

Projekte „Geoinformationssysteme“ im Bereich IuK/Rechenzentrum Süd

Dipl.-Wirtschaftsing. Thomas Schweier

Der Bereich IuK/Rechenzentrum Süd im Bayerischen Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (RZ Süd) ist einer der zentralen IT-Dienstleister für die öffentliche Verwaltung in Bayern.

Das Leistungsspektrum umfasst vor allem die Weiterentwicklung von Informations- und Kommunikationsstrukturen (z. B. Behördennetz, Firewall und Sicherheitsdienste), Serverhosting, Hosting von Fachanwendungen, Konzeption, Entwicklung und Betreuung IT-gestützter Fachverfahren sowie Beratung von Behörden. Der technische Anwendungsbetrieb ist für die Inbetriebnahme und den reibungslosen Betrieb von Kundenanwendungen auf verschiedenen technischen Plattformen verantwortlich.

Das RZ Süd hat die Aufgabe, den IT-Betrieb seiner Kunden zu konsolidieren. Dazu zählen auch Geoinformationssysteme, die im Konsolidierungsprozess bisher unberücksichtigt blieben. Nach einer Beschreibung, was Geoinformationssysteme sind, werden die Projekte „Konzeption für den Betrieb von GIS-Dienstleistungen auf der Basis von ArcGIS“ und „GIS-Dienstleistungen für den Pilotkunden Statistik“ dargestellt.

Was sind Geoinformationssysteme?^{1, 2}

Geoinformationssysteme (GIS), Geographische Informationssysteme oder Räumliche Informationssysteme (RIS), sind Informationssysteme zur Erfassung, Bearbeitung, Organisation, Analyse und Präsentation geografischer Daten. Geoinformationssysteme umfassen die dazu benötigte Hardware, Software, Daten und Anwendungen.

Geoinformationssysteme werden in vielen Bereichen genutzt, unter anderem in der Umweltforschung, Archäologie, Marketing, Kartografie, Stadtplanung, Kriminologie (beispielsweise Verbrechenskarten), Logistik und im Ressourcenmanagement. Mithilfe eines GIS ist es Katastrophenschutzbeauftragten beispielsweise möglich, Evakuierungspläne zu erstellen. Umweltschutzbehörden können bestimmen, welche Feuchtgebiete in besonders bedrohten Gebieten liegen. Marketingabteilungen können bestimmen, in welchen Gebieten durch verstärkte Werbung neue Kunden gewonnen werden können.

Das Grundkonzept von Geoinformationssystemen basiert auf thematischen Ebenen (Layer). Die Abbildung 1 verdeutlicht dies.

Geodaten sind digitale Informationen, denen auf der Erdoberfläche eine bestimmte räumliche Lage zugewiesen werden kann (Geoinformationen, Geobezug). Sie können unmittelbar gewonnene Primärdaten oder weiterbearbeitete Sekundärdaten sein (vgl. Abbildung 3). Von besonderer Bedeutung für Geodaten sind Metadaten, die die eigentlichen räumlichen Daten zum Beispiel hinsichtlich eines Zeitbezugs oder der Entstehung beschreiben. Geodaten gliedern sich in die Geobasisdaten, die in der Regel von den Vermessungsverwaltungen der Länder oder der Kommunen bereitgestellt werden, und den Geofachdaten, die aus unterschiedlichen raumbezogenen Fachdatenbanken stammen (vgl. Abbildung 2).

¹ Quelle: de.wikipedia.org/wiki/Geoinformationssystem

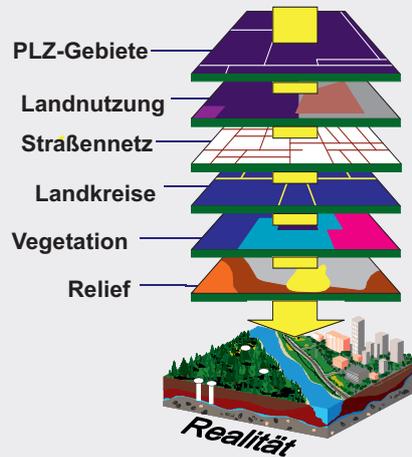
² Quelle: de.wikipedia.org/wiki/Geodaten

Grundkonzept von GIS

Abb. 1

Layerprinzip

- + Raumbezogene Daten werden in thematischen Ebenen - Layers - organisiert
- + Beantwortung von Fragen durch Vergleich von Layers
- + Analyse des gegenseitigen Raumbezugs der unterschiedlichen Ebenen



Grundkonzept von GIS

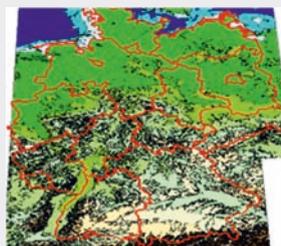
Abb. 2

GIS verknüpft geografische Informationen
 (wo Objekte sind, die Gestalt von Objekten)
mit beschreibenden Informationen.
 (was und wie Objekte sind)

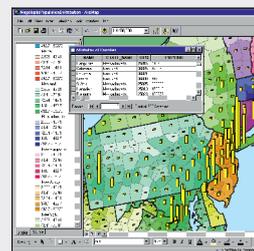
- + Raumbezogene Datenbank

Wahrn	Bömann	Stüsse	Plz
Bleib	Andreas	Zweireien Str. 38	85209
Sölk	Herrsch	Owenzies Str. 37	81343
Jörg	Imgard	Zürcher Str. 144	91476
Erleben	Siegfried	Zur Kohlhof 10	89137
Huber	Ernst	Zur Kesselschloß 9	82284
Bleib	Harald	Duggelst 9	82061
Schmitz	Thurndt	Duggelst 42E	86163
Stinac	Maria	Duggelst 14	91541
Huber	Elis	Duggelst 13F	83053
Bleib	Hans	Duggelst 13E	83059
Jörg	Rosewita	Duggelst 1	98256
Jörg	Wilhelm	Duggelst 1	98256
Huber	Ernst	Ziffauer Str. 20	90697
Erleben	Hans	Stödeln 10	98662
Huber	Erwin	Sinngebergasse 19	95570

+



=



Quelle: WaslstGIS.ppt von ESRI-Deutschland

Geoinformationssysteme erweitern die Nutzungsmöglichkeiten der klassischen Landkarte. Neben der Visualisierung gibt es zahlreiche Funktionen zur Analyse der Geodaten.

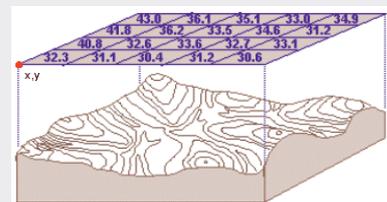
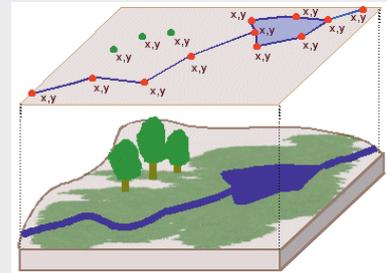
Datenerfassung

Moderne Geoinformationssysteme nutzen digitale Informationen, für deren Erfassung unterschiedliche Datenerfassungsmethoden benutzt werden (vgl. Ab-

Was sind geographische Daten?

Abb. 3

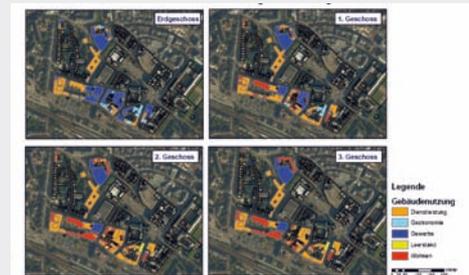
- + Digitale Darstellung des Raumes (Erdoberfläche)
 - > Zwei Hauptmodelle: Vektor und Raster
- + Vektor-Daten
 - > Räumliche Objekte (Features) als Punkte, Linien oder Polygone modelliert
 - > Koordinaten definieren die Form und die Lage von Features
- + Raster-Daten
 - > Geographie wird als in Zellen unterteilte Fläche modelliert
 - > Zellen enthalten numerische Daten
 - > Raster-Daten können Bilddaten sein oder thematische Information (z. B. Höhe) darstellen



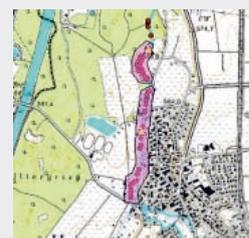
Beispiel: Datenerfassung

Abb. 4

- + Kartierungen
 - > Gebäude/Flächennutzung
 - > Denkmäler
 - > Biotope
 - > H2O-Qualität
 - > behindertengerechte Aufgänge
 - > alles, was Ihnen einfällt!
- + Umfragen
 - > Zufriedenheit in Stadtteilen
 - > Soziales Verhalten
 - > Einnahme von gesundheits-schädigenden Produkten
 - > alles, was Ihnen einfällt!



Gebäudenutzungskartierung



Biberreviere und -bauten



Quelle: WasistGIS.ppt von ESRI-Deutschland

bildung 4). Vor allem in der Anfangszeit war die Digitalisierung von Papierkarten und Vermessungsplänen die gebräuchlichste Datenerfassungsmethode. Dazu wird mithilfe eines Digitalisierungsbrettes und Georeferenzierungsmethoden (in GIS- oder CAD-Programmen) die analoge Information in eine digi-

tale Form übertragen. Zunehmend wichtiger ist die On-Screen-Digitalisierung von Satelliten- und Luftbildern. Dabei werden die gescannten oder bereits digital vorliegenden Bilder direkt am Bildschirm als Vorlage für die Digitalisierung genutzt. Eine weitere Methode der Datenerfassung ist die Datenaufnahme

im Feld mit GPS-Geräten. Mithilfe von DGPS (Differential Global Positioning System), das eine weitaus höhere ortsbezogene Genauigkeit als das GPS-System bietet, können auch für Vermessungszwecke brauchbare Genauigkeiten erzielt werden.

Datenbearbeitung/Konvertierung

Geodaten können in den unterschiedlichsten Dateiformaten und (Geo-)Datenbanken gespeichert werden. Praktisch jeder kommerzielle GIS-Hersteller liefert eigene Formate. Geoinformationssysteme bieten daher in der Regel Funktionen zur Konvertierung von Geodaten in unterschiedliche Dateiformate. Da digitale Daten auf unterschiedlichste Weise gesammelt und gespeichert werden können, kommt es vor, dass zwei Datenquellen nicht kompatibel sind. Das Geoinformationssystem muss daher in der Lage sein, Geodaten von einer Struktur in die andere zu konvertieren. So kann ein GIS dazu benutzt werden, Satellitenbilder (Rasterstruktur) in Vektorstrukturen oder umgekehrt Vektor- in Rasterstrukturen umzuwandeln.

Georeferenzierung

Unter Georeferenzierung, Geokodierung oder Verortung versteht man die Zuweisung raumbezogener Referenzinformationen zu einem Datensatz. Zur Herstellung des Raumbezuges werden in vielen Fällen Transformationen und Konversionen sowie Interpolationen notwendig. Dazu gehören die Eliminierung geometrischer Verzerrungen, Einpassung der Daten in ein gewähltes Koordinatensystem und/oder gegenseitige Anpassung zweier Datenlayer.

Personenbezogene Daten können über die Adresse verortet werden. Dazu sind je nach Aufgabenstellung umfangreiche Adressdatenbanken notwendig, um beispielsweise straßenabschnittsgenau Werte zu erhalten.

Datenverwaltung

Mit wachsenden Datenmengen und der immer stärkeren Verbreitung von Geoinformationssystemen wird es immer wichtiger, Geodaten effizient zu verwalten. Dazu ist es notwendig, Metadaten zu erfassen und kontinuierlich zu aktualisieren. Einige GIS bieten dazu eingebaute Funktionen, andere Sys-

teme überlassen es dem Benutzer, Metadaten mithilfe anderer Softwareprodukte zu verwalten.

Geodatenbanken

Für die Speicherung der Sach- und Geometriedaten (vorrangig der Vektordaten) nutzten zu Beginn der GIS-Ära nur wenige GIS-Basisysteme marktgängige Datenbanksysteme (z. B. dBase oder Oracle). Eine Vielzahl von Systemen basierten auf proprietären Datenbankmanagementsystemen. Heute hat sich die Nutzung von marktgängigen relationalen bzw. objektrelationalen Datenbanksystemen für die Geodatenverwaltung durchgesetzt. Konventionelle Datenbanken können Geodaten nicht effizient verwalten. Daher gibt es für viele kommerzielle und Open-Source-Datenbanken Erweiterungen für die Verwaltung von Geodaten. Beispiele für Geodatenbanken sind: Oracle Spatial, PostGIS und Spatia Lite.

Räumliche Analysen

Der Begriff der räumlichen oder GIS-Analyse ist nicht eindeutig definiert. Grundsätzlich sind räumliche Analysen Prozesse zur Umwandlung von Rohdaten in nützliche Informationen, um effektivere Entscheidungen treffen zu können. Analysen können Umstände und Zusammenhänge aufdecken, die sonst unsichtbar geblieben wären.

Beispiele (vgl. Abbildung 5):

Sachlich: Wie viele Einwohner hat eine bestimmte Stadt?

Räumlich: Wie viele und welche Städte liegen am Ufer eines bestimmten Flusses/Stadt?

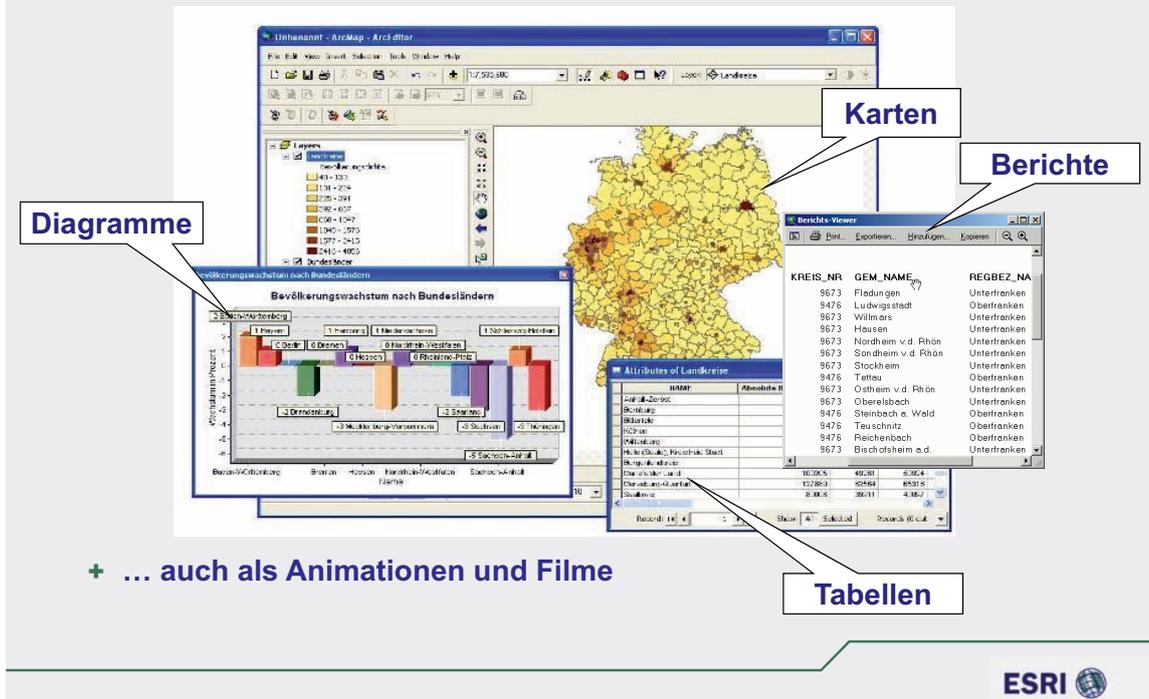
Netzwerkanalysen

Anwendungsgebiete von Netzwerken sind die Modellierung von Verkehrssystemen wie Straßen- oder Schienennetzen, aber auch Leitungsnetzen wie z. B. Rohrleitungsnetzen oder Telekommunikationsleitungsnetzen.

Netzwerkanten können Straßen, Eisenbahn- oder Schifffahrtslinien für ein Transportnetzwerk ebenso wie Leiterbahnen eines elektrischen Leitungsnetzes oder die Flüsse eines Flussnetzes darstellen. Die Knoten des Netzwerkes sind z. B. Haltestellen oder

Was kann GIS? – Daten visualisieren und präsentieren

Abb. 6



Quelle: WasistGIS.ppt von ESRI-Deutschland

Auf Grund der immer größer werdenden Bedeutung von Geoinformationssystemen in den Behörden wurde im RZ Süd das Projekt „Konzeption für den Betrieb von GIS-Dienstleistungen auf der Basis von ArcGIS“ initiiert und im Februar 2012 abgeschlossen. ArcGIS ist ein Software-Paket mehrerer sich ergänzender Produkte, das vom führenden Hersteller von GIS-Software, der Firmengruppe Esri (Environmental Systems Research Institute), entwickelt wurde.

Das Projekt gliederte sich u. a. in folgende Teilaufgaben:

- Bestandsaufnahme: Kunden und Anwendungen, die Esri-Produkte nutzen
- Abfrage bei den Kunden nach Bedarf für eine solche Plattform
- Darstellung möglicher Architekturen (Komponenten, Sizing etc.)
- Darstellung möglicher Betriebsmodelle (Plattformbetrieb, Hosting, Anwendungsbetrieb etc.)

Der Projektfokus wurde auf den Kundenbedarf und eine entsprechende Erweiterung des RZ-Portfolios gerichtet. Die bisherigen RZ-Standards wurden dabei entsprechend berücksichtigt.

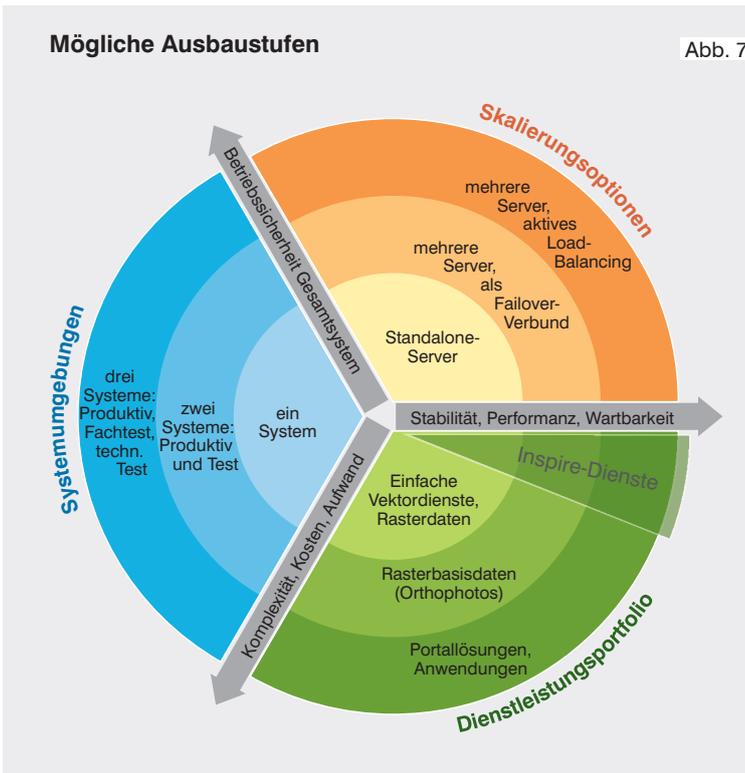
Der bisherige Dienstleistungsumfang des RZ Süd beschränkte sich im ArcGIS-Bereich auf die Bereitstellung von technischen Infrastrukturen (Managed ArcGIS-Server und Datenbanken).

Zukünftig ist die Erbringung folgender Dienstleistungen im GIS-Bereich (unter Berücksichtigung bestehender RZ-Standards) denkbar:

1. Technischer ArcGIS-Server-Betrieb („Managed ArcGIS-Server“)
2. Dienstplattform zur Veröffentlichung von Sekundärdaten
3. Dienstplattform zur Veröffentlichung von INSPIRE-Daten⁵
4. ArcGIS-Desktop über Citrix-Terminalserver

Das weitere Vorgehen hängt von den verfügbaren Mitteln, den personellen Ressourcen für den Betrieb sowie den detaillierten Anforderungen der Kunden ab. Empfohlen wurde ein Aufbau von „klein nach groß“. Um Dienstleistungen im GIS-Bereich anbieten und die dabei entstehenden Aufgaben bewältigen zu können, benötigt das RZ Süd zusätzlich fachlich qualifiziertes Personal.

⁵ INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) steht als Kürzel für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft.



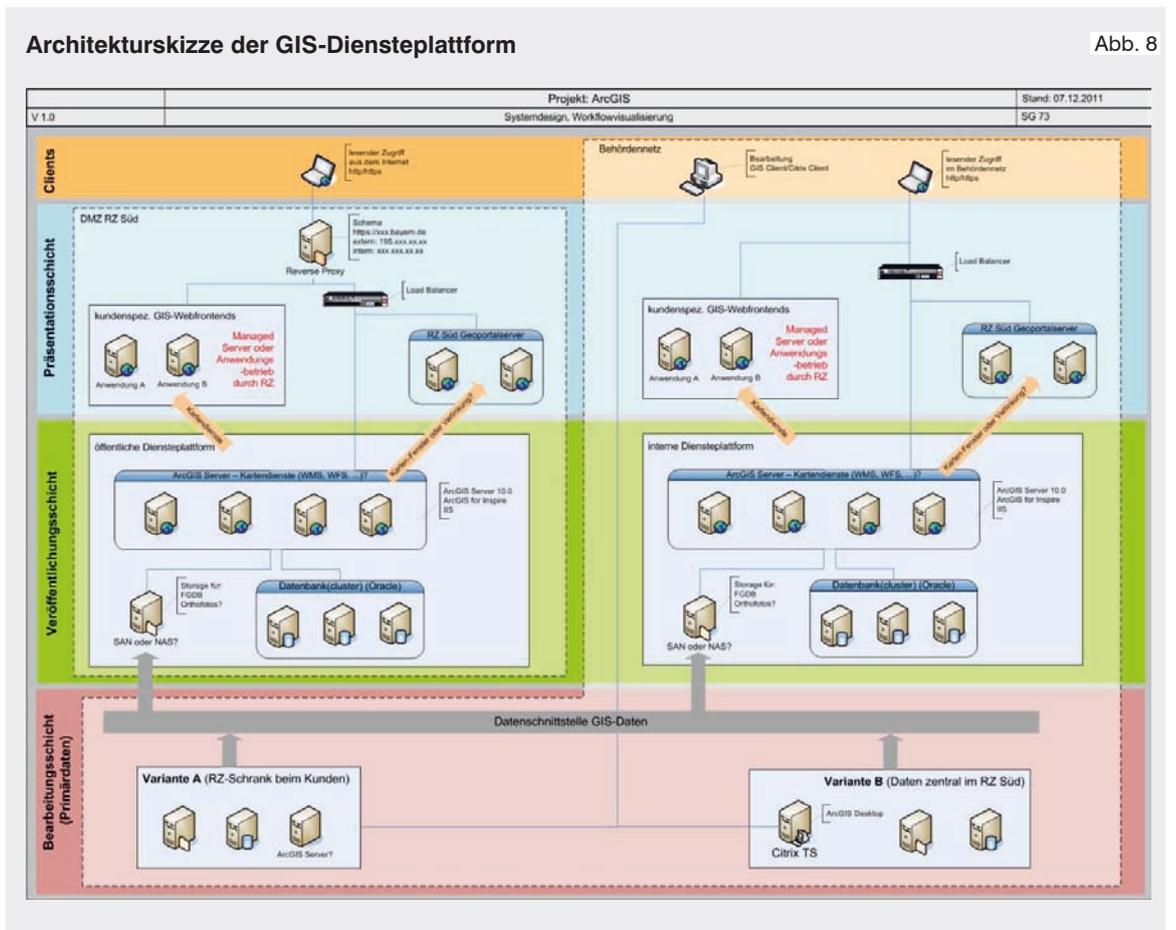
Die folgenden Abbildungen 7 und 8 stellen die Ausbaustufen der Dienstleistungen und die mögliche Systemarchitektur im RZ Süd dar.

Projekt „GIS-Dienstleistungen für den Pilotkunden Statistik“

Im August 2012 wurde das Folgeprojekt „GIS-Dienstleistungen für den Pilotkunden Statistik“ gestartet.

Da bereits mehrere Kunden des RZ Süd großes Interesse an GIS-Dienstleistungen gezeigt haben, muss das RZ Süd, um diese Anfragen zu erfüllen, entsprechende Leistungen anbieten und auch professionell betreiben können.

Um die im ersten Projekt definierten Dienstleistungen nun genauer zu beschreiben und umzusetzen, sollen diese nun mit Unterstützung des Pilotkunden Statistik erprobt werden.



Für die Statistik sind nachfolgende Dienstleistungen interessant:

- Managed ArcGIS-Server und
- Dienstplattform zur Veröffentlichung von Sekundärdaten.

Zunächst soll im Bayerischen Behördennetz ein ArcGIS-Server zur Verfügung gestellt werden, mit dem Dienste erstellt und veröffentlicht werden. Anschließend sollen diese Dienste dann im Internet zur Verfügung gestellt werden, um sie in ein Geoportal einzubinden.

Mit Hilfe der gewonnenen Erfahrungen aus der Inbetriebnahme, der Veröffentlichung von Kartendiensten und dem laufenden Betrieb wird das RZ Süd Dokumente erstellen, die sowohl für den internen Gebrauch als auch für neue Kunden genutzt werden sollen.

Dabei soll insbesondere der Workflow zur Veröffentlichung von Diensten und die Aufgabenteilung bei der Bereitstellung der Dienstleistungen zwischen RZ Süd und Kunde beschrieben werden.

Für das RZ Süd ergeben sich folgende Projektziele:

- Aufbau von Know-how im GIS-Bereich
- Beschreibung eines Standardserver für ArcGIS
- Beschreibung einer Veröffentlichungsplattform für Kartendienste
- Erweiterung des Dienstleistungsportfolios inkl.
 - Beschreibung der Dienstleistung (Workflow zur Inbetriebnahme)
 - Bepreisung der GIS-Dienstleistungen

Die Projektergebnisse sollen Anfang 2013 vorgestellt werden.