungszeiten erheblich und sorgt für eine optimale Performance im Geodaten austausch.

Ein Großteil der Kommunen schöpft großes Potenzial durch die Vielzahl der zur Verfügung stehenden Geodaten. Mit diesen Daten lassen sich vielfältige Analysemöglichkeiten und Monitoringaufgaben bewältigen. Die Bauleit- und Landschaftsplanung hat dabei einen wesentlichen Anteil. Die kommunalen Infrastrukturen und Immobilienverfügbarkeiten werden durch Geoinformationssysteme unterstützt und geben Aufschluss zur gegenwärtigen Geosituation. Das Flächenressourcenmanagement wird durch den Einsatz von GIS und den kommunalen Geodaten optimiert, da Baulücken, Gewerbegebiete und auch schutzrelevante Flächen exakt durch die Anwendung von kommunalen GIS beurteilt werden können.

Neben den planungstechnischen Vorhaben konzentrieren sich die Kommunen verstärkt auf den Umweltschutz, um vorbeugende Maßnahmen zu veranlassen.

Auch besteht ein erhöhtes GIS- Potenzial im Bereich des Tourismus. Die Präsentation der Kommune nach Außen gewinnt an zunehmender Bedeutung. So ist neben der Wirtschaftsförderung auch die Werbung zur Anziehung von Touristen ein wichtiges Ziel bei der Nutzung von kommunalen GIS. Der Ausbau von Rad- und Wanderwegen und die anschließende Implementierung der erfassten Routendaten in Online-

Geoinformationssysteme als Auskunftswerkzeuge für den Bürger verstärken den Kontakt zur Kommune.

Die kommunale Umfrage zeigt weiterhin die Festlegung eines Schwerpunktes auf die Einrichtung und Bereitstellung von Internetdiensten für den Bürger. Die momentane Situation gibt eine geringe Verwendung dieser Dienste in Kommunen wieder. Als Ziel haben über 65 % der Kommunen einen Ausbau der Internetauskünfte vorgesehen, um die Kommunen besser zu repräsentieren. Mit dem Geoportal- Kommune wird ein wichtiger Schritt in Richtung virtuelle Kommune getan. Die Bürger, aber auch Unternehmen und andere Kommunen haben somit die Möglichkeit auf Geodaten der Nachbarkommunen zuzugreifen und diese für eigene oder kooperative Projekte einzusetzen.

Ein erheblicher Optimierungsbedarf besteht außerdem in der flächendeckenden und fachübergreifenden Bereitstellung der Geodaten im Land Brandenburg. Eine Vielzahl der kommunalen Geodatenbestände liegt derzeit noch in analoger Form vor. Es gilt diese Daten in den nächsten Perioden der Umsetzung der INSPIRE- und GDI-Richtlinie zu digitalisieren und zu standardisieren, um eine überregionale Geodatenbasis im Land Brandenburg zu schaffen. Hinzu kommen die häufig unterschiedlich im Einsatz befindlichen Desktop- GIS, welche zu Dateninkonsistenzen und Austauschproblemen führen. Die Anlehnung an die Vorgaben der GDI mit der Vereinheitlichung und Standardisierung von Geokomponenten im kommunalen Umfeld ist ebenso maßgebend für zukünftige Geo- Projekte.

Auch hier wird das Geoportal- Kommune einen enormen Grundstein zur interoperablen Bereitstellung und Nutzung von kommunalen Geodaten setzen. Als Entwicklungsbrücke kann bis zur vollständigen Umsetzung des Geoportals auf den Spatial Commander als fortschrittliches Desktop- GIS gesetzt werden.

Die Konzentration auf den barrierefreien Geodaten austausch soll zentraler Gegenstand der GIS- Reform sein. Die Kommunikation der Kommunen untereinander muss auf einer genormten Datenebene und nach den gleichen Vorschriften durchgeführt werden, um auch nachhaltig eine digitale Georessource und somit einen Synergieeffekt zwischen Mensch und Umwelt zu schaffen.

Eine weitere Optimierung des GIS- Umfelds in den Kommunen kann durch Schulungen des Personals erfolgen. Derzeit arbeiten Mitarbeiter aus den verschiedensten Sachgebieten ohne GIS- Hintergrundwissen an den kommunalen Auskunftssystemen. Eine Garantie zur erfolgreichen Einführung und Laufendhaltung der kommunalen GIS kann nur durch qualifiziertes Personal erfolgen. Da die meisten Kommunen laut Umfrage auf externe Hilfe verzichten möchten, muss eine Weiterbildungsmöglichkeit im Bereich GIS für die kommunalen Mitarbeiter gegeben sein. Die LGB und diverse

Geoverbände bieten im Rahmen der Verwaltung von kommunalen GIS jederzeit Lehrgänge und Workshops zur Erfassung der GIS- Schwierigkeiten in den Kommunen und zur Ausbildung des Personals für den täglichen GIS- Einsatz an.

7.3 Praxisvergleich

Zur Einordnung der Untersuchungsergebnisse in die Praxis werden Vergleiche aus dem Bundesland Bayern und dem Landkreis Lippe herangezogen, welche sich ebenfalls mit der Thematik GIS- Einführung und – Nutzung beschäftigen.

7.3.1 Bundesland Bayern (2000)

Das Bundesland Bayern hat im Jahr 2000 eine landesweite Umfrage zur Erfassung der Geosituation bei den Landkreisen, Kommunen und Zweckverbänden durchgeführt. Die Ergebnisse sind die Feststellung der GIS- Anforderungen, die Ermittlung der GIS- Marktdurchdringung und die Verfügbarmachung von verteilten Geodatenbestände über das Internet. Als Untersuchungsmethoden wurden zum einen Fragebögen versendet und zum anderen Telefoninterviews durchgeführt. Auch bei dieser Studie konnte keine 100 %-ige Teilnahme der Kommunen erreicht werden, jedoch sind die Ergebnisse der Umfrage und deren Erkenntnisse klar darstellbar.

Das Hauptaugenmerk in diesem Vergleich soll auf die Entwicklung von kommunalen GIS und deren Anforderungen innerhalb von einem Jahrzehnt gelegt werden, um die Notwendigkeit dieser Systeme zu ermitteln. Die Weiterentwicklung von Geoinformationssystemen auf Basis von Web- und Desktopoberflächen sowie die Art der Datenhaltung und –Verwaltung haben sich im Laufe des letzten Jahrzehnts stark verbessert. Dieser Vergleich zeigt aber auch viele Gemeinsamkeiten von kommunalem Geodatenmanagement, da die GIS- Aufgabenbereiche identisch geblieben sind. Zwar sind durch die Verbreitung des Internets eine Vielzahl neuer GIS- Tätigkeitsfelder hinzugekommen, jedoch sind die grundlegenden Arbeiten mit Geodaten und – Systemen übereinstimmend.

Die Tabelle 29 zeigt die Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Kommunen aus den Bundesländern Bayern und Brandenburg mit einer temporären Verschiebung von über 10 Jahren und den wesentlichsten Kernkriterien zum Einsatz von kommunalen GIS.

| Bewertungskriterien | Kommunen Bayern 2000 | Kommunen Brandenburg 2011 |
|----------------------------|--|--|
| GIS- Marktdurchdringung | 28 % | 84 % |
| Personal im GIS- Einsatz | 25 % | ca. 40 % |
| Web- GIS- Einsatz | unter 5 % | 30 % |
| Marktpotenzial | groß | groß |
| Wachstumsprognose | bei ca. 20 % | bei ca. 50 % |
| Wichtigste Daten | <ul style="list-style-type: none"> - DFK, ALB - Leitungsdaten - Bauleitpläne | <ul style="list-style-type: none"> - ALK, ALB (ALKIS) - Orthofotos - Leitungsdaten - Bauleitpläne - Umweltdaten - Straßendaten - Flächennutzungsdaten |
| Markthemmnisse | <ul style="list-style-type: none"> - mangelnde Datenverfügbarkeit - Kosten für Daten, Betrieb und Software | <ul style="list-style-type: none"> - mangelnde digitale und interoperable Bereitstellung der Geodaten - fehlende Kenntnisse des kommunalen Personals - unterschiedliche GIS in den Kommunen |
| Kooperationsbedarf | <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieur- und Planungsbüros - Vermessungsverwaltung | <ul style="list-style-type: none"> - Ingenieur- und Planungsbüros - Wunsch nach interner Bearbeitung durch geschultes Personal |

Tabelle 29: Vergleich des GIS- Einsatzes in den Kommunen des Bundeslandes Bayern und Brandenburg (Quelle: SCHILCHER, DONAUBAUER, 2002)

Aufgrund der Ergebnisse des Vergleichs ist zu erkennen, dass ein deutlicher Zuwachs an kommunalen GIS in den letzten 10 Jahren stattgefunden hat. Auch die Anzahl der im GIS- Bereich tätigen kommunalen Mitarbeiter ist gestiegen. Grund dafür sind mehrplatzfähige Desktop- GIS und der Einsatz von Online- Geoportalen. Dieser ist seit dem Jahr 2000 sogar um 600 % gestiegen und wird auch in Zukunft einer großen Bedeutung im kommunalen Sektor nachkommen.

Das große Marktpotential von kommunalen Geodaten ist 2000 und 2011 vorhanden, jedoch haben sich Prognosen zum Wachstum des GIS- Einsatzes verändert. Die

digitale Datenwelt zwingt die Kommunen zur Verwaltung der Daten in Informationssystemen. Auch die vereinfachte Bewältigung der kommunalen Geoaufgaben durch GIS trägt zur stetigen Erweiterung von GIS in den Kommunen bei. Zu den Geodaten von 2000 kommen im Jahr 2011 die Verwendungen von Orthofotos, Umwelt- und Flächennutzungsdaten hinzu. Dieses breitere Spektrum ermöglicht einen objektiven Eindruck von geografischen Sachlagen innerhalb der Kommune und lässt diese, das gesamte Geopotenzial ausschöpfen.

Die Art der Datenbereitstellung ist bereits im Jahr 2000 diskutiert worden und der Wunsch nach einer Geodateninfrastruktur kam auf. Die endgültige Umsetzung ließ jedoch noch einige Jahre auf sich warten. 2011 ist nun dieser Wunsch Realität und dennoch gibt es Schwierigkeiten bei der Umsetzung von interoperabler Datenverfügbarkeit. Grund dafür sind ähnliche Markthemmnisse wie im Jahr 2000. Zum einen ist die mangelnde Datenbasis ein Problem zur Umsetzung von GDI-Gesetzen und zum anderen das fehlende Know How bzw. Interesse zum GIS- Einsatz bei den kommunalen Angestellten. Durch Geoportale ist der Kostenfaktor bei der Nutzung von GIS auffallend gesunken, so dass dieses Hemmnis aus dem Jahr 2000 fast vollständig eliminiert ist. Personalschulungen und Installationskosten sind die derzeitigen finanziellen Eckpfeiler bei der Einführung von GIS.

Die kooperative Erledigung von GIS- Aufgaben zeigt ebenfalls einen Unterschied zwischen den Jahren 2000 und 2011 und den beiden Bundesländern. Aktuell wird auf die interne Erfassung und Verarbeitung von Geodaten gesetzt, wobei hingegen 2000 ein Bedarf an Kooperationen im GIS- Umfeld bestand. Dieser ist auf die neu aufkommenden GIS- Technologien zurückzuführen. Im Jahr 2000 war eine Administration von GIS meist nur durch die Kenntnisse und Erfahrungen von GIS-Spezialisten möglich.

Die Veränderungen des GIS- Einsatzes sind auf wachsende und fortschrittliche GIS- Technologien zurückzuführen. Diese erweitern die Möglichkeiten zur Erledigung von GIS- Aufgaben und geben allen Fachbereichen in einer Kommune Grund zur Teilnahme an Geoinformationssystemen. Die Fokussierung auf kommunale und überregionale Geodaten ist heute, ähnlich wie einst, ein wesentlicher Aspekt im Rahmen des GIS- Einsatzes. Die Vielfalt der verwendeten Geodaten ist jedoch durch Digitalisierungen und der breiteren Erfassung des kommunalen Geoumfelds erheblich gestiegen.

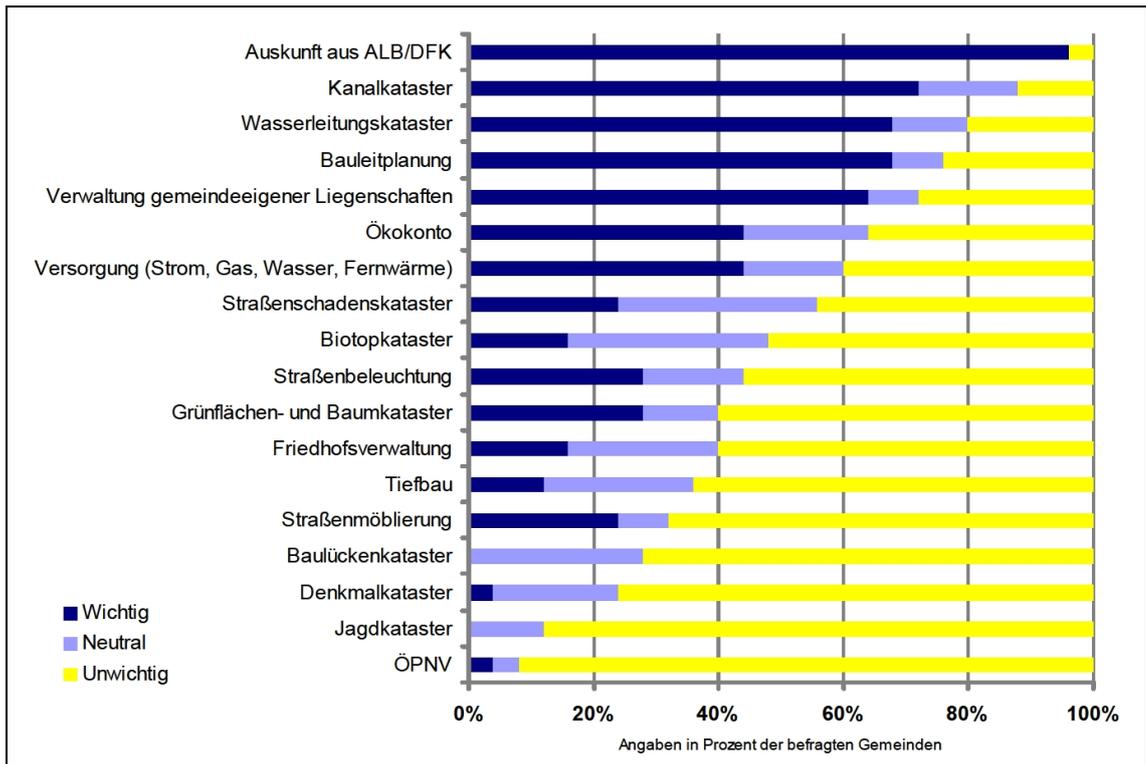


Abbildung 14: Bedeutung verschiedener GIS- Anwendungen für Gemeinden im Bundesland Bayern im Jahr 2000 (Quelle: SCHILCHER, DONAUBAUER, 2002)

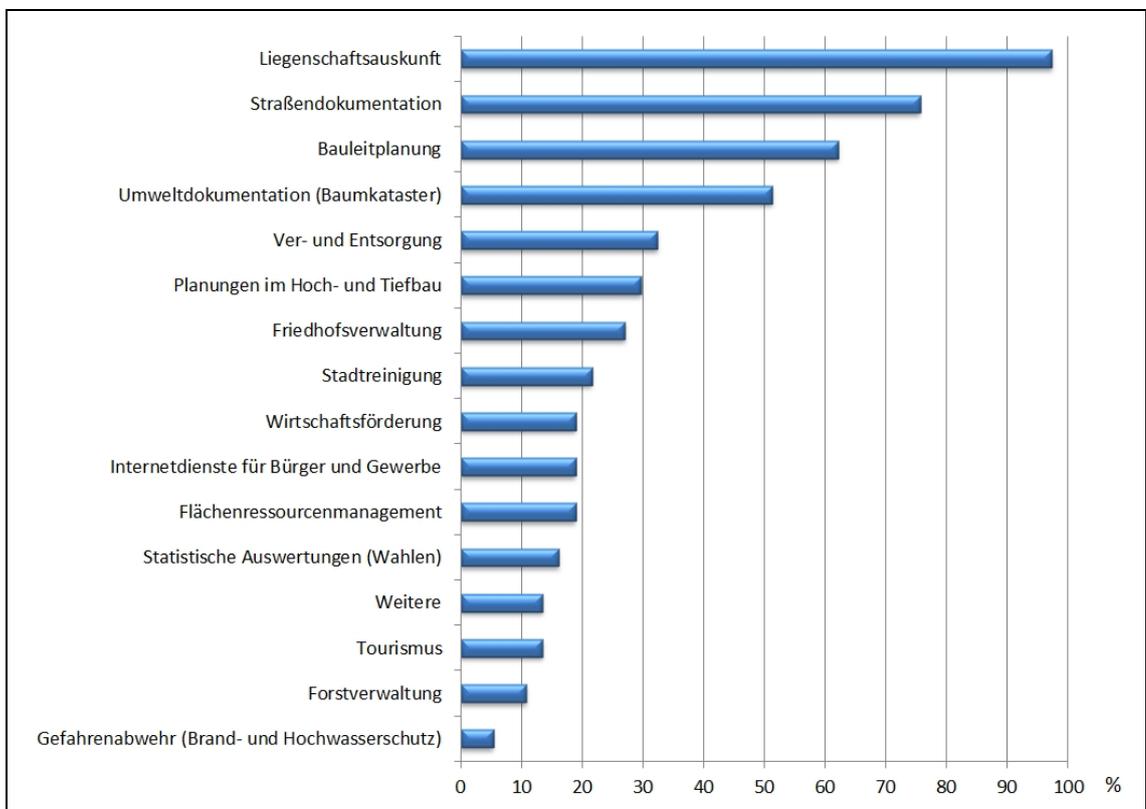


Abbildung 15: Bedeutung verschiedener GIS- Anwendungen für Gemeinden im Bundesland Brandenburg im Jahr 2011

Die Abbildungen 14 und 15 vermitteln einen guten Eindruck der kommunalen Aufgabengebiete mit GIS- Bezug in den Jahren 2000 und 2011 und zeigen ebenfalls die Bedeutung der entsprechenden Tätigkeitsfelder.

Deutlich erkennbar sind der Einsatz und die Notwendigkeit von Geobasisdaten der Bundesländer. Liegenschaftsdaten bilden die Grundlage der kommunalen Geoinformationssysteme im vergangenen Jahrzehnt. Ebenso wichtig sind für die kommunalen Gebietskörperschaften beider Bundesländer die Ver- und Entsorgungsdaten mit einem räumlichen Bezug. Die Bauleitplanung, welche derzeit in Geoportalen umgesetzt und visualisiert wird, zählte auch 2000 zu den bedeutsamsten GIS- Aufgabenbereichen im kommunalen Umfeld. Umweltinformationen sind bei den Kommunen in den unterschiedlichen Bundesländern ebenso von großer Bedeutung. Der vorbeugende Schutz der Umwelt und die Analyse und Vermeidung von Umweltrisiken werden mit Hilfe von GIS bearbeitet und ausgewertet.

Auch die Verwaltung von Friedhöfen und Forstbeständen sind in beiden Epochen mit räumlichen Informationen unterstützt worden. Diese spielen damals und heute keine favorisierende Rolle im Geodatenmanagement der Kommunen. Sie sind Begleitdokumentationen in den gemeindlichen und städtischen Auskunftssystemen.

Die wesentlichen Unterschiede von kommunalen GIS zwischen den Jahren 2000 und 2011 sind auf die Entwicklungen und Optimierungen von Internettechnologien zurückzuführen. Der Einsatz von Geoportalen bietet dem Tourismus eine Auskunftsplattform zur Abfrage von Rad- und Wanderwegen, welche im Jahr 2000 durch mangelnde Visualisierungsmöglichkeiten und Ladezeiten der Web- Kartenviewer gebremst wurde. Derzeit können diverse standardisierte Interdienste für Bürger, Wirtschaft und Verwaltungen über Online- Kartenviewer präsentiert werden. Somit entsteht ein neuer Synergieeffekt, welcher zu Beginn des Jahrtausends durch die ungenügende Abdeckung mit Breitbandanschlüssen in Deutschland ausblieb.

Der anhaltende Fortschritt im kommunalen GIS- Bereich ist durch diesen Vergleich bestätigt und gibt Anlass auf kommunaler Ebene einer Stagnation entgegenzuwirken und den Neuerungen und Verbesserungen zu folgen, um ein starker Partner für Bürger und Unternehmen zu sein. Die Zukunft der kommunalen Geodaten gehört den Richtlinien der Geodateninfrastruktur und den Vorgaben der EU. Diese ist durch zeitintensive Entwicklungsepochen zu einer fundamentalen Säule im Geodatenmanagement geworden.

7.3.2 Kreis Lippe (Nordrhein- Westfalen – 2010/2011)

Der Landkreis Lippe hat im Rahmen einer Studie durch die Fachhochschule für öffentliche Verwaltung in Nordrhein- Westfalen die kommunalen Anforderungen an Geoinformationssysteme erfasst und dokumentiert. Die Ergebnisse dieser Projektarbeit sollen das Potenzial, die Baustellen und den Optimierungsbedarf von kommunalen GIS im Kreis darstellen. Analog dem Bundesland Bayern und dieser Master Thesis zum Bundesland Brandenburg ist eine Befragung der Mitarbeiter des Landkreises zum aktuellen GIS- Einsatz durchgeführt worden.

Der Unterschied zu den erwähnten Umfragen ist die Auswahl der Zielgruppe Kreis, jedoch ist diese als repräsentatives Organ der Kommunalverwaltung maßgebend.

Die Bedeutung und Bewertung der GIS- Aufgabenbereiche lässt somit

einen Vergleich zu den kommunalen Gebietskörperschaften des Landes Brandenburg zu. In diesem Zusammenhang können eine Vielzahl an Gemeinsamkeiten der beiden Untersuchungsgebiete herauskristallisiert werden.

Im Gegensatz zum Land Brandenburg arbeiten alle Kommunen des Landkreises Lippe an der Umsetzung der INSPIRE- Richtlinie und dem Geodatenzugangsgesetz NRW (GeoZG NRW). Jedoch sind die Projektstände der Kommunen recht unterschiedlich, da die Anzahl an vorhandenen Geodaten und der qualitativen Vorhaltung dieser differiert.



| Vergleichskriterien | Land Brandenburg | Kreis Lippe |
|---------------------|------------------|-------------|
| Stellenwert von GIS | 49 % | 46 % |
| GIS- Nutzung | 84 % | 57 % |
| Web- GIS- Einsatz | 30 % | 18 % |

Tabelle 30: Vergleich der GIS- Bedeutung und des GIS- Einsatzes Kreis Lippe - Brandenburg

Die Umfrageergebnisse des Kreises Lippe und der Kommunen Brandenburgs zeigen einen annähernd identischen Stellenwert von Geoinformationssystemen, welcher unter 50 % liegt. Die Ursache dafür liegt an dem unterschiedlichen GIS- Bedarf der Fachbereiche. Der Fachbereich Jugend, Familie und Zukunft hat bspw. nur einen sehr geringen Zugriff auf Geodaten und –Systeme. Andere Fachbereiche, wie z.B. das Liegenschaftsamt und das Bauamt werden regelmäßig durch den Einsatz von GIS unterstützt. Somit ist eine fachbereichsabhängige Beeinflussung der Umfrageergebnisse im Bezug auf den Stellenwert von GIS zu verzeichnen.

Die Anwendung von GIS und die Arbeit mit Geodaten ist in den Kommunen des Landes Brandenburg höher als jene im Kreis Lippe. Der Unterschied ist begründet durch die derzeitig steigenden Anforderungen an eine einheitliche Geodateninfrastruktur im Land Brandenburg und dem Streben nach Verfügbarkeit und Verknüpfbarkeit von Geodaten.

Der Einsatz von Web- GIS auf Kommunalebene im Land Brandenburg wird ebenso deutlicher forciert als der im Kreis Lippe. Trotz der flächendeckenden Arbeit der Kommunen an der INSPIRE- Richtlinie im Kreis Lippe können viele Verwaltungen ihre Geodaten derzeit nur ungenügend in Geoportale integrieren und präsentieren.

Ein identisches Kriterium der beiden Erhebungsgebiete ist die unzureichende Erfassung, Bereitstellung und Integration von Metadaten in den bereits vorhandenen Geoportalen. Als Folge entstehen Probleme bei der Suche von Geodaten und Geodiensten, welche für einen interoperablen Geodatenaustausch vorausgesetzt sind. Die Schwierigkeiten der Lagebezugssysteme sind in den Kommunen Brandenburgs als relativ gering anzusehen. Zwar müssen auch hier Konvertierungs- und Transformationsautomatismen in den Geoinformationssystemen implementiert werden, jedoch ist aufgrund des bereits seit 10 Jahren eingeführten Bezugssystems ETRS89 mit weniger Problemen zu rechnen. Im Kreis Lippe hingegen wird mit der Einführung von ETRS89 ein weiterer Schwerpunkt der Geodatenaufbereitung gesetzt, da die Vereinheitlichung von Koordinatensystemen auf Bundesebene ein wesentlicher Beitrag zum interoperablen Geodatenaustausch ist. Diese Änderungen der Lagebezugssysteme werden durch die bundesweite ALKIS- Initiative angeschoben. Der Vorteil der Migration von ALK- und ALB- Daten in ein zusammenhängendes Liegenschaftsinformationssystem (ALKIS) ist der Zugriff auf einen Dienst mit Bereitstellung von Liegenschaftsgeometrien und Sachdaten. Dieses Szenarium wird in den diskutierten Verwaltungsebenen durchgeführt. Somit bestehen für die Kommunen ein einheitlicher Zugriff und ein standardisiertes Format zum Abruf von Geobasisdaten. Eine weitere Gemeinsamkeit in der derzeitigen Geodatenverwaltung beider kommunalen Wirkungskreise ist die andauernde Nutzung von analogen Kartenmedien.

Diese Art und Weise ist ein erheblicher Mangel zur Anlehnung und Umsetzung einer Geodateninfrastruktur. Dieses Problem wird den Kommunen in den nächsten Jahren weiter verfolgen, da keine ausreichenden finanziellen Mittel bei den Kommunen bereitstehen. Die Beständigkeit der Kommunen der freien und kostenlosen Datenvisualisierung und -Bereitstellung soll trotz dieser Hindernisse, zumindest im Land Brandenburg, vollzogen werden, um Dritten einen Nutzen des kommunalen Geodatenbestandes zu gewährleisten.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass zwischen den räumlich entfernten Untersuchungsgebieten viele ähnliche Probleme bei der Umsetzung von kommunalen GIS und der Geodateninfrastruktur der Länder bestehen, welche in den nächsten Monaten und Jahren weiter optimiert und aktualisiert werden. Der Nutzen einer Geodateninfrastruktur kommt erst dann zum Vorschein, wenn alle Kommunen, Landkreise und Zweckverbände die Richtlinien der EU befolgen und einen überregionalen Geodaten austausch gewährleisten.

7.4 Strategien, Lösungsansätze, Perspektiven und Trends

In den Kommunen des Landes Brandenburg findet ein Wandlungsprozess im Bereich der digitalen Datenverwaltung statt. Neben der digitalen Erfassung des kommunalen Bestandes zur Einführung des Neuen Kommunalen Finanzmanagements (NKF) wird auch das kommunale Geodatenmanagement angetrieben. Computergestützte Geschäftsprozesse werden durch die Verknüpfung und Transparenz von kommunalen Informationen stetig verbessert und weiterentwickelt.

Für die Umsetzung einer kommunalen Geodatenhaltung mit wirtschaftlicher Effizienz sind jedoch weitere Aspekte zu berücksichtigen. In den folgenden Abschnitten werden Strategien und Lösungsansätze zur Einführung und Optimierung der kommunalen Geoinformationssysteme aufgeführt, um eine zielgerichtete und gemeinsame Geodatenbasis im Land Brandenburg zu schaffen.

Die bereits begonnene Anwendung von kommunalen Geoportalen soll weiter forciert werden, um den Bürgern und Unternehmen den Nutzen von Geodaten zu ermöglichen. Geoportale sollen zukünftig als Informationsknoten zur Kommunikation der Beteiligten an Geodateninfrastrukturen eingesetzt werden. Durch diese anpassbaren Online- GIS, welche auf standardisierte OGC- Dienste zurückgreifen, kann die Kommune als verbindendes Glied für die Beteiligten an einem Geschäftsprozess fungieren.

Grundvoraussetzung für eine Geoportal- Einführung muss die Beschreibung der vorgehaltenen Geodaten sein, um diese schnell und unkompliziert auffindbar zu

machen. Die Metadatenerfassung und –einbindung in Geoportale sind demnach entscheidende Aufgaben zur Realisierung einer webbasierten Geoinformationslösung.

Die Ergebnisse dieser Master Thesis geben einen allgemeinen Überblick zur aktuellen und zukünftigen Geodatenarbeit. Zur endgültigen Entscheidung wird allerdings ein persönlicher Dialog zwischen den Kommunen und den Systemanbietern empfohlen, um ein klares, auf die Kommune angepasstes, Realisierungskonzept zu erhalten. Der Grund dafür sind die unterschiedlichen Ausgangssituationen und Leistungsfähigkeiten der Kommunen. Das Ziel ist dennoch die Verwendung eines gemeinsam abgestimmten Organisations- und Rollenmodells zur Egalisierung der kommunalen Unterschiede und Engpässe. Hier ist der Spatial Commander eine geeignete Softwarelösung zur flächendeckenden Nutzung eines GDI- fähigen GIS. Die Einbindung von OGC-Netzdiensten sowie der Im- und Export von standardisierten Geodatenformaten wird durch diese Anwendung garantiert. Die Kommunen haben durch den Einsatz des Spatial Commanders einen ständigen interoperablen Zugriff auf den digitalen Geodatenbestand der Kommune. Ob Datei, Datenbank oder externe Datenquelle, die Software ermöglicht einen reibungslosen Arbeitsfluss zur prozessorientierten Erledigung der kommunalen Aufgaben. Vor dem Einsatz des Desktop- GIS sollte jedoch eine Betrachtung bzw. Optimierung der Hard- und Softwarearchitektur der jeweiligen Kommune stattfinden, um eventuelle Probleme bei der Verarbeitung von großen und speicherintensiven Datenmengen im GIS zu vermeiden.

Die zentrale Bereitstellung der kommunalen Geodaten ist ein weiteres Umsetzungsziel für die Kommunen zur Steigerung der Leistungsfähigkeit. Die Speicherung der Geodaten kann in Geodatenbanken erfolgen, welche somit den Grundstein zur interoperablen Geoverwaltung bilden. Die Datenabfrage über standardisierte Informationstechnologien unterstützt die Präsentation der kommunalen Geodaten zur Teilnahme externer Dienstleister und Verwaltungen an Geschäftsprozessen. Durch die Veröffentlichung der Geodaten wird die Kommune ein aktives Element in Planungsprozessen und trägt demzufolge zu objektiven und nachprüfaren Entscheidungen bei.

Eine Voraussetzung zur GDI- gestützten Datenhaltung und –präsentation ist der Einsatz von Internettechnologien. Die technologische Weiterentwicklung von kommunalen GIS kann nur über einen stabilen und fortschrittlichen Breitbandanschluss realisiert werden.

Die anpassbaren GIS- Anwendungen, wie z.B. das Geoportal- Kommune und der GDV- MapBuilder, werden den Anforderungen der Geodateninfrastruktur gerecht. Parallel zu den OGC- konformen Möglichkeiten können diese Systeme durch fachbezogene Datenmasken, spezifischen kommunale Signaturkataloge und vordefinierte Themenobjekte zur Harmonisierung und vorschriftstreuen Verwaltung von Geodaten ergänzt werden. Ebenso können speziell integrierte Druckvorlagen zur analogen Datenverbreitung und -visualisierung von kommunalen Informationen eingesetzt werden.

Eine weitere Strategie zur erfolgreichen Bewältigung von kommunalen Aufgaben ist die Geokodierung und Georeferenzierung von kommunalen Sachdaten und Medien. Die dadurch entstehende Vielfalt an raumbezogenen Daten im kommunalen Sektor erweitert die Entscheidungs- und Leistungsfähigkeit der Geschäfts- und Planungsprozesse. Ebenfalls kann durch die Vergabe von Objekt- IDs und Historienattribute bei Geo- und Sachdaten jederzeit eine Vergleichbarkeit und Transparenz gewährleistet werden. Der fachübergreifende Datenfluss kann daher voll ausgeschöpft werden.

Die Qualifizierung der kommunalen GIS- Beteiligten zur Qualitätssteigerung ist ein weiterer wesentlicher Aspekt im kommunalen Geodatenmanagement. Dieser kann entweder durch hausinterne Schulungsmaßnahmen oder durch Teilnahme an GIS- Workshops verbessert werden. Ein kommunaler Stellenabbau im Land Brandenburg ist durch die aktive Arbeit mit GIS- Werkzeugen und dem steigenden Interesse der geodatenabhängigen Institutionen nicht notwendig. Geoinformationssysteme sollen Geschäftsprozesse optimieren und die Stellung der Kommunen im regionalen Umfeld erweitern. Dieses wird nur durch ein Minimum an GIS- erfahrenen Mitarbeitern erreicht.

Perspektivisch gesehen, ist es von großer Bedeutung, dass die Kommunen zur Qualitätsverbesserung und Kosteneinsparung auf eine interkommunale Zusammenarbeit und dem eGovernment eingehen. Die Berücksichtigung von Erfahrungen und Kenntnissen anderer Kommunen und die Vereinheitlichung von Geodatenformaten, Netzdiensten und Geoinformationssystemen sind Garant für eine funktionierende und barrierefreie Geodatenbasis im Land Brandenburg. Dabei ist es nicht zwingend notwendig bestehende Systeme und IT- Strukturen zu verwerfen, dennoch müssen diese einen interoperablen Geodaten austausch gewährleisten, um den Gesetzen der Geodateninfrastruktur Deutschland und der Länder zu folgen.

Das bereits erwähnte Thema NFK ist für die Kommunen im Land Brandenburg im Jahr 2011 der bedeutendste Aufgabenbereich. Die Erstellung der Eröffnungsbilanz

beinhaltet den gesamten kommunalen Bestand und soll Potenzial und Optimierungsbedarf wiedergeben. Ein unterstützendes Hilfsmittel sind, auch bei dieser Datenerfassung, Geoinformationssysteme, da die Zuordnung des kommunalen Inventars im Zusammenhang mit den räumlichen Komponenten eine erhebliche Effizienzsteigerung bietet. Die Abbildung der Inventarbestandteile kann durch den Spatial Commander erfolgen, da dieser durch die Möglichkeit der Einteilung der kommunalen Objekte in verschiedene Ebenen einen vielseitigen Überblick über die Standorte gibt. Die Darstellung des kommunalen Bestandes über eine Webkartenoberfläche wird nicht empfohlen, da eine Veröffentlichung sensibler kommunaler Daten nicht angestrebt ist.

Zu einem weiteren GIS- Trend, welcher in den kommenden Jahren auch von kommunaler Seite verfolgt wird, zählt die mobile Geodatenerfassung. Vereinfachte GPS- Systeme in Smartphones und Handhelds können mit ausreichender Genauigkeit relevante Geoinformationen für die Kommunen erfassen. Folglich sind die Kommunen weniger abhängig von externen Dienstleistern und besitzen demnach selbst die Möglichkeit Points of Interests (POI) zu identifizieren und räumlich zu dokumentieren. Weiterführend können mit diesen Hilfsmitteln auch Location Based Services (LBS) implementiert werden, um beispielsweise den Touristen über ihre aktuellen Standorte wichtige und sehenswerte Informationen zu übermitteln. Die Koordinate steht auch hier im Mittelpunkt des Leistungsumfangs, welcher durch stetig erweiterte Mobilfunktechnologien begünstigt wird.

Die Umfrageergebnisse, welche in dem Kapitel 6 dieser Master Thesis dargestellt sind, zeigen ein steigendes Interesse an dreidimensionalen Daten. Ein Zukunftsschwerpunkt kann demzufolge die Überführung des kommunalen Geodatenbestandes von 2D zu 3D sein. Der Einsatz von 3D- Earth- Viewern öffnet die Tür zur virtuellen Kommune. Durch die Höhenkomponenten kann in Regionen mit differierendem Relief eine Berechnung der Wasserverteilung oder die Gefahr von Überschwemmungen bestimmt werden. Aber auch der interaktive Gang durch die Straßen der Kommunen ermöglicht viele Vorteile in Planungs- und Feststellungsprozessen. Für die Erfassung von 3D- Daten, welche ebenfalls durch Standards und Normen integriert werden können, ist auf die entstehenden Datenmengen zu achten und entsprechende Systeme bzw. Systemupgrades zu beschaffen, da die Verarbeitung der 3D- Geodaten als ein ressourcenintensives Verfahren gilt.

7.5 Risikoabschätzung

Mit der Verbreitung und Entwicklung von neuen GIS- Technologien für kommunale Gebietskörperschaften entstehen auch Risikopotenziale, welche vor Einführung oder Erweiterung eines kommunalen GIS erkannt und weitgehend minimiert werden müssen.

Die Vielzahl der aktuell verwendeten GIS in den Kommunen bürgt Probleme hinsichtlich der Transparenz und Interoperabilität der Geodaten. Die laut Umfrage häufig verwendeten Datenformate DXF und DWG bilden keine Grundlage zum Aufbau einer homogenen Geodatenbasis, da neben den Geometrien keine Eigenschaften dieser gespeichert werden können. Durch die Anwendung von standardisierten Geodatenformaten, wie z.B. GML, können die Risiken des Attributmangels behoben werden. Hinzu kommt der große Anteil an analogen Datenbeständen, welche in vielen Abteilungen der Brandenburger Kommunen kontinuierlich genutzt werden. Eine Digitalisierung ist für kleine und mittlere Kommunen oft eine große finanzielle Hürde.

Die unzureichende Kooperation und die kommunalinterne Administration von Geoinformationssystemen sind weitere Risiken mit Bremswirkung zum Aufbau einer GDI. Der fach- und gebietsübergreifende Einsatz von GIS muss zur Gewinnung von neuen Erkenntnissen und zur fundierten Arbeit vorausgesetzt werden. In der Vergangenheit sind wegen fehlender Kenntnisse viele GIS- Anwendungen und – Komponenten von Kommunen gekauft worden, welche kaum bzw. niemals zum Einsatz kommen. Diese unnötigen Investitionen sollen mit Nutzung von Open Source- Geoportalen (Geoportal Kommune) und OGC- fähigen Desktop- GIS (Spatial Commander) reduziert werden.

Ein weiteres Risiko sind die fehlenden Qualifikationen der Mitarbeiter im GIS- Einsatz. Die kommunalinterne Datenerhebung nach standardisierten Richtlinien kann nur durch spezielle Kenntnisse im GIS- Umfeld erfolgen. Auch bei der Datenerfassung spielen die GIS- Kenntnisse und Erfahrungen eine grundlegende Rolle, denn zur Speicherung der Geodaten in OGC- konformen Formaten und zur Weiterverarbeitung durch Netzdienste sind prinzipielle GIS- Anforderungen bei den Mitarbeitern vorausgesetzt. Die Optimierung der Geschäftsprozesse durch GIS wird auch durch die Anzahl der aktiv mit GIS arbeitenden Mitarbeiter begünstigt. So wird gewährleistet, dass das genutzte System mit fortschreitender Einsatzdauer einer Weiterentwicklung erfährt.

Die Hard- und Softwarebestände der Kommunen sind ebenfalls mit Risiken behaftet. Die gemeinsame Arbeit mit Geodaten kann nur garantiert werden, wenn auch jeder Verwaltungsangestellte die Möglichkeit besitzt, das GIS der Kommune zu nutzen. Eine fundamentale EDV- Grundlage muss daher zur Verfügung stehen.

7.6 Wirtschaftliche Bedeutung

Die Erfassung, Verarbeitung, Aktualisierung, Verbesserung, Verwaltung, Mehrfachnutzung, Analyse, Visualisierung und Präsentation von Geodaten und Geoinformationen haben im aktuellen Kontext des kommunalen GIS- Einsatzes eine große Bedeutung. Neben diesen technologischen Komponenten von Geoinformationssystemen in den Kommunen des Landes Brandenburg ist auch die Bedeutung der Wirtschaftlichkeit von GIS ein wichtiger Faktor. Eine genaue wirtschaftliche Betrachtung wird jedoch in dieser Master Thesis nicht abgewickelt, da zur tiefgründigen Analyse der Wirtschaftlichkeit das Verhältnis von Nutzen und Kosten in den Kommunen ermittelt werden muss.

Als Voraussetzung zur Überprüfung der Wirtschaftlichkeit in den Kommunen muss der Mehr bzw. Minderaufwand durch GIS erfasst werden. Diese Untersuchung sollte in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden, um versteckte Potenziale und Schwachstellen im kommunalen Arbeitsumfeld aufzudecken. Diese Evaluation des kommunalen GIS- Nutzens empfiehlt ein Intervall von 5 Jahren zur Wiederholung des Vorgangs.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung wird in zwei wesentlichen Schritten untergliedert. Zum einen wird zur qualitativen Berechnung eine Nutzwertanalyse durchgeführt und zum anderen wird zur quantitativen Berechnung eine Kapitalwertanalyse durchgeführt. Die Nutzwertanalyse beschreibt die Veränderungen der kommunalen Aufgaben durch den Einsatz von GIS gegenüber der aktuellen Situation. Bei der Kapitalwertmethode werden die Gesamtkosten des GIS in einem definierten Zeitraum im Zusammenhang mit dem Mehrwert durch GIS bewertet. Die Ergebnisse dieser Analysen geben Aufschluss über das aktuelle Verhältnis von Nutzen und Kosten eines kommunalen GIS.

Durch die Wirtschaftlichkeitsberechnung können die Kommunen eine Transparenz der Arbeitsabläufe und neue Strategien zum Einsatz des GIS entwickeln. Dieses anerkannte Verfahren wird die GIS- Aktivitäten und die wirtschaftliche Effizienz der Kommunen deutlich erhöhen. Zur Gewährleistung und Feststellung der realen wirtschaftlichen Bedeutung muss auf eine objektive Bewertung innerhalb der Kommunen geachtet werden. Die Bewertung durch lediglich einen Mitarbeiter kann das Ergebnis enorm verfälschen. Außerdem ist eine geeignete Strategie zur Erfassung der Daten zu erarbeiten, um den Zeit-, Personal- und Kostenaufwand möglichst gering zu halten.

Die Vernetzung und Einbindung von kommunalen Informationssystemen sowie die Einbeziehung des Personals in Verwaltungs- und Geschäftsprozesse stellt ein großes GIS- Nutzenpotential im Rahmen des eGovernment dar. (vgl. SCHILCHER et al. 2006)

8. Zusammenfassung / Ausblick

Diese Master Thesis vermittelt Erkenntnisse und Tendenzen zu den Anforderungen der GIS- Nutzung und der Dienstbereitstellung in den Gemeinden und Ämtern des Landes Brandenburg. Neben der Analyse und den Anwendungsmöglichkeiten des erweiterbaren Desktop- GIS soll die zielgerichtete Entwicklung des Geoportal- Templates sichergestellt werden.

Diese Ziele sind Inhalt der Forschungsfrage und der Hypothesen dieser Arbeit, welche durch die Bewertung der Untersuchungsergebnisse beantwortet beziehungsweise belegt werden. Ergänzend wird auf die wirtschaftliche und die interkommunale Bedeutung der Geoinformationssysteme eingegangen, um die Vorteile eines computergestützten Auskunftsystems vorzuweisen.

Zur Eingliederung des Themas dieser Arbeit in einen rechtlichen und überregionalen Rahmen, wird in Kapitel 3 der Kontext definiert. Die INSPIRE- Direktive auf Europaebene, die GDI- DE auf Bundesebene und die GDI- BE/BB auf Landesebene sind die Stützpfeiler zur Realisierung einer europaweiten, harmonisierten Geodatenbasis. Die Schnittstelle zu den Kommunen ist dabei von großer Bedeutung, da diese Behörden eine Vielzahl von Geodaten nutzen und selbst erheben. Die Standardisierung und Normung von kommunalen Daten sind demnach wichtige Aspekte zur interoperablen Verwendung.

Die Verarbeitung der Geodaten in entsprechenden Informationssystemen stellt die Kommunen oftmals vor die Wahl zur Anschaffung von kommerziellen GIS- Produkten oder freier GIS- Software. Mit der Einführung des Geoportal- Kommune wird eine kostenlose Online- Applikation zur Verwaltung der internen Geofachdaten und der landesweiten Geobasisdaten zur Verfügung gestellt. Da diese Software in der anfänglichen Entwicklungsphase steht, ist für einen großen Anteil der Kommunen das Anwendungsspektrum noch zu gering. Demzufolge soll von der Landesvermessung Brandenburg in der Übergangs- bzw. Entwicklungsphase ein kostenfreies Desktop- GIS mit erweiterten Datenverarbeitungsmöglichkeiten angeboten werden. Der Spatial Commander soll diese Aufgabe übernehmen, da die Funktionen zur Dienstbereitstellung und die Integration von standardisierten Daten problemlos möglich sind. Das GDI- fähige Desktop- GIS soll als Ergänzungskomponente einen größeren kommunalen Aufgabenbereich übernehmen können.

Weitere Lizenzabhängige Modelle werden ebenfalls in diesem Kapitel aufgeführt und diskutiert.

In einer weiteren Passage werden detailliert die Aufgaben der Master Thesis definiert. Zur Erfassung des Bedarfs und der Anforderungen an Geoinformationssysteme im kommunalen Sektor werden speziell auf die kommunalen GIS- Aufgaben, das Personal, die Geodaten und die GIS- Funktionalitäten eingegangen. Zur Ermittlung der Ergebnisse wird ein Online- Fragebogen eingesetzt. Die Auswertung der Untersuchung zeigt einen deutlichen Bedarf und ein enorm hohes Potenzial an GIS in den Kommunen des Landes Brandenburg. Auffallend groß ist die Abhängigkeit von den Geobasisdaten, Daten der Bauleitplanung und der Umweltdokumentation. Diese kommunalen Aufgaben werden vorwiegend mit Unterstützung von Geoinformationssystemen erledigt. Der Zuspruch und die Anerkennung von GIS ist jedoch noch nicht vollständig von den Städten und Gemeinden bestätigt worden, da die Frage nach der Wichtigkeit von kommunalen GIS ein geteiltes Ergebnis zeigt. Aufgrund der steigenden Nachfrage und der möglichen fachübergreifenden Anwendung von GIS durch Geoportale wird sich dieser Standpunkt in den nächsten Jahren zum Positiven wandeln.

Das derzeitige Personal in den Kommunen Brandenburgs zeigt eine recht unterschiedliche Meinung zum GIS- Einsatz. Die Arbeit mit Geoinformationssystemen wird klar bestätigt, dennoch werden einzelne Fachbereiche nicht in die Arbeit mit GIS involviert. Das Bürgeramt, welches die Schnittstelle zur Öffentlichkeit bildet, weist ein klares Defizit zur Arbeit mit GIS auf. Durch die Nutzung von Geoportalen kann diese Auskunftsstelle optimiert werden und dem Bürger der Kommune eine Plattform zur Informationsgewinnung sichergestellt werden. Das Bau- und Liegenschaftsamt ist dagegen voll und ganz in der digitalen Geoverarbeitung angekommen. Eine Bearbeitung von kommunalen Aufgaben in diesen Fachbereichen ist ohne den Einsatz von GIS und den entsprechenden Geobasis- und Geofachdaten nicht mehr möglich. Die Administration der eingesetzten GIS- Systeme wird vorwiegend von intern geschultem Personal durchgeführt. Hier entstehen Gefahrenquellen bei der zielgerichteten Erfassung, Speicherung und Visualisierung von OGC- konformen Geodaten und der Beschreibung der Daten in einem Metadateninformationssystem. Ohne spezielle GIS- Fachkenntnisse kann ein enormer Mehraufwand bei der Umsetzung in GDI- fähigen GIS- Applikationen entstehen.

Ein weiterer relevanter Faktor bei der Umsetzung der interoperablen GIS- Einsatzfähigkeit sind die Geodaten. Die Ergebnisse der Online- Umfrage zeigen eine deutliche Nutzung der Daten aus dem Liegenschaftskataster, Orthofotos, Bauleitplanung und der Straßendokumentation. Die Wertigkeit der Daten wird als

relativ gering eingeschätzt, sodass einer Veröffentlichung dieser nichts im Wege steht. Die Datenerhebung wird hauptsächlich durch die Kommunen realisiert. Demzufolge sind die Kosten für externe Erhebungsverfahren als sehr gering einzuschätzen. Auch hier gilt wieder die Priorität der interoperablen und standardisierten Speicherung der Geofachdaten.

Das Kernstück der Anforderungsanalyse sind die GIS- Funktionalitäten im Rahmen des kommunalen GIS- Einsatzes. Neue Technologien, wie z.B. die Bereitstellung der Geodaten über Geoportale eröffnen den Kommunen den schnellen und überregionalen Geodaten austausch. Diese Einsatzmöglichkeiten sollen im Laufe der nächsten Jahre die Grundlage einer kommunalen Geodatenverwaltung bilden und folglich für mehr Teilnahme anderer Kommunen, Unternehmen und Bürger an den Geschäftsprozessen sorgen. Die Nachfrage an Netzdiensten bestätigt diese Tendenz. Jedoch können die derzeitigen Funktionen des Geoportals nicht genau analysiert werden, da viele Kommunen diese Systeme nicht besitzen oder sie aktuell aufbauen. Die Erweiterung des Funktionsumfangs soll ebenso wie die flächendeckende Installation der Geoportale voranschreiten.

Nach der Datenverarbeitung mittels konventionellen Desktop- GIS wird ebenfalls durch die Umfrage recherchiert. Die Netzwerklösung ist dabei klarer Favorit, da demnach alle Abteilungen zugleich auf den Geodatenbestand der Kommunen und des Landes zugreifen können. Der erweiterte Funktionsumfang wird von einem Großteil der Kommunen begrüßt. Der Spatial Commander kann für die Entwicklungsphase des internetgestützten GIS als interoperable Alternative eingesetzt werden und auch die kommerzielle Version der Firma GDV findet in einigen Funktionen, wie z.B. die X-Planung Schnittstelle, Zuspruch bei den Kommunen. Vor der Entscheidung für ein digitales Informationswerkzeug müssen die Kommunen die wesentlichen GIS- Aufgabengebiete definieren und die Art der Geodatenbe- und -verarbeitung festlegen, um mögliche Fehlinvestitionen auszuschließen. Die in dieser Master Thesis vorgestellten GIS sind dem Stand der aktuellen Umsetzung der GDI angepasst und werden stets weiterentwickelt und optimiert.

Das Geoportal Kommune ist eine wesentliche Säule zur Integration der Kommunen in die GDI- BE/BB. Die Mehrheit der Kommunen wird als GIS- Durchschnittsuser bzw. GIS- Einsteiger dieses Online- Geoportal einführen, nutzen und als ausreichende GIS- Lösung verwenden. Bei lediglich unter einem Fünftel der Kommunen werden zusätzliche Desktop- GIS, wie z.B. der GDV- Spatial- Commander, parallel zum Geoportal laufen, um Datenerhebungen, Datenpflege, Analysen und Präsentationen

ausführen zu können. Die Anschaffung und Pflege von kommerziellen Produkten wird durch die Einführung des Geoportals vermutlich verringert. Nur noch wenige Kommunen werden voraussichtlich für Spezialanwendungen und –Analysen in hochqualitative GIS- Produkte investieren.

Als Fazit dieser Arbeit bleibt festzuhalten, dass die Kommunen des Landes Brandenburg bereit sind neue Wege zu gehen und den Vorgaben der EU durch die INSPIRE- Direktive zu folgen. Auch eine Ablösung der bestehenden GIS- Systeme oder eine Erweiterung dieser ist von einem überwiegenden Teil der Kommunen erwünscht, sodass neue GDI- fähige Technologien eingesetzt werden können. Jedoch stellen die Gemeinden und Ämter spezielle Anforderungen zur Laufendhaltung und Visualisierung der eigenen Datenbestände, welche mit der Anlehnung an die GDI harmonisieren müssen. Auch die meist beschränkten Budgets der Verwaltungen sind ausschlaggebend für die Quantität und Qualität des kommunalen Datenbestandes. Die Ergebnisse der kommunalen Befragung sind klare Bestätigungen für den Einzug der Geoinformatik in den kommunalen Gebietskörperschaften. Eine Vielzahl an kommunalen Planungs- und Geschäftsprozessen ist ohne die Unterstützung von digitalen Geoinformationssystemen nur bedingt möglich. Die Einführung und die Anwendung von interoperablen GIS sind bedeutsame Schritte zur Schaffung neuer Synergien in Europa.

Ausblick

Mit der Bereitstellung und der Einführung des Geoportal- Kommune beginnt ein wichtiger Abschnitt zur Erfüllung der Geodateninfrastruktur im Land Brandenburg. Der interoperable Geodaten austausch zwischen Verwaltungen, Unternehmen und Bürgern wird demnach in den nächsten Verwaltungsperioden weiter forciert, um neue Synergien zwischen den Beteiligten zu schaffen. Die Erweiterung des Geoportal- Kommune steht dabei ebenso im Blickpunkt, wie die Verarbeitung von Geodaten in einem Desktop- GIS.

Eine wesentliche Anlaufstelle wird die Erweiterung der interaktiven Auskunftsmöglichkeit für Touristen sein. Eingesetzte standardisierte 3D- Technologien ermöglichen den virtuellen Spaziergang durch die Städte und Gemeinden des Landes Brandenburg. Folglich werden die Präsentation und die Darstellung der Kommunen nach Außen einen wichtigen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Aufschwung erleben.

Das europaweite Streben nach Stabilität und Risikominderung im Umweltschutz wird weitere Vorteile für die Kommunen bringen, da durch die Vereinheitlichung von

Geodaten, Systemen und Austauschmöglichkeiten neue Schnittstellen entstehen, die eine interkommunale Arbeit auf Europaebene gewährleisten. So wird neben der Prophylaxe der Umwelt eine neue Verwaltungsebene geschaffen.

Die Weiterentwicklung der Online- Geoportale ist dabei das Maß der Dinge, da die Kommunikation über Breitbandtechnologien eine ortsunabhängige Methode des Geodaten austauschs ist. Die fachübergreifenden, kommunalinternen Arbeitsweisen können durch diese Anwendungen optimiert werden. Die Zukunft der brandenburgischen Kommunen wird durch die Einführung von Geoportalen und Geoinformationssystemen stark beeinflusst und demzufolge zu einer aktiven Komponente im Geodatenmanagement in Europa.

9. Literaturverzeichnis

- BILL, R., SEUß, R., SCHLICHER, M., DONAUBAUER, A. (Hrsg.) (2002): Kommunale Geoinformationssysteme. Basiswissen, Praxisberichte und Trends. Heidelberg: Wichmann.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM DER FINANZEN (BSTMF), RUNDER TISCH GIS E.V., BAYERISCHER GEMEINDETAG, BAYERISCHER STÄDTETAG, BAYERISCHER LANDKREISTAG (Hrsg.) (2003): Leitfaden für kommunale GIS- Einsteiger. München: Bayerisches Landesvermessungsamt.
- SCHMITT, B.M. (1990): Das Kommunale Informations-System KIS – ein geographisches Informationssystem auf der Basis von Personal-Computern. In: Würzburger Geographische Arbeiten, Heft 76, Würzburg.
- DEHRENDORF, M., HEIß, M. (2004): Geo-Informationssysteme in der kommunalen Planungspraxis. Halmstad: Points Verlag Norden
- RAHN, H. (2008): Marktanalyse, Konzeption und Umsetzung eines Intranet-Auskunftsystems für die kommunale Verwaltung. Auf Basis von Open Source Software und unter Berücksichtigung von OGCSpezifikationen. Hamburg: Druck Diplomica® Verlag GmbH
- STROBL, J., BLASCHKE, T., GRIESEBNER, G. (Hrsg.) (2008): Angewandte Geoinformatik 2008. Beiträge zum 20. AGIT- Symposium Salzburg. Heidelberg: Wichmann.
- LEINER, D.: oFb – der onlineFragebogen (2011). www.soscisurvey.de (18.02.2011)
- DRAFTING TEAMS "DATA SPECIFICATIONS", "NETWORK SERVICES", "METADATA" (2007): INSPIRE Technical Architecture – Overview.
- GIW - KOMMISSION FÜR GEOINFORMATIONSWIRTSCHAFT DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE: Umsetzung Richtlinie INSPIRE (2009). www.geobusiness.org (24.02.2011)

KST. GDI-DE - KOORDINIERUNGSSTELLE DER GEODATENINFRASTRUKTUR
DEUTSCHLAND: Zeitplanung für die Umsetzung von INSPIRE (2007).
www.gdi-de.org (24.02.2011)

FACHBEREICH KOMMUNALER VERWALTUNGSDIENST, ABTEILUNG MÜNSTER,
STUDIENORT BIELEFELD, PROJEKTLEITER DIRK WEBER (2010): INSPIRE
und Geodatenzugangsgesetz. Einsatz von Geodaten im Rahmen von
kommunalem eGovernment.

SCHLICHER, M., RUNDER TISCH GIS e.V. (2010): INSPIRE – GMES
Informationsbroschüre. Grundlagen, Status, Projektberichte

DVW e.V. Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement (2008):
Geodateninfrastruktur – ein Beitrag zur Verbesserung unserer
Lebensbedingungen. Augsburg: Wißner- Verlag

SEIFERT, M. (2006): INSPIRE – Geodaten für Europa. Geschäftsstelle GDI- Bayern
Landesamt für Vermessung und Geoinformation.
www.geobranchen.de/images/produkte/GEODownloads/seifert_inspire.pdf
(24.02.2011)

GEOINFORMATION UND VERMESSUNG DERKSEN KÖNIG GBR (2010):
Geoportal-Kommune. Das Geoportal für Städte und Gemeinden im Land
Brandenburg. <http://www.geoportal-kommune.de> (17.03.11)

REITER, B. (2004): Wandel der IT: Mehr als 20 Jahre Freie Software.
http://intevation.net/~bernhard/publications/200408-hmd/200408-wandel_der_it_20j_fs.html (17.03.11)

MÜLLER, M. (2008): INSPIRE – Bedeutung für Dienste und Portale. AED-SICAD AG

SCHWANEBERG, N. (2007): Einsatz von Open Source Software in öffentlichen
Behörden und Unternehmen. Lohnt ein Umstieg von proprietärer Software hin
zur Open Source Software?

SCHILCHER, M., GOTTHARDT, H., JAENICKE, K., KRUMHOLTZ, H., WOLF, P. (2006):
Leitfaden – Wirtschaftlichkeit von GIS im kommunalen eGovernment. München:
Runder Tisch Geoinformationssysteme e.V.

GROOT, R., MCLAUGHLIN, J. (2000): Introduction. In: GROOT, R, MCLAUGHLIN, J
(Hrsg.), Geospatial data infrastructure - Concepts, cases, and good practice.
Oxford, Oxford University Press: 1-12.

RAJABIFARD, A. (2002): Developing Spatial Data Infrastructure to Facilitate
Disaster Management. The University of Melbourne.

KNAB, J. (2005): Komponenten einer GDI. Hessisches Landesamt für
Bodenmanagement und Geoformation.

ISO/TS 19139:2007: Geographic information -- Metadata -- XML schema
Implementation.

ISO 19115:2003: Geographic information – Metadata

ISO 19115:2005: Geographic information -- Services

Open Geospatial Consortium Inc. (OGC) (2007): OpenGIS® Catalogue Services
Specification 2.0.2 - ISO Metadata Application Profile.

Open Geospatial Consortium Inc. (OGC) (2006): OpenGIS® Web Map Server
Implementation Specification. Version 1.3.0

Open Geospatial Consortium Inc. (OGC) (2005): Web Feature Service Implementation
Spezifikation. Version 1.1.0

GDI BERLIN/BRANDENBURG (2007): Grundsätze und Ziele.
http://gdi.berlin-brandenburg.de/info_de.php (16.03.11)