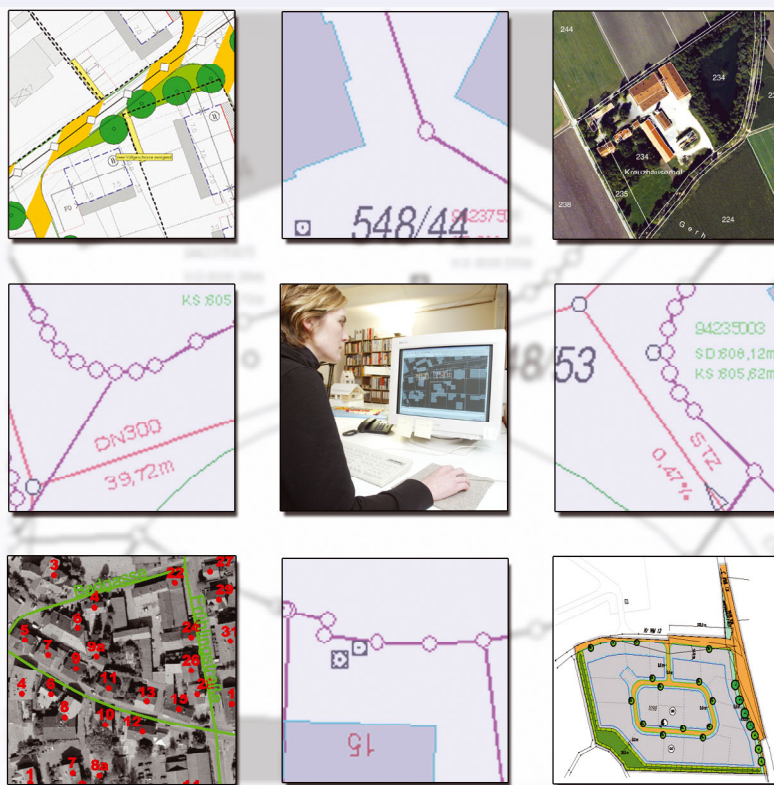




GEOINFORMATIONSSYSTEME



LEITFADEN FÜR KOMMUNALE GIS-EINSTEIGER



Bayerische
Vermessungsverwaltung



BAYERISCHER
LANDKREISTAG

RUNDER TISCH GIS E.V.



BAYERISCHER STÄDTETAG



BAYERISCHER
GEMEINDETAG

Impressum

Bayerisches Staatsministerium der Finanzen
Odeonsplatz 4
80539 München
Internet: www.stmf.bayern.de
E-Mail: poststelle@stmf.bayern.de

1. Auflage, Dezember 2003

ISBN 3-935612-39-7

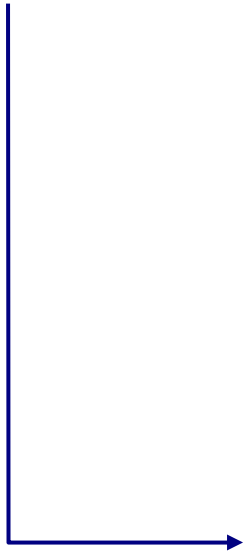
© Bayerisches Staatsministerium der Finanzen, Bayerische Vermessungsverwaltung, Runder Tisch GIS e.V., Bayerischer Gemeindetag, Bayerischer Städtetag, Bayerischer Landkreistag.

Alle Rechte vorbehalten. Auszug, Vervielfältigung oder Nachdruck für gewerbliche Zwecke nicht gestattet.

Druck: Bayerisches Landesvermessungsamt, München

Anmerkung: Zur besseren Lesbarkeit ist durchgängig die Maskulinform im Leitfaden verwendet. Selbstverständlich wendet sich der Leitfaden gleichermaßen an Leserinnen.

Geoinformationssysteme



Leitfaden für

kommunale GIS-Einsteiger

Herausgeber:

Bayerisches Staatsministerium der Finanzen

Runder Tisch GIS e.V.

Bayerischer Gemeindetag

Bayerischer Städtetag

Bayerischer Landkreistag

München, Dezember 2003

Arbeitsgruppe „Leitfaden für kommunale GIS-Einsteiger“ beim Bayerischen Staatsministerium der Finanzen

Bayer. Staatsministerium der Finanzen/

Bayer. Vermessungsverwaltung

<http://www.stmf.bayern.de>

<http://www.geodaten.bayern.de>

Prof. Dr. Josef Frankenberger

Dr. Rainer Bauer

Dr. Michael Stockwald

Dr. Martha Baumgartner

Runder Tisch GIS e.V.

<http://www.runder-tisch-gis.de>

Prof. Dr. Matthäus Schilcher

Winfried Kopperschmidt

Dieter Fischer, Gemeinde Burgberg i.A.

Kirsten Greffenius

Bayer. Gemeindetag

<http://www.bay-gemeindetag.de>

Dr. Franz Dirnberger

Christian Fellner, Markt Prien a. Chiemsee

Bayer. Städtetag

<http://www.bay-staedtetag.de>

Michael Seide

Richard Stelzer

Walter Karl, Stadt Pfaffenhofen a.d.Ilm

Rudolf Müller-Tribbensee, Stadt Neumarkt i.d.Opf.

Bayer. Landkreistag

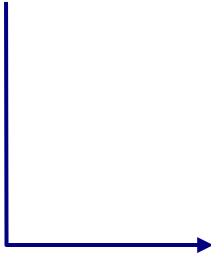
<http://www.bay-landkreistag.de>

Dieter Jung

Jakob Lacher

Dr. Ulrich Huber, Landkreis Cham

Inhaltsverzeichnis

		
	Inhaltsverzeichnis	5
	Vorwort	7
	Zusammenfassung	8
1	Einleitung	10
	1.1 Geoinformation und GIS, was ist das?	10
	1.2 Zielgruppe des Leitfadens	10
2	Nutzen von GIS für Bürger, Wirtschaft, Politik und Verwaltung	12
	2.1 Einsatzmöglichkeiten und Nutzen in der Gemeinde	12
	2.2 Einsatzmöglichkeiten und Nutzen im Landratsamt	13
3	GIS-Technologie	16
	3.1 Komponenten und Systeme	16
	3.2 Bedeutung von Standards und Normen	18
	3.3 Bedeutung von Daten- und Kommunikationsnetzen	20
4	Die Datenwelt	22
	4.1 Grundlagen	23
	4.2 Geobasisdaten	25
	4.3 Geofachdaten	28
	4.4 Geodaten privater Anbieter	30
	4.5 Potenzial und Probleme der Datenkombination	31
5	Partner	34
6	Betriebsmodelle für GIS	36
	6.1 Eigenständiges kommunales GIS	36
	6.2 GIS-Betrieb im Verbund von Gemeinden und Landratsamt	37
	6.3 Kommunale Zusammenarbeit im Verbund zwischen Gemeinden	39
	6.4 Outsourcing des GIS-Betriebs an einen Dienstleister	39
	6.5 Kombinationsmöglichkeiten	40
	6.6 Wahl des geeigneten Betriebsmodells	40
7	Vorgehensweise bei der GIS-Einführung	43
	7.1 Organisation des GIS-Projekts	44
	7.2 Grobplanung	46
	7.3 Feinplanung	51
	7.4 Systemauswahl und Datenbeschaffung	53
	7.5 Systemeinführung	56
	7.6 Empfehlungen	57
8	Anhang	59
	8.1 Tabellen und Arbeitshilfen	59
	8.2 Literatur und weiterführende Informationen	70
	8.3 Glossar und Abkürzungsverzeichnis	71
	8.4 Stichwortverzeichnis	73

Vorwort

Viele Kommunen stehen derzeit vor der Entscheidung, ein geographisches Informationssystem – ein GIS – einzuführen.

Diese Technologie erleichtert raumbezogene Entscheidungen und Arbeiten erheblich und macht sie nicht zuletzt für die Bürgerinnen und Bürger transparent. Etwa die Hälfte der bayerischen Gemeinden setzt daher schon heute ein GIS in der täglichen Praxis ein.

Den Gemeinden, Märkten, Städten und Landkreisen, die diesen Schritt noch nicht getan haben, wollen wir mit diesem Leitfaden einen Überblick geben, u.a. über Systemlösungen für GIS, die Daten, die eingesetzt werden, sowie die Möglichkeiten, wie sein Betrieb organisiert werden kann.

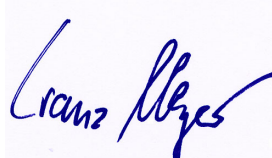
Denn entsprechend den kommunalen Anforderungen kann es vorteilhaft sein, ein GIS selbst zu betreiben oder interkommunale Partnerschaften zu suchen. Auch sollte die Vergabe einzelner oder aller Aufgaben an Dienstleister geprüft werden.

Dieser Leitfaden ist daher ein Baustein des eGovernment-Pakts, den die kommunalen Spitzenverbände und der Freistaat Bayern abgeschlossen haben. Im Sinne dieses Pakts ist der Leitfaden eine Arbeitshilfe, damit Kommunen eine auf ihre individuellen Anforderungen zugeschnittene Lösung finden. Er gibt wertvolle Hinweise auch für Gemeinden, die GIS bereits einsetzen sowie für GIS-Dienstleister.

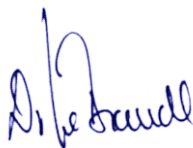
Die Herausgeber des Leitfadens, die kommunalen Spitzenverbände in Bayern, der Runde Tisch GIS e.V. und das Bayerische Staatsministerium der Finanzen mit der Bayerischen Vermessungsverwaltung wünschen den Kommunen, dass der Schritt in Richtung eGovernment auch bei raumbezogenen Aufgabenstellungen ein voller Erfolg wird.



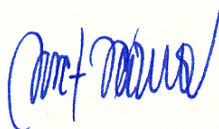
Prof. Dr. Kurt Falthäuser
Bayer. Staatsminister der Finanzen



Franz Meyer
Staatssekretär



Dr. Uwe Brandl
Bayer. Gemeindetag



Josef Deimer
Bayer. Städtetag



Theo Zellner
Bayer. Landkreistag



Univ.- Prof. Dr. Matthäus Schilcher
Runder Tisch GIS e.V.

Zusammenfassung

Was ist ein GIS?

Um mit digitalen Landkarten und Plänen, sog. *Geodaten*, arbeiten zu können, werden *geographische Informationssysteme (GIS)* eingesetzt. Mit ihrer Hilfe können Geodaten

- ▶ erfasst und bearbeitet,
- ▶ gespeichert und verwaltet,
- ▶ analysiert und recherchiert sowie
- ▶ anschaulich dargestellt werden.

Welchen Nutzen bringt der Einsatz von Geodaten und GIS für die Kommune?

80 Prozent aller kommunalen Entscheidungen haben *Raumbezug*, also Bezug zu Grund und Boden. Beispiele für GIS-Anwendungen im kommunalen Bereich sind die kommunale Liegenschaftsverwaltung, die Bauleitplanung oder die Kanaldokumentation. Mehr als die Hälfte der Gemeinden in Bayern setzen bereits digitale Geodaten in der täglichen Praxis ein.

Der GIS-Einsatz in der Kommune lässt Vorteile erwarten:

- ▶ Effizienzsteigerung und Kosteneinsparungen in der Verwaltung,
- ▶ eine schnellere und verbesserte Entscheidungsfindung,
- ▶ eine stärkere Bürgernähe und kundenorientiertere Verwaltung.

Weitere Informationen: Kapitel 1 und 2.

Warum sollte eine Kommune jetzt mit der GIS-Nutzung beginnen?

Wachsende Aufgaben, immer komplexere Entscheidungen und der Wunsch nach mehr Transparenz für die Bürger erfordern den Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologie bei den Kommunen.

Die Voraussetzungen zum GIS-Einstieg sind in technischer Hinsicht günstig:

- ▶ Auf die Anforderungen kommunaler Verwaltungen zugeschnittene *GIS-Software* ist auf dem Markt verfügbar,
- ▶ die Grundlagendaten des Freistaats – *Geobasisdaten* – stehen flächendeckend und in hoher Aktualität zur Verfügung,
- ▶ neue Technologien ermöglichen den *Zugang zum GIS für jeden Mitarbeiter* der Gemeindeverwaltung.

Zur Einführung eines GIS ist eine Vorlaufzeit nötig. Es sollte mit einer mindestens einjährigen Planungs- und Einführungsphase gerechnet werden.

Welche Varianten des GIS-Betriebs in einer Kommune sind vorstellbar?

Um in einer Kommune die GIS-Technologie zu nutzen, sind unterschiedliche technische Betriebsvarianten denkbar:

- ▶ Die Kommune betreibt das GIS selbst,
- ▶ das Landratsamt stellt GIS-Dienstleistungen für Gemeinden zur Verfügung,
- ▶ mehrere Kommunen schließen sich zusammen (z.B. in Form eines „Zweckverbandes GIS“),
- ▶ die Kommune vergibt den GIS-Betrieb teilweise oder vollständig an einen externen Dienstleister.

Welche Variante für eine Kommune die Richtige ist, hängt von den individuellen Anforderungen und Voraussetzungen ab. Die Frage, ob und mit welchen Partnern kooperiert werden soll, ist wichtig. Durch Kooperationen können externes Know-how genutzt und dadurch Kosten gespart werden.

Weitere Informationen: Kapitel 6.

Welche Schritte sind zur GIS-Einführung nötig?

Die Einführung eines GIS ist nicht trivial. Stark vereinfacht, sind für den effizienten Betrieb folgende Schritte nötig:

- ▶ Die Anforderungen der Kommune an das System müssen geklärt und ein GIS-Konzept aufgestellt werden,
- ▶ eine Entscheidung über mögliche Kooperationen oder das Outsourcing von GIS-Dienstleistungen muss getroffen werden,
- ▶ die richtigen Partner bzw. die passende GIS-Software müssen ausgewählt werden,
- ▶ Geobasisdaten sind zu beschaffen (Vermessungsverwaltung),
- ▶ eigene Daten (*Fachdaten*) sind in digitale Form umzusetzen oder erst (z.B. durch Vermessung) zu erfassen,
- ▶ das Personal ist zu schulen und die Umstellung von Arbeitsabläufen ist zu planen.

Um die GIS-Einführung ohne Risiken zu bewerkstelligen, sollte die GIS-Einführung als *Projekt* erfolgen.

Weitere Informationen: Kapitel 7.

Was kostet ein GIS?

Ein GIS sollte die Anforderungen einer Kommune bestmöglich erfüllen. Die Voraussetzungen und Anforderungen, insbesondere der Gemeinden, unterscheiden sich stark. Dementsprechend unterschiedlich sind die Kosten.

Zu beachten sind folgende Kostenfaktoren:

- ▶ Systembeschaffung (Hardware, Netze, Software),
- ▶ Laufende Kosten für Wartung und Pflege,
- ▶ Personalkosten, Schulung,
- ▶ Beschaffung und laufende Aktualisierung der Geobasisdaten (Vermessungsamt),
- ▶ Digitalisierung, Erfassung und laufende Aktualisierung eigener Daten (Einwohnerdaten, Pläne, Kanalkataster,...)

Für eine „kleinere Lösung“ (z.B. Liegenschaftsauskunft) ist mit Anschaffungskosten in Höhe von ca. 1-2 € pro Einwohner zu rechnen. Entsprechend den individuellen Anforderungen können die Kosten, vor allem wenn umfangreiche Datenbestände erst zu erfassen sind, (z.B. für ein Kanalkataster) jedoch auch Werte von 5-10 € pro Einwohner erreichen.

Weitere Informationen: Kapitel 7.2.3.

Mit welchen GIS-Anwendungen sollte begonnen werden?

Die wichtigsten GIS-Anwendungen für eine kleinere Gemeinde liegen in den Bereichen

- ▶ Liegenschaftsauskunft (Flurkarte/ Liegenschaftsbuch) als Basis für alle weiteren Anwendungen,
- ▶ Ver- und Entsorgung (Wasser- und Kanalkataster),
- ▶ Bauleitplanung (Bebauungsplan, Flächennutzungsplan).

Kleinere Gemeinden sollten sich zunächst stets auf wenige Anwendungsbereiche beschränken. Das GIS sollte erst nach und nach um weitere Anwendungen erweitert werden.

Für größere Gemeinden, Städte oder Landkreise sollte ein kommunales GIS in jedem Fall fachgebietsübergreifend konzipiert werden. Auch hier sollte die Einführung stufenweise, entsprechend den individuellen Anforderungen, erfolgen.

Weitere Informationen: Kapitel 2 und 7.2.1.

Erste Schritte

Um sich vom Nutzen einer GIS-Lösung zu überzeugen und die Grundlagen für den Einstieg in die GIS-Technologie zu schaffen, sollte mit folgenden Schritten begonnen werden:

- ▶ Auswahl eines *GIS-Projektleiters* in der Gemeinde. Er wird unterstützt durch ein Team, das Vertreter aus allen Bereichen der Verwaltung integriert.
- ▶ Aufstellung eines *Projektplanes*. Er enthält Ziele, Zeitplan und Ressourcen für das Projekt.
- ▶ Vorbereitende Gespräche mit benachbarten Gemeinden, dem Landratsamt, dem Vermessungsamt, GIS-Dienstleistern und -beratern vor Ort sowie Softwareanbietern.
- ▶ Durchführung einer Informationsveranstaltung für den Gemeinderat unter Einbeziehung von GIS-Experten.
- ▶ Bestandsaufnahme der gemeindlichen Aufgabenstellungen und Erhebung von Anforderungen an eine potentielle GIS-Lösung durch das Projektteam.

Weitere Informationen: Kapitel 7, insbesondere Kapitel 7.6 (Empfehlungen).

1 Einleitung

1.1 Geoinformation und GIS, was ist das?

Kernfrage „Wo...?“

80 Prozent aller kommunalen Entscheidungen haben Bezug zur Örtlichkeit – *Raumbezug*. Die Verbindung verwaltungsbezogener Informationen und Daten mit der Fragestellung „Wo...?“ erschließt neue Dimensionen in der Bearbeitung der aktuellen kommunalen Aufgaben, beispielsweise in Liegenschaftsverwaltung, Bauleitplanung oder Kanaldokumentation.

Waren früher umfangreiche Planarchive, Karten und Recherchen zur Bewältigung kommunaler Aufgaben erforderlich, ermöglichen *geographische Daten* (Geodaten) und *geographische Informationssysteme* (GIS) heute schnell und einfach Auskünfte und Analysen aus digitalen Informationen.

Karten mit Computerintelligenz

Durch *Geoinformationen* oder *Geodaten* wird unsere Umwelt in Form „intelligenter“ digitaler Karten und Pläne beschrieben.

Geodaten und GIS sind die Basis vieler *eGovernment*-Maßnahmen. Entscheidungen in der kommunalen Verwaltung lassen sich so schneller und kompetenter treffen, gemeindliche Aufgaben effizienter, effektiver, bürger näher und mit besserem Ergebnis bearbeiten.



Abbildung 1: Effizient und bürgernah durch Geoinformation

Geodaten mit System

Ein GIS ist nötig, um mit allen Formen raumbezogener Informationen zu arbeiten. Mit seiner Hilfe können Geodaten

- ▶ erfasst und bearbeitet,
- ▶ gespeichert und verwaltet,
- ▶ analysiert und recherchiert sowie
- ▶ anschaulich dargestellt werden.

Ein GIS besteht aus *Hardware, Software, Daten, Anwendungen und Diensten*.

Günstige Voraussetzungen für den GIS-Einstieg

Weit über die Hälfte aller Kommunen Bayerns arbeiten bereits heute erfolgreich mit geographischen Daten.

Die Voraussetzungen, das passende GIS mit den benötigten Daten zu finden und in kurzer Zeit effizient einzusetzen, waren noch nie so günstig:

- ▶ Zahlreiche Softwaresysteme werden auf dem Markt angeboten, viele Lösungen sind auf die Anforderungen kommunaler Verwaltungen in Gemeinden, Städten und Landkreisen zugeschnitten.
- ▶ Die Grundlagendaten des Freistaats – *Geobasisdaten* – stehen für das ganze Staatsgebiet flächendeckend und in hoher Qualität zur Verfügung.
- ▶ Neue Technologien und Konzepte ermöglichen den Zugang für jeden Mitarbeiter der Gemeindeverwaltung.

1.2 Zielgruppe des Leitfadens

Wer ist angesprochen?

Der Leitfaden wendet sich an die bayerischen Kommunen: Gemeinden, Märkte, Städte und Landkreise. Vor allem sind diejenigen Kommunen angesprochen, die die GIS-Technologie bisher noch nicht nutzen.

GIS-Einsteigern soll der Leitfaden das erforderliche Basis-Know-how rund um GIS und Geodaten vermitteln und Tipps zur erfolgreichen GIS-Einführung geben.

Ausgangssituation bei Gemeinden, Städten und Landkreisen

Die Kommunen zählen in Deutschland mit zu den Pionieren der GIS-Entwicklung. Zahlreiche Großstädte und Stadtwerke haben bereits vor mehr als zwei Jahrzehnten mit dem Aufbau kommunaler GIS begonnen und die Entwicklung vorangetrieben.

Große Städte mussten sich naturgemäß früher mit der Problematik der wachsenden Datenmenge und deren Bearbeitung auseinandersetzen. Das dort vorhandene Fachpersonal erleichterte den Einstieg in die GIS-Technologie. In den Rathäusern größerer Kommunen und bei kommunalen Versorgungsunternehmen haben sich GIS daher mittlerweile als unverzichtbares Instrument etabliert. Zahlreiche kleine und mittlere Kommunen stehen noch vor der Einführung eines GIS.

Die technische Entwicklung und die günstigen Ausgangsvoraussetzungen bilden zwischenzeitlich auch für kleinere Kommunen die Option für den schrittweisen GIS-Einstieg, der sich auch zunehmend kostengünstiger gestaltet. Als Alternative zum „Alleingang“ einer Gemeinde sind neue GIS-Betriebsmodelle durch Kooperation von Gemeinden untereinander oder die Kooperation mit Zweckverbänden und dem Landratsamt im Entstehen.

Künftig werden auch die breit gefächerten raumbezogenen Aufgabenstellungen der Landratsämter nur mit Hilfe von GIS-Lösungen und digital verfügbarer Fachinformationen zu bewältigen sein.

Dennoch ist die GIS-Situation in den Landkreisen in Bayern noch sehr heterogen. Geoinformationssysteme werden bislang nur in wenigen bayerischen Landratsämtern eingesetzt, meist in Form einfacherer Fachinformationssysteme für die speziellen Anforderungen einzelner Sachgebiete. Allerdings existieren bei vielen Landratsämtern Überlegungen, in näherer Zukunft umfassendere GIS-Lösungen einzuführen.

2 Nutzen von GIS für Bürger, Wirtschaft, Politik und Verwaltung

Die Rolle der Kommunen hat sich von der Hoheitsverwaltung zur *Dienstleistungskommune* gewandelt. Gestiegene Erwartungen durch Bürger, Wirtschaft und Politik erfordern neue und effiziente Methoden im Sinne des *eGovernment*, wie z.B. den Einsatz eines GIS.

Der Großteil der Aufgaben der Kommunen hat einen Bezug zu Grund und Boden. Die Grundlagen für raumbezogene Entscheidungen bildeten bisher in der Regel analoge Informationen wie Flurkartenblätter, Aktensammlungen sowie die Pläne der einzelnen Fachsparten. Deren Führung und Aktualisierung stellt einen erheblichen Kostenaufwand dar.

An vielen Stellen werden analoge Karten und Informationen durch digitale Daten abgelöst.

2.1 Einsatzmöglichkeiten und Nutzen in der Gemeinde

Effizient und bürgernah

Drei Hauptargumente sprechen für den Einsatz eines GIS in der Gemeinde:

1. Effizienzsteigerung und Kosteneinsparung durch

- ▶ die arbeitsplatzübergreifende Nutzung von Geodaten und digitalen Plänen,
- ▶ flexible Bearbeitungsmöglichkeiten,
- ▶ Entlastung von Routineaufgaben,
- ▶ Unterstützung bei der räumlichen Darstellung von Statistiken, Wahlergebnissen und sozioökonomischen Zusammenhängen.

2. Verbesserte Entscheidungsfindung durch

- ▶ aktuelle Planungsgrundlagen,
- ▶ graphische Darstellung komplexer örtlicher Sachverhalte,
- ▶ Wahrnehmbarkeit von Wechselwirkungen räumlicher Nutzungen,
- ▶ räumliche Analysen unter Einbeziehung von Datenbeständen unterschiedlicher Quellen.

3. Stärkere Bürgernähe und kundenorientierte Verwaltung durch

- ▶ wirkungsvolle Präsentationen in Bürgerversammlungen,
- ▶ mehr Transparenz in der Verwaltung,
- ▶ verbesserte Akzeptanz für Entscheidungen der Gemeinde,
- ▶ schnelle und wirtschaftliche Auskunft bei Fragen von Bürgern, Mandatsträgern oder der Verwaltung.

Gemeindliche GIS-Anwendungen

Die Einsatzmöglichkeiten eines GIS sind sehr umfangreich:

- ▶ Verwaltung und Auskünfte zu *Liegenschaften* und dinglichen Rechten an gemeindlichen und fremden Grundstücken,
- ▶ Dokumentation der *Wasser- und Abwasser-netze* (Kanalkataster, Abwasserkataster)
- ▶ *Bauleitplanung* (Flächennutzungs- und Bebauungspläne),
- ▶ *Flächenressourcenmanagement* (Baulücken- und Brachflächenkataster),
- ▶ *Umweltdokumentation* (Ökokonto, Biotopkataster, Grünflächen- und Baumkataster)
- ▶ *Straßendokumentation* (Straßenmöblierung, Beleuchtung),
- ▶ *Planungen* im Hoch- und Tiefbau,
- ▶ *Statistische Auswertungen* (räumliche Darstellung von Wahlergebnissen),
- ▶ *Internetdienste* für Bürger und Gewerbe.

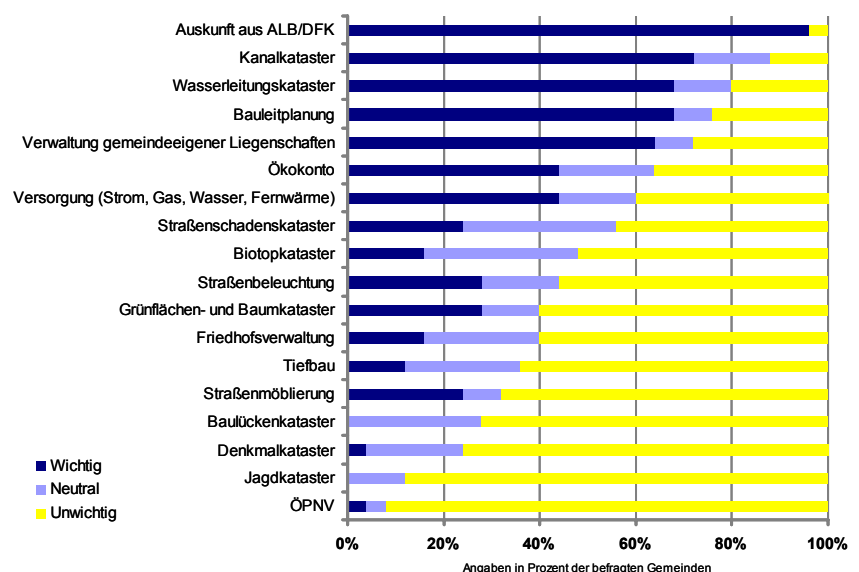


Abbildung 2: Bedeutung einzelner GIS-Anwendungen für bayerische Gemeinden [Quelle: Telefonbefragung TUM 2000]

Die Bedeutung einzelner GIS-Anwendungen für bayerische Gemeinden dokumentiert Abbildung 2.

Beispiele für GIS-Anwendungen bei Gemeinden

Selbst der Einsatz eines GIS nur zur *Darstellung der Daten des amtlichen Liegenschaftskatasters* (Digitale Flurkarte und Automatisiertes Liegenschaftsbuch) stellt bereits eine deutliche Vereinfachung im Verwaltungsablauf dar. Eine schrittweise Erweiterung mit Fachmodulen, wie diese in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben sind, steigert die Effektivität und führt zu einem „Datenpool“, auf den alle Abteilungen einer Kommune zugreifen können.

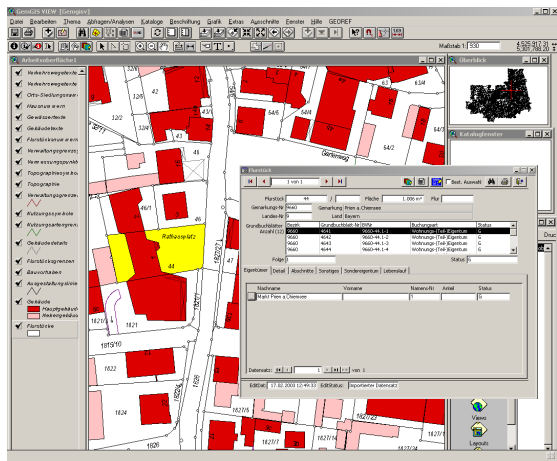


Abbildung 3: Liegenschaftsauskunft im GIS: Beispiel der Zuordnung Flurstück-Eigentümer

Häufig wird ein GIS beschafft, weil durch die Eigenüberwachungsverordnung die Pflicht zur Führung eines *Kanalkatasters* besteht. Hier können sämtliche Daten – wie Haltungslänge und -gefälle, Tiefe, Leitungsdurchmesser, etc. – des kommunalen Kanalnetzes gespeichert werden. Kamerabefahrungen und Zustandsberichte können digital archiviert und für Sanierungsplanungen verwendet werden.

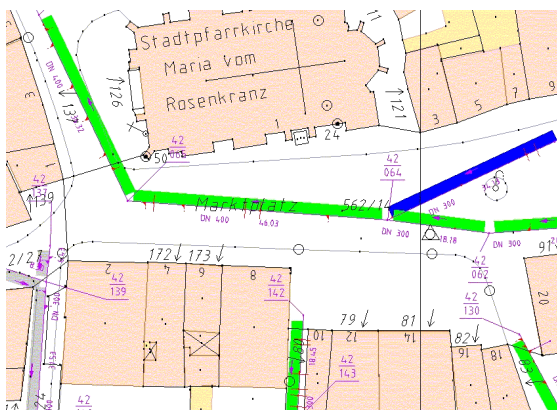


Abbildung 4: Digitales Kanalkataster

Auch das örtliche Wasserversorgungssystem lässt sich digital verwalten. Auf dieses „*Wasserkataster*“ kann beispielsweise in einem weiteren Schritt die örtliche Feuerwehr zugreifen, um sämtliche Hydranten schnell zu lokalisieren und eventuelle Schwierigkeiten bei Sonderbauten (z.B. die Befahrbarkeit von Tiefgaragen) sofort abzufragen.

Selbstverständlich ist auch der Aufbau eines *Straßen- und Brückenkatasters* möglich. Straßenzustand, Breite, Widmung und verkehrsrechtliche Anordnungen können dokumentiert werden.

Ein weiterer wesentlicher GIS-Anwendungsbereich in der Gemeinde ist die kommunale Bauleitplanung (Flächennutzungs- und Bebauungspläne, vgl. Abbildung 5).

Zahlreiche weitere GIS-Anwendungen werden in der gemeindlichen Praxis bereits heute eingesetzt.



Abbildung 5: Digitaler Bebauungsplan

2.2 Einsatzmöglichkeiten und Nutzen im Landratsamt

Derzeit konzentriert sich der GIS-Einsatz in Landratsämtern in der Praxis meist noch auf wenige, voneinander unabhängige Einzelfelder (z.B. ÖPNV und *Naturschutz*).

Das Spektrum sinnvoll nutzbarer GIS-Anwendungen ist für Landratsämter sehr breit. Beispielhafte Anwendungsbereiche sind:

- ▶ **Liegenschaftsverwaltung und Topographie:** Darstellung grundlegender Informationen über Grund und Boden
- ▶ **Planung- und Raumordnung:** Bauleit- und Rahmenplanung, Raumordnung, Regionalplanung, Bauantragsbearbeitung

- ▶ **Natur- und Umweltschutz:**
Biotop-, Habitat- und Schutzgebietskartierungen für Überwachungsaufgaben und Planungen
- ▶ **Ökologie:**
Bodenqualität, Altlasten, Grund- und Oberflächenwasser, Emissionen, Schadstoffe, Versiegelung, Geologie, Grünflächen, Baumkataster, Forstliche Informationen
- ▶ **Katastrophenmanagement:**
Feuerwehren, Technisches Hilfswerk, Hochwassermanagement
- ▶ **Öffentlicher Personennahverkehr**
- ▶ **Gutachterausschuss:**
Bodenrichtwertkarten
- ▶ **Wirtschaftsförderung/Gewerbeinformation**
- ▶ **Infrastrukturplanung und -dokumentation**
Straßen, Friedhöfe, Spielplätze
- ▶ **Denkmalpflege**
- ▶ **Abfallwirtschaft etc.**

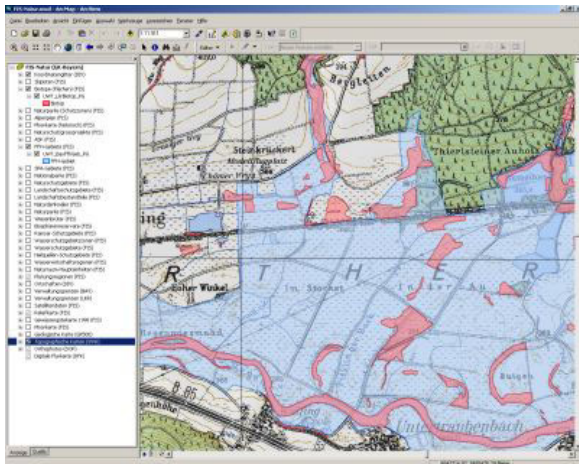


Abbildung 6: Umweltinformationssystem im Landratsamt

und Optimierungsbedarf der Behörden aus (Abbildung 7).

Dieser Spagat kann über den Einsatz eines Landkreis-GIS gelingen:

- ▶ Sinnvolle Nutzung der Möglichkeiten moderner Medien und IuK-Techniken,
- ▶ Optimierung der Dienstleistungsangebote des Landratsamts (Stichwort: „Bürger-service, modernes Dienstleistungsunternehmen“),
- ▶ Optimierung der Effizienz, Effektivität und Qualität der Verwaltung und ihrer Handlungen (Stichwort: „eGovernment“),
- ▶ Erleichterung der täglichen Arbeit der Mitarbeiter mit Hilfe einer qualitativ hochwertigen Arbeitsplatzausstattung und Datenversorgung.

Sachgebietsübergreifende GIS-Lösung

Wesentliches Erfolgskriterium für die Wertschöpfung des GIS im Landratsamt ist eine *sachgebietsübergreifende GIS-Lösung*. Die Nutzung des GIS und der zu erhebenden Geodaten für möglichst viele Anwendungsfelder im Landratsamt hilft, die Anfangsinvestitionen schneller auszugleichen.

Ein wesentliches Wertschöpfungspotential entsteht durch die *Kombination und Mehrfachnutzung* eigener Daten des Landratsamts mit amtlichen Geobasisdaten sowie mit den Fachinformationen behördlicher und kommunaler Stellen.

Die Verbindung der Landkreisdaten mit den Geodaten der Gemeinden, z.B. über Kooperationsmodelle (Kapitel 6.2), sowie den kommunalen und regionalen Ver- und Entsorgungsbetrieben kann langfristig eine *Kommunale Geodateninfrastruktur* schaffen.

Neue Wege am Landratsamt

Die Ausgangslage der Landratsämter zeichnet sich durch den zu bewältigenden Spagat zwischen Ressourcenknappheit, Aufgabendruck

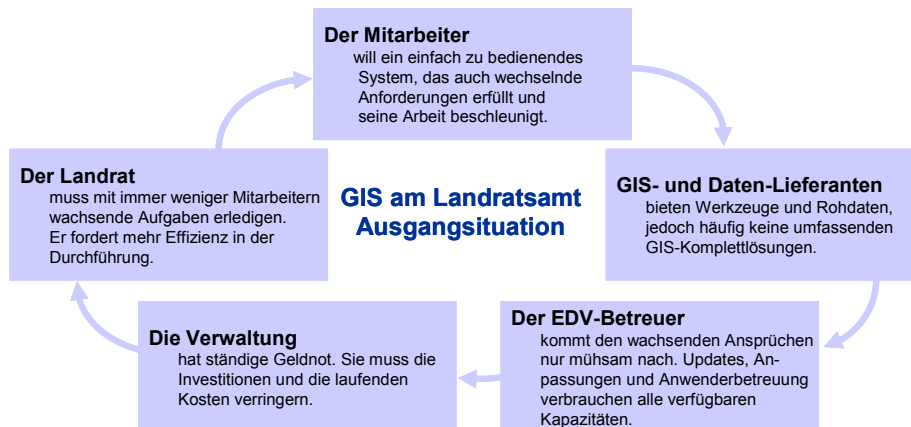


Abbildung 7: Ausgangslage am Landratsamt

Erfolgskriterien für das GIS im Landratsamt

Die Anforderungen an die GIS-Technologie im Landratsamt sind anwendungs- und organisationsabhängig.

Wesentliche Erfolgskriterien bei behördenweiten GIS-Lösungen sind

- ▶ ein *zentraler, integrierter Ansatz* zur Haltung, Aktualisierung und Pflege der geographischen Datenbestände,
- ▶ das am Landratsamt vorhandene *Expertenwissen*,
- ▶ eine *einheitliche/kompatible Hardware- und Software-Landschaft*,
- ▶ eine *solide Systembasis* mit Einhaltung von *IT- (Informationstechnologie) und GIS-Standards*.

Langfristiger Nutzen lässt sich am besten über die Konzeption und Realisierung einer *zentralen und integrierten Geodatenhaltung* im Landratsamt erreichen. Ein Konzept zur zentralen Datenhaltung sollte daher bei der System- und Anwendungsplanung im Landratsamt im Mittelpunkt stehen.

Sachgebietsübergreifende GIS-Aufgabenstellungen in Landratsämtern gehen über die derzeit in der Praxis umgesetzten kleineren und mittleren GIS-Konzepte hinaus. Allerdings wird aufgrund des dann relativ hohen technischen Aufwands bei komplexen Systemen Personal mit *Expertenwissen* benötigt. Um sich das Know-how für einen sachgebietsübergreifenden GIS-Betrieb zu sichern, sollte die Beschäftigung eines GIS-Experten im Landratsamt in Erwägung gezogen werden.

3 GIS-Technologie

3.1 Komponenten und Systeme

Die Komponenten eines GIS

Ein Geoinformationssystem setzt sich im Wesentlichen aus den Komponenten *Hardware*, *Software*, *Daten* und *Anwendungen* zusammen.

Komponenten eines GIS

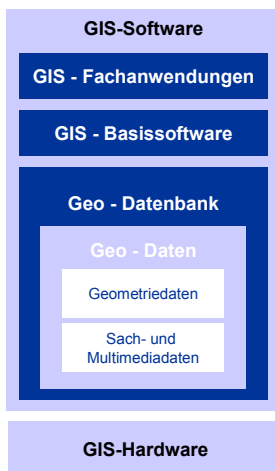


Abbildung 8: Komponenten eines GIS

Die Geodaten sind das Rückgrat jeder GIS-Anwendung. Sie werden in einer *Geo-Datenbank* gespeichert. Die Datenbank-Software kann (für den Anwender unsichtbar) in die GIS-Software integriert sein oder von einem separaten Hersteller geliefert werden.

Die *GIS-Basissoftware* setzt auf der Datenbank auf. Sie stellt grundlegende *CAD- (Computer Aided Design)* und GIS-Funktionen bereit und ist in der Regel unabhängig von der Fachanwendung.

GIS-Fachanwendungen (Fachschalen) sind auf die individuellen Bedürfnisse einer Aufgabenstellung (z.B. Liegenschaftsdokumentation, Kanalkataster, Flächennutzungsplan) zugeschnitten und sollten *modular* auf der Basissoftware aufsetzen.

Leistungsfähigkeit eines GIS

Die wichtigsten Funktionen eines GIS liegen in

- ▶ der Erfassung, Aktualisierung, Qualitätsverbesserung,
- ▶ der Modellierung und Verknüpfung,
- ▶ der Speicherung und Mehrfachnutzung,
- ▶ der Recherche, Analyse, Simulation sowie

- ▶ der anwenderbezogenen Auskunft und Präsentation

raumbezogener Informationen.

GIS-Software

Die GIS-Technologie hat sich in den vergangenen Jahren stark gewandelt. Daher sind unterschiedliche Generationen von GIS auf dem Markt verfügbar, deren „innere Werte“ nicht immer einfach zu beurteilen sind. Der Aufbau – die Architektur – eines GIS muss deshalb für die Beurteilung der Frage, ob die kommunalen Aufgaben praxisorientiert entsprechend den gestellten Anforderungen gelöst werden können, berücksichtigt werden.

GIS-Software lässt sich, wenngleich eine klare Abgrenzung häufig schwierig ist, hinsichtlich ihrer grundlegenden Architektur verschiedenen Kategorien zuordnen:

- ▶ Desktop-GIS
- ▶ Client/Server-GIS („High-End-GIS“)
- ▶ Internet-GIS
- ▶ Mobiles GIS

Maßgeschneidert: Desktop-GIS

Desktop-Systeme sind meist auf spezielle Anwendungen zugeschnitten und integrieren als Einzelarbeitsplätze (*Stand-Alone-Rechner*) häufig die Komponenten der Datenhaltung und die Fachschalen.

Sie bieten i.d.R. die wichtigsten GIS-Funktionen an, erreichen jedoch nicht den Funktions-Umfang so genannter „High-End-GIS“ (s.u.). Hauptanwendungsbereich ist die Datenerfassung, -verwaltung und -auskunft, bezogen auf kleinere Datenmengen und Projekte.

Die Einarbeitungszeiten sind gering und die Systeme meist leicht bedienbar. Desktop-Systeme sind häufig als Einzelplatzsysteme oder vernetzte Systeme mit wenigen Arbeitsplätzen ausgelegt.

Den Desktop-GIS sind auch so genannte „*Low-Cost-Systeme*“ zuzuordnen, die mit geringem Funktionsumfang eingeschränkt Speicherung und Auskunft von Geodaten zulassen.

Viele Nutzer, ein GIS: Client/Server-GIS

Hinter dem *Client/Server*-Konzept steht folgendes Prinzip: GIS-Daten und zentrale Anwendungen werden auf einem leistungsfähigen Zentralrechner (*Server*) gespeichert. Auf diesen Server greifen spezielle Arbeitsplatzrech-

ner (*Clients*) zu und werden vom Server mit GIS-Funktionalität und Geodaten beliefert.

An ein Client/Server-System können *Bearbeitungs-* und *Auskunftsarbeitsplätze* angeschlossen sein. Am *Bearbeitungsarbeitsplatz* werden Daten erfasst oder aktualisiert, am leicht bedienbaren *Auskunftsarbeitsplatz* ist ausschließlich der Abruf von Informationen möglich.

Vorteil: Neben wenigen GIS-Spezialisten können viele Nutzer innerhalb eines verwaltungs-internen Netzwerks das GIS für Auskünfte nutzen.

In den Bereich der Client/Server-GIS fallen auch die Systeme mit dem höchsten Funktionsumfang: So genannte *High-End-GIS* bieten die umfangreichste Funktionalität in Bezug auf Erfassung, Verwaltung, Analyse und Präsentation von Daten.

Sie sind in der Lage, große Datenmengen verschiedener Nutzer aus den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen durch *individuelle Fachschalen* zu verwalten. Mit ihnen können Gebiete und Themen vollständig, flächendeckend und widerspruchsfrei (*konsistent*) bearbeitet werden.

Die Systeme können durch ihren modularen Aufbau individuell angepasst oder durch den Anwender programmiert werden. Sie erfordern jedoch einen hohen Einarbeitungs- und Administrationsaufwand, sind somit sehr personalintensiv und komplexen GIS-Aufgaben vorbehalten.

„High-End“-Systeme werden vielfach bei größeren Kommunen zur Erfassung und Aktualisierung von Geodaten oder für komplexe Analysen eingesetzt.

Wesentliche Faktoren, die ein High-End-GIS schlagwortartig charakterisieren, sind

- ▶ eine integrierte Datenhaltung über ein Datenbank-Managementsystem (DBMS),
- ▶ ein modularer Aufbau und die Erweiterbarkeit des Systems,
- ▶ Client/Server-Architektur.

Die jüngste Generation: Internet-GIS

Internet-GIS basieren auf den Technologie-Standards des Internets.

Die Daten liegen – wie beim Client/Server-Prinzip – auf einem zentralen Großrechner. Dieser *Internet-Server* oder *Map-Server* stellt über die weltweiten Kommunikationsstandards des Internets Daten und Funktionen für den Anwender zur Verfügung. Dieser benötigt jedoch keinen speziellen vorinstallierten Client, sondern lediglich einen einfachen *Internet-Browser*.

Die Funktionalität der Internet-GIS wird bislang überwiegend zur Auskunft und Präsentation von Daten, die an anderer Stelle geführt und gepflegt werden, genutzt.

Die Nutzung von Internet-GIS kann sowohl in einem verwaltungsinternen Netz (*Intranet*) als auch im Internet erfolgen. Beispielsweise kann eine Kommune auch Bürgern GIS-basierende Dienstleistungen im Internet zur Verfügung stellen.

Mobiles GIS

Um die GIS-Technologie auch im Außendienst einzusetzen, werden zunehmend *Mobile GIS* eingesetzt. Sie sind als mobile Clients entweder über Funknetzverbindung mit dem GIS-Server verbunden oder auch autark einsetzbar. Die Systeme können, gekoppelt mit einem Empfänger für Satellitenpositionierungsdienste, z.B. zur Kartierung von Leitungen vor Ort eingesetzt werden.

Open-Source-Systeme

Unter *Open-Source-Software* sind Programme zu verstehen, deren Programmcode offengelegt ist und die häufig kostenfrei – meist über das Internet – verfügbar gemacht werden. Auch GIS und Geodatenbanken sind in jüngerer Zeit als Open Source verfügbar.

Der Einsatz der verfügbaren Systeme ist wegen der notwendigen Anpassung derzeit noch Experten vorbehalten. In der Regel existiert kein kommerzieller Support (Gewährleistung, Unterstützung, Hotline) für den Einsatz von Open-Source-Software.

Von einigen GIS-Herstellern werden jedoch auch einfach einsetzbare Datenviewer – meist mit dem Ziel der Kundenakquisition – als *Free-oder Shareware* (kostenlose oder besonders kostengünstige Software) angeboten.

Ausblick: Anwendungsportale und verteilte Datenhaltung

Ausgehend vom Internet-GIS entwickelt sich die Technik hin zu so genannten *Internet-Portalen* für Geodaten und GIS-Anwendungen.

Über Internet-Marktplätze – *Portale* – öffentlicher und privater Anbieter wird es künftig möglich sein, direkt auf unterschiedlichste Daten zuzugreifen und – für einfachere Anwendungen ohne eigene GIS-Software – raumbezogene Auskünfte und Analyseergebnisse zu erhalten.

Das optimale kommunale GIS

Welche Architektur für ein Gemeinde-GIS optimal ist, lässt sich nicht pauschal angeben.

Die Auswahl eines Systems ist abhängig von zahlreichen Faktoren, unter anderem von

- ▶ den individuellen Anforderungen einer Gemeinde an das GIS,
- ▶ der Gemeindegröße,
- ▶ der bereits vorhandenen Hard- und Software, sowie
- ▶ dem vorhandenen GIS-Know-how.

Eine sorgfältige Analyse der Anforderungen und die klare Definition der Ziele, die mit dem GIS erreicht werden sollen, ist daher unabdingbar. Kapitel 7 liefert hierzu Hinweise.

Beachtet werden sollten die folgenden Punkte:

- ▶ Ein kommunales GIS sollte nicht wenigen Spezialisten vorbehalten sein, sondern Auskünfte für möglichst viele Mitarbeiter der Gemeinde ermöglichen. Ein Mehrplatzsystem sollte daher ab einer gewissen Mitarbeiterzahl einem Desktop-GIS vorgezogen werden.
- ▶ Es genügt, wenn besonders ausgebildete Mitarbeiter die vollständige Funktionalität des GIS (Datenerfassung, etc.) nutzen können. Für die Mehrzahl der Mitarbeiter reicht ein Auskunftsarbeitsplatz aus.
- ▶ Die Anwendungsprogramme sollten auf die individuellen Aufgaben der Mitarbeiter zugeschnitten sein.

Für eine *kleinere Gemeinde* dürfte das optimale Gemeinde-GIS „in der Mitte“ des Spektrums vom High-End- zum Low-Cost-GIS liegen. Bei der Auswahl eines einfacheren Systems sollten künftige Anforderungen berücksichtigt werden. Dies lässt sich am besten über modular aufgebaute Systeme erreichen. Allerdings: Je komplexer ein System ist, desto mehr Expertenwissen ist erforderlich.

In *größeren Verwaltungen wie im Landratsamt oder größeren Gemeinden* ist eine Mehrfachnutzung von Geodaten nur mit Hilfe einer umfangreichen Systembasis nachhaltig gewährleistet. Der Ansatz über ein „*High-End-GIS*“ dürfte für den Aufbau eines sachgebietsübergreifenden GIS im Landratsamt daher die technologisch sinnvolle Grundlage darstellen.

3.2 Bedeutung von Standards und Normen

Wozu Standards und Normen für GIS und Geodaten?

Ein effizienter Datenaustausch zwischen unterschiedlichen GIS ist nur dann möglich, wenn die verwendeten Informationssysteme nicht mit unterschiedlichen „Sprachen“ kommunizieren. Genau hier setzt die Normung und Standardisierung im Bereich der Geodaten an. Sie gibt quasi die Grundregeln einer „gemeinsamen Sprache“ vor, die den Datenaustausch ohne umständliche „Übersetzungen“ (Datenkonvertierungen) und Anpassungen erheblich vereinfacht.

Der Trend bei der Entwicklung von GIS-Software und Datenschnittstellen geht aufgrund langjähriger Probleme in der Zusammenarbeit unterschiedlicher Softwaresysteme und beim Datenaustausch dahin, Standards zu verwenden. Namhafte Systemhersteller und die Vermessungsverwaltung setzen auf die Einhaltung nationaler und internationaler Standards.

Was ist bezüglich Standards zu beachten?

Die Beachtung von Standards im GIS-Bereich ist hinsichtlich der *Kostenaspekte* als auch bezüglich der *Zukunftssicherheit eines GIS* von wesentlicher Bedeutung.

Stärken oder Schwächen einer GIS-Software hinsichtlich der Standardisierungsaspekte lassen sich über folgende Fragestellungen herausfinden:

- ▶ Kann ein GIS die derzeit üblichen Datenformate zum Austausch von Geodaten und CAD-Planungen lesen und ausgeben (*Datenschnittstellen*, z.B. *DXF-Format* oder *Shape-Format* für Vektordaten, *TIFF-Format* für Rasterdaten)?
- ▶ Werden *Schnittstellen und Datenmodelle für Geobasisdaten* unterstützt (Digitale Flurkarte DFK, Automatisiertes Liegenschaftsbuch ALB, Rasterdaten für Digitale Orthophotos)? Werden die künftigen Entwicklungen berücksichtigt (vgl. Kapitel 4.2)?
- ▶ Kann ein GIS auf Programmebene mit anderen Softwaresystemen zusammenarbeiten (*Programmschnittstellen, Interoperabilität*)?
- ▶ Verwendet ein System eine *Standard-Datenbank* zur Speicherung von Geodaten oder stattdessen eigene (herstellerabhängige) Lösungen und Datenformate?

- ▶ Unterstützt ein System den *direkten Zugriff auf verteilte Datenbestände* (z.B. den Direktzugriff auf Daten anderer Gemeinden oder des Landratsamts)? Lässt ein System den Zugriff auf eigene Datenbestände von außen über Standards zu?
- ▶ Welche Anbindungsmöglichkeiten sieht ein System für Internetanwendungen vor?
- ▶ Welche *Normen und Standards* berücksichtigt ein Systemhersteller?

Komplexer stellt sich die Situation selbstverständlich bei der Einführung eines fachübergreifenden GIS in größeren Verwaltungen dar: Hier spielt die Einhaltung von allgemeinen IT-Standards und GIS-Standards eine noch wesentlich größere Rolle. Ausschließlich herstellerabhängige GIS-Software-Architekturen und -Datenstrukturen sollten in Landratsämtern oder größeren Gemeinden grundsätzlich vermieden werden. Hinsichtlich der Offenheit von Systemen sollten auch Kostenaspekte beim Systemscheid etwas in den Hintergrund treten.

Fazit und Tipps:

- ▶ Die Ergebnisse der aktuellen Standardisierungs- und Normungsbestrebungen werden bereits in einer großen Anzahl von Softwaresystemen und Datenstrukturen umgesetzt.
- ▶ Für ein kleineres kommunales GIS ist von Bedeutung, ob ein System
 - Daten in den gängigen Formaten lesen und ausgeben kann,
 - mit anderen Systemen zusammenarbeiten kann und
 - internetfähig ist, d.h. ob Daten bei Bedarf Mitarbeitern und Bürgern über das Internet verfügbar gemacht werden können.
- ▶ Bei der Einführung eines GIS in größeren Verwaltungen sollte ganz besonders auf die Offenheit eines Systems und die Einhaltung von IT- und GIS-Standards geachtet werden.

Standards für GIS

Allgemeine IT-Standards

- ▶ legen die Kompatibilität bezüglich Hardware und anderen Softwaresystemen fest,
- ▶ definieren die Internetfähigkeit eines Systems oder die Anpassungsfähigkeit über Standard-Programmiersprachen.
- ▶ Beispiele:
 - Standards bei *Datenbank-Abfrage- und Zugriffsmechanismen* (SQL, ODBC, JDBC,...),
 - *Standard-Entwicklungsumgebungen* (C++, Java, Visual Basic,...),
 - *Standard-Programm- und Anwendungsschnittstellen* (COM, .NET,...),
 - Standards für *Datenbeschreibung und -austausch* (XML).

GIS-Standards

- ▶ haben den GIS-übergreifenden Austausch von GIS-Daten und GIS-Funktionen zum Ziel und
- ▶ werden von nationalen und internationalen Normungsgremien, z.B. ISO (International Organization for Standardization) sowie dem
- ▶ OpenGIS Consortium (OGC), einem Zusammenschluss aller weltweit namhaften GIS-Hersteller, entwickelt.

Standard-Datenbanken

- ▶ verwalten die gespeicherten Geodaten i.d.R. in einem *relationalen* oder *objektrelationalen Datenbank-Management-System (DBMS)* anstelle eines einfachen Dateisystems (Filesystem) und
- ▶ verwenden zum Zugriff auf die Geodaten eine standardisierte Sprache (*SQL – Structured Query Language*).

Fachbezogene Standards

- ▶ normieren fachbezogene Verfahrensabläufe und Qualitätsmerkmale.
- ▶ Beispiele:
 - *Datenschnittstelle ISYBAU* (ISYBAU-Austauschformate Abwasser) zum Datenaustausch von Stamm- und Zustandsdaten von Kanalnetzen so wie Anlagen der Wasserbewirtschaftung. (Vgl. Arbeitshilfen Abwasser der Bauverwaltungen der Länder <http://www.arbeitshilfen-abwasser.de>);
 - *Planzeichenverordnung 1990 – PlanzV 90* zur Festlegung der Gestaltung von Bauleitplanungsergebnissen.

Standards für Geobasisdaten

Die Vermessungsverwaltungen in Deutschland verwenden bei der Weiterentwicklung ihrer Systeme und Datenmodelle (vgl. ALKIS, Kapitel 4.2) internationale Standards. Mit der Einbeziehung dieser Standards und der Entwicklung systemunabhängiger Formate zum Datentransfer werden Probleme beim Datenaustausch künftig minimiert.

3.3 Bedeutung von Daten- und Kommunikationsnetzen

GIS und Netzwerk

Daten- und Kommunikationsnetze sind eine wesentliche Voraussetzung für den effizienten Austausch von Informationen und den Softwareeinsatz innerhalb einer Kommune und nach außen.

Wenn die Funktionalität eines kommunalen GIS nicht nur einzelnen, sondern möglichst allen Mitarbeitern zur Verfügung stehen soll, sollte zum effektiven GIS-Einsatz in der Kommunalverwaltung ein verwaltungsinternes Netzwerk (*LAN – Local Area Network*) zur Verfügung stehen.

In einem LAN sind die einzelnen PC-Arbeitsplätze verbunden. So können kommunale Informationen und Anwendungsprogramme zentral vorgehalten werden und Mitarbeiter über das Netz kommunizieren. GIS-Anwendungen können in Form einer Client/Server-Architektur oder über Internet-Technologie realisiert werden. Für die Effektivität von GIS-Anwendungen ist auch die Leistungsfähigkeit des Netzwerks ausschlaggebend, da in der Regel große Datenmengen über das Netz transportiert werden müssen.

Kommune online

Wird ein Verwaltungsnetz an das Internet angeschlossen, sollte jeweils ein zentraler Zugang vorgesehen werden, der durch eine *Firewall* vor äußeren Sicherheitsrisiken geschützt wird. Die Firewall ist die definierte, kontrollierte (und einzige) Schnittstelle zwischen dem zu schützenden und dem äußeren Netz (z.B. dem Internet).

Eine Internet-Nutzung durch eine Kommune ist in unterschiedlicher Tiefe denkbar:

- ▶ Eine Behörde nutzt den Internet-Zugang nur zu eigenen Recherchen,
- ▶ eine Behörde stellt eigene Informationen im Internet zum Abruf zur Verfügung (Internet-Auftritt), oder
- ▶ eine Behörde bietet zusätzlich über digitale Verfahren Kommunikation und Interaktion im Rahmen des Bürgerservices an (z.B. GIS-Auskünfte).

Landesweite Kommunikation durch BayKom

BayKom (Bayerische Kommunikationsnetze für Mobilfunk, Sprache im Festnetz, Datenübertragung und zentrale Internetanschlüsse) ist ein Projekt der Bayerischen Staatsregierung.

Es dient dem Aufbau eines landesweiten Datenkommunikationsnetzes für Behörden des staatlichen und kommunalen Bereichs unter Einbeziehung bereits bestehender Datennetze.

Durch BayKom wurde die komplette Kommunikationsinfrastruktur (Sprache, Daten, Mobilfunk und Internet) im staatlichen Bereich auf eine neue Basis gestellt.

Im Vergleich zur direkten Verbindung eines Gemeindefeldes an das Internet bietet der Anschluss über das *BayKom Datennetz* (*Bayer. Behördennetz*) oder ein Kommunales Behördennetz auf Landkreisebene Vorteile.

Das *BayKom Datennetz* bietet Zugang zu zahlreichen Diensten und Verwaltungen. Beispiele:

- ▶ Justizverwaltung (Datenbank Bayern-Recht, Grundbuch, Handelsregister),
- ▶ Vermessungsverwaltung (Geodaten-dienste),
- ▶ Kraftfahrtbundesamt,
- ▶ Statistik, Gewerbemeldewesen,
- ▶ Ausländerzentralregister,
- ▶ Anstalt für kommunale Datenverarbeitung in Bayern (AKDB).

Für kreisangehörige Gemeinden ist der Zugang zum BayKom-Datennetz nur über das Landratsamt möglich.

Kommunales Behördennetz im Landkreis

Ein *Kommunales Behördennetz* (KomBN) lässt sich in Form eines Schichtenmodells realisieren (Abbildung 9).

Kommunales Behördennetz

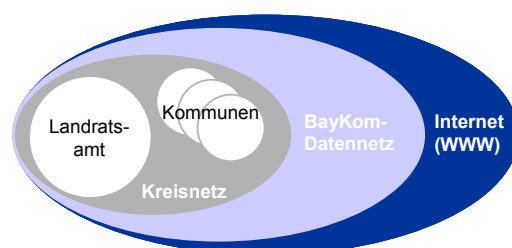


Abbildung 9: 4-Stufenkonzept eines kommunalen Behördennetzes (KomBN)

Kreisangehörige Kommunen werden dabei in einem *Kreisnetz* an einen zentralen Knoten des verwaltungsinternen Datennetzes eines Landratsamts angeschlossen. Das Landratsamt hält sinnvollerweise einen Zugang zum *BayKom Datennetz* vor und kann diesen auch den angeschlossenen Kommunen zugänglich machen.

Ein KombiBN bietet für Landratsamt und Gemeinden folgende Möglichkeiten:

- ▶ Schnelle und sichere Kommunikation zwischen Landratsamt und kreisangehörigen Gemeinden.
- ▶ Gemeinsamer und kostengünstiger Zugang zu BayKom und zum Internet.
- ▶ Gemeinsame Nutzung landkreisweiter elektronischer Dienste.
- ▶ Minimierung der Betriebskosten durch Aufteilung zwischen Landratsamt und Gemeinden, Unterstützung der Gemeinden durch das Landratsamt.
- ▶ Möglichkeit des GIS-Betriebs in Kooperation mit dem Landkreis (Vgl. Kapitel 6.2).

Eine hohe Anzahl der bayerischen Kommunen ist bereits an kommunale Behördennetze angeschlossen (Abbildung 10).

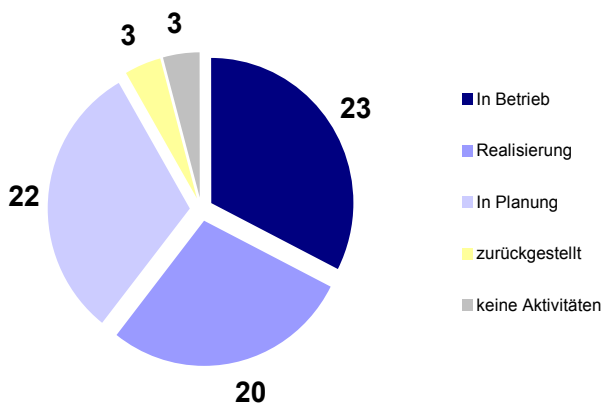


Abbildung 10: Ausbaustand kommunaler Behördennetze in Bayern (Anzahl Landkreise), Stand 2003

Kosten für ein KombiBN fallen an hinsichtlich

- ▶ der Anfangsinvestition (Hardware, Software, Dienstleistungen, Schulung) sowie
- ▶ der laufenden Kosten (Internetanschluss, BayKom-Anschluss, Hard- und Softwarewartung, externe Dienstleistungen, IT-Dienstleistung des Landratsamts).

Weiterführende Informationen zu

- ▶ Datenschutzfragen des Anschlusses von Netzen der öffentlichen Verwaltung an das Internet sowie zur
- ▶ Datensicherheit beim Betrieb eines Landkreis-Behördennetzes

finden sich auf den Internetseiten des Bayerischen Landesbeauftragten für Datenschutz (<http://www.datenschutz-bayern.de>).

Fazit und Tipps zum Kapitel „Technologie“:

- ▶ Auf dem Markt existiert eine Vielzahl von Softwaresystemen, die teilweise stark unterschiedliche Basistechnologien einsetzen.
- ▶ Informieren Sie sich auf Fachmessen, durch Herstellerinformationen oder Seminare über das verfügbare Softwareangebot und die wesentlichen Leistungsmerkmale der Systeme. Sie erhalten so ein gewisses Grundwissen über die verwendeten GIS-Technologien.
- ▶ Beachten Sie, dass sich ein System niemals allein über Produktpräsentationen einschätzen lässt. Nur ein Vor-Ort-Test (Kapitel 7) ermöglicht die Einschätzung der Leistungsfähigkeit eines GIS.
- ▶ Orientieren Sie sich an Referenzen in ihrem Anwenderbereich (kleinere Gemeinde, größere Gemeinde, Landratsamt).
- ▶ Standards und Normen sind für Sie hauptsächlich hinsichtlich des Imports und Exports von GIS-Daten wichtig. In Zukunft ist der herstellerneutrale direkte Zugriff auf verteilte Geodatenbanken (z.B. über das Internet) von Bedeutung.
- ▶ Wesentliche Voraussetzung für die Nutzung eines GIS durch möglichst viele Mitarbeiter einer Gemeinde ist ein leistungsfähiges Computer-Netzwerk.
- ▶ Der Anschluss über ein kommunales Behördennetz sollte die Basis für GIS-Kooperationen mit Landkreis und anderen Gemeinden bilden.

4 Die Datenwelt

Herzstück des kommunalen GIS: Die Geodaten

Die ausschlaggebende Komponente für den effizienten Einsatz eines kommunalen Geoinformationssystems sind die im System geführten Geodaten (Abbildung 11).

Inhalt, Komplexität und Struktur der Datenhaltung im GIS bestimmen die Funktionalität eines Systems und geben vor, welche Auskünfte, Abfragen oder Dienste möglich sind. Die Qualität, hier vor allem die Aktualität der geführten Daten wirkt sich auf die Zuverlässigkeit und Verlässlichkeit von Auskünften aus.

Geodaten als Investition

Nicht zuletzt stellen die Geodaten auch den wesentlichen Kostenfaktor bei der Anschaffung der GIS-Lösung dar. Eine Umfrage bestätigt den hohen Anteil der Geodaten an den Gesamtkosten eines GIS (Abbildung 12).

Das liegt insbesondere daran, dass kommunale Fachdaten häufig in analoger (Papier-) Form oder in Form unterschiedlicher Tabellen und IT-Systeme in der Kommune vorliegen. Sie sind dann erst aufwändig zu digitalisieren oder von unterschiedlichen vorhandenen Systemen in das GIS zu überführen – zu „migrieren“.

Oft kann es sogar sinnvoll sein, Daten (z.B. für die Aufgabe der Kanaldokumentation) durch genaue Vermessung vor Ort neu bzw. in verbesserter Qualität zu erfassen.

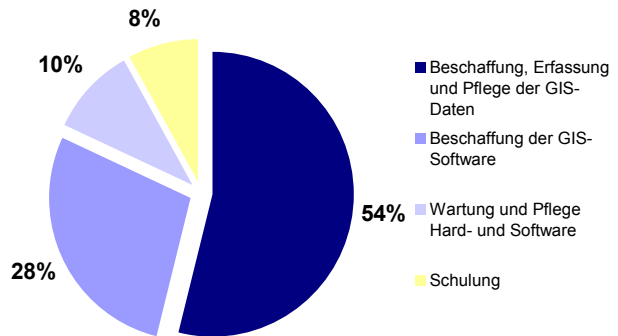


Abbildung 12: Geodaten sind wesentlicher Kostenfaktor bei der GIS-Gesamtlösung

[Nach Umfrage Kiefer & Partner GbR, 550 Kommunen der Bundesländer BY, HE, BW, NRW, Geobit 7/2002]

Basis- und Fachdaten

Eine wesentliche Grundlage des Gemeinde-GIS bilden die *amtlichen Geobasisdaten* der Vermessungsverwaltung. Die eigenen Daten einer Gemeinde, die *kommunalen Geofachdaten*, setzen auf den Geobasisdaten auf. Bei zahlreichen Stellen – Ministerien, Fachbehörden, Landkreisen – können zudem *behördliche Geofachdaten* bezogen werden.

Das folgende Kapitel gibt einen Überblick über die „Datenwelt“ eines kommunalen GIS und zeigt auf, welche Prioritäten im kommunalen GIS gesetzt werden sollten.

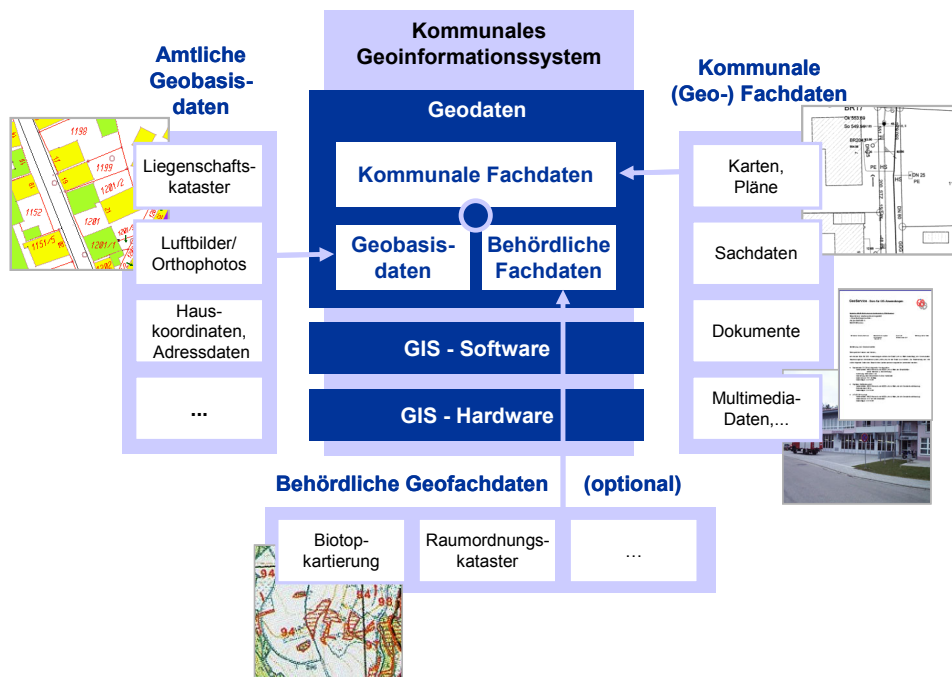


Abbildung 11: Geodaten als wesentliche Komponente des kommunalen GIS

4.1 Grundlagen

Raster-, Vektor-, Sachdaten

Geodaten lassen sich in geometrische Daten (*Graphikdaten*) und thematische Daten (*Sachdaten*) unterscheiden. Bei den Sachdaten handelt es sich um alphanumerische (Text-) Daten, Geometriedaten können in *Vektordarstellung* oder *Rasterdarstellung* abgebildet sein (Abbildung 13).

Eine GIS-Software sollte idealerweise sowohl Rasterdaten als auch Vektordaten verarbeiten können.

In reiner *Vektordarstellung* sind Informationen als koordinatenmäßig bestimmte Punkte, Linien und Flächen dargestellt. In *Rasterdarstellung* sind Objekte der realen Welt als regelmäßige Bildpunkte, so genannte *Pixel*, aneinandergereiht. In Form von Vektordaten werden die linienhaften Darstellungen, z.B. der Flurkarte oder eines Kanalkatasters, abgelegt.

Die *Auflösung* eines Rasterbildes gibt dessen Qualität an und beschreibt, wie viele Pixel pro Inch (dpi) oder Linien pro Zentimeter (L/cm) abgebildet werden können. Die Abbildung in Form von Rasterdaten ist grundsätzlich sehr speicheraufwändig. Digitale Bilder, z.B. Luftbilder oder Satellitenbilder, sind Rasterdaten.

Die Daten, mit denen ein kommunales GIS arbeiten muss, liegen je nach Herkunft in unterschiedlichen *Datentypen* (Vektor-, Rasterdaten, Sachdaten) und derzeit nur in wenigen Fällen in Objektstrukturen vor.

„Schlaue“ Objekte im GIS

Bislang werden in vielen Systemen Geometrie- und Sachdaten noch getrennt geführt, in moderneren Systemen werden sie in Form von *Objekten* kombiniert gespeichert.

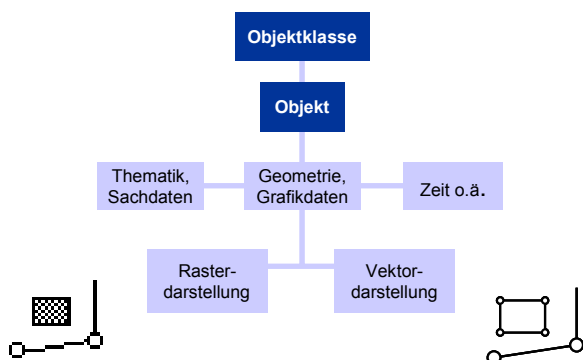


Abbildung 13: Grundlagen der Geodaten

Diese *objektstrukturierte Datenhaltung* hat den Vorteil einer „höheren Intelligenz“ der gespei-

cherten Daten. Zum Beispiel kann man sich als Objekt ein Gebäude vorstellen, das seinen Namen (Adresse, Hausnummer), seine Ausdehnung (Grundfläche), seinen Eigentümer und das Flurstück, auf dem es steht, jeweils „kennt“ und das Bezug zu Objekten der Nachbarschaft hat.

Einzelne Objekte lassen sich wiederum bestimmten *Objektklassen* zuordnen (z.B. bestimmte Straßen der Klasse „Gemeinestraße“).

Den Vorgang der Planung, wie eine strukturierte Abbildung der Umwelt in einen Datenspeicher erfolgen soll, bezeichnet man auch als *Datenmodellierung*. Dieser Vorgang ist in der Regel von den individuellen Anforderungen einer GIS-Anwendung abhängig.

Transfer von Geodaten

In unterschiedlichen GIS-Softwaresystemen und Geodatenbanken sind Geodaten in der Regel in unterschiedlicher Logik gespeichert (*Datenmodell*).

Daten sind daher oft aus einem System nicht ohne weiteres verlustfrei in ein anderes überführbar. Je „intelligenter“ die Geodaten modelliert sind, desto komplizierter wird auch der *Datentransfer*.

Für Geodaten existieren definierte *Datenschnittstellen*, die es erlauben, Daten aus einem System zu exportieren und in ein weiteres System zu importieren. Einen allumfassenden Standard (vgl. Kapitel 3.2) gibt es dazu derzeit nicht. Für Rasterdaten lässt sich das *Datenformat TIFF (Tagged Image File Format)* als Quasi-Standard bezeichnen. Für CAD-Daten in Vektorform wird in der Regel das Datenformat *DXF (Drawing Exchange Format)* eingesetzt.

Für GIS-Daten sind häufig verbreitete Austauschformate *DXF*, *SQD* oder *Shape File*. Für objektstrukturierte Daten sind Standard-Datenformate erst im Entstehen (z.B. *GML – Geographic Markup Language*).

In der Praxis wird deshalb beim Transfer komplexer Datenbestände häufig die Einschaltung eines Dienstleisters erforderlich sein, der die Datenkonvertierung projektbezogen vornimmt.

Der reibungslose Import von Fremddaten in ein kommunales GIS ist nicht nur einmalig mit der Einführung des GIS von Bedeutung, da viele raumbezogene Daten laufend aktualisiert werden müssen.

Neben dem wiederholten Einspielen eines kompletten Datenbestands – *Komplettdatenaktualisierung* – besteht die Alternative der laufenden *Aktualisierung über Differenzdaten*. Der

Vorteil: Nur veränderte Daten werden übertragen und im System der Gemeinde aktualisiert. Die Aktualisierung der Geodaten über Differenzdaten sollte in einem kommunalen GIS möglich sein.

In Zukunft wird in vielen Fällen der Direktzugriff auf die Originaldaten eines Datenlieferanten die aufwändige Datenübernahme und -aktualisierung ersetzen können.

Datenqualität

Das Einsatzspektrum von GIS-Daten wird im Wesentlichen von ihrer Qualität bestimmt. Vor dem Hintergrund des hohen Kostenanteils der Daten sollte bei der Konzeption und dem Einsatz eines GIS der Datenqualität und der Qualitätssicherung ein hoher Stellenwert eingeräumt werden.

Die Frage der Datenqualität ist ausschlaggebend für die

- ▶ Verlässlichkeit,
- ▶ Wirtschaftlichkeit und
- ▶ Akzeptanz eines GIS in der Gemeinde.

Die wichtigsten Qualitätsmerkmale (siehe Kasten), insbesondere die Aktualität der Geodaten, sollten bei der

- ▶ Beschaffung externer Geodaten,
- ▶ der Digitalisierung vorhandener analoger Unterlagen,
- ▶ der eigenen Erfassung von Geodaten und
- ▶ der laufenden Aktualisierung der Daten des Systems

berücksichtigt werden.

Qualitätsbedingte Probleme bei der Nutzung von Daten können auch dann entstehen, wenn Daten aus verschiedenen Quellen mit unterschiedlichen Genauigkeiten oder mit unterschiedlichen (im schlimmsten Fall unbekannt) Aktualitätsständen verwendet werden. Die Daten der geringsten Genauigkeit und Aktualität sind dann ausschlaggebend für das Gesamtergebnis.

Die Qualität vorhandener analoger Unterlagen, z.B. Planwerke, verbessert sich auch kaum durch die reine Digitalisierung. Zur Qualitätsverbesserung ist stets zusätzlicher Aufwand erforderlich. Allerdings bietet die Umsetzung analoger Informationen in digitale Form häufig die Chance, die Qualität z.B. der Kanaldokumentation nachhaltig zu verbessern.

Qualität ist messbar

Die Qualität der GIS-Daten ist wesentlich für die Nutzbarkeit eines Systems. Die wichtigsten Qualitätsmerkmale für gemeindliche Geodaten sind:

- ▶ **Herkunft** eines Datenbestands:
Wie zuverlässig ist ein Anbieter oder Dienstleister?
Auf Basis welcher Information wurden die Daten erfasst? Lassen sich Datenbestände unterschiedlicher Herkunft kombinieren?
- ▶ **Aktualität** eines Datenbestands:
Entsprechen die Daten dem aktuellen Zustand?
- ▶ **Vollständigkeit** eines Datenbestands:
Fehlen wesentliche Informationen oder einzelne Objekte?
- ▶ **Metrische Genauigkeit** der Daten:
Mit welcher Lage- und Höhengenaugkeit (mehrere Meter, Zentimeter) wurden Daten erfasst?
In welchem Maßstab liegen die Daten vor?
- ▶ **Inhaltliche (semantische) Richtigkeit** der Daten:
Entsprechen Zusatzinformationen (Fahrbahnbreite, Kanaldurchmesser, Adressen) der Realität?
- ▶ **Logische Konsistenz** der Daten:
Sind alle Daten nach derselben Struktur und Logik (z.B. alle Gebäude als Fläche) erfasst?

Digitalisierung und Erfassung von Geodaten

Zur Erfassung gemeindlicher Informationen in digitaler Form sind folgende Verfahren möglich:

- ▶ *Scannen*
(Erzeugung von Rasterdaten durch digitales Ablichten der Pläne)
- ▶ *Digitalisieren* analoger Pläne
(Erzeugung von Vektordaten durch manuelles Abtasten der Planunterlagen)
- ▶ *Manuelles Erfassen* analoger Sachinformationen (Karteien, Pläne)
- ▶ Überführen (*Migrieren*) vorhandener digitaler Daten und Pläne in das (neue) Datenformat des GIS
- ▶ *Neuerfassung* durch Vermessung oder Erhebung vor Ort

Die Auswahl der Verfahren ist von den individuellen Ausgangsvoraussetzungen abhängig. Je hochwertiger das Ergebnis eines Digitalisierungs- oder Erfassungsverfahrens sein soll, desto aufwändiger und kostenintensiver ist dieses in der Regel.

Die Verfahren unterscheiden sich demnach stark in

- ▶ den Kosten und
- ▶ dem zeitlichen Aufwand für die Datenerfassung,
- ▶ der Datenstruktur (Rasterdaten, Vektordaten, Objektstrukturen) sowie

- ▶ der Qualität und weiteren Verwendbarkeit der erhaltenen Daten.

Zwischen Kosten- und Zeitaufwand zur Datenerfassung und den Qualitätsanforderungen wird stets ein Kompromiss erforderlich sein, der sich an den jeweiligen Anforderungen der Kommune orientiert. Im Zweifelsfall sollte – unter Berücksichtigung der Kosten – ein Verfahren gewählt werden, das langfristig zu einer höheren Qualität des Datenbestands führt (z.B. Digitalisieren statt Scannen, Neuvermessung des Kanalnetzes anstelle Digitalisierung minderwertiger Pläne).

Der Auswahl der Verfahren sollte eine Bestandsaufnahme (Kapitel 7) und Beratung mit Datendienstleistern vorangehen.

Die Datenerfassung durch örtliche Vermessungen (z.B. Vermessung der Strassentopographie, eines Kanal- oder Wasserleitungssystems) sollten stets unter Bezug auf das amtliche Festpunktfeld erfolgen, um auch hier eine optimale Lagegenauigkeit zu erreichen und die Kombination mit den Geobasisdaten (Digitale Flurkarte) sicherzustellen.

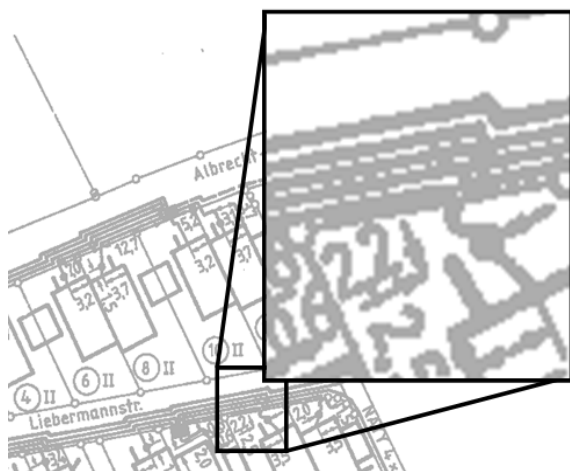


Abbildung 14: Beispiel für ein geschnittenes Planwerk

4.2 Geobasisdaten

Amtliche Grundlage für Ihr GIS

Die Bereitstellung und laufende Aktualisierung raumbezogener amtlicher Basisinformationen in digitaler Form – *Geobasisdaten* – ist eine gesetzliche Aufgabe der Bayerischen Vermessungsverwaltung.

Die Geobasisdaten stehen Anwendern im kommunalen Bereich als Basis für den Aufbau ihrer GIS flächendeckend für ganz Bayern zur Verfügung.

Geobasisdaten werden

- ▶ nach gesetzlichem Auftrag erhoben, geführt und laufend aktualisiert,
- ▶ stützen sich auf lagegenaue Vermessungen in Bezug zum amtlichen Lagefestpunktfeld und
- ▶ werden in standardisierten Datenformaten abgegeben.

Daten des Liegenschaftskatasters

Das Liegenschaftskataster dokumentiert alle Liegenschaften – Grundstücke und Gebäude – Bayerns. Traditionell besteht das Liegenschaftskataster aus einem beschreibenden (Text-) und einem darstellenden (Karten-) Teil.

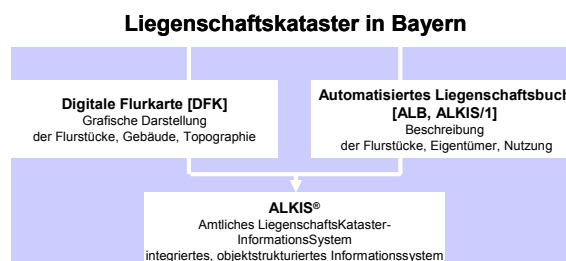


Abbildung 15: Bestandteile und Zukunft des Liegenschaftskatasters

Den beschreibenden Teil bildet das *Automatisierte Liegenschaftsbuch* – ALB. Es enthält textliche Informationen zu

- ▶ Flurstücken (z.B. Grundbuchfläche, Adresse),
- ▶ Nutzungsarten (insbes. Informationen der amtlichen Bodenschätzung) sowie
- ▶ Eigentümerinformationen.

Das ALB steht flächendeckend für ganz Bayern in digitaler Form zur Verfügung und wird bereits von 96% aller Kommunen genutzt. Die im ALB geführten personenbezogenen Daten unterliegen dem Datenschutz.

Graphisch dargestellt werden die Liegenschaften in den amtlichen Flurkarten. Diese sind in der *Digitalen Flurkarte – DFK* seit Mitte 2003 flächendeckend für ganz Bayern erfasst.

Die DFK ist in Form punktgenauer Vektordaten gespeichert und basiert auf Vermessungen vor Ort. Sie wird mit jeder Vermessung einer Grenz- oder Gebäudeveränderung aktualisiert und weist somit ständig den aktuellen rechtlichen Katasterstand aus. Die Daten des Liegenschaftskatasters werden dezentral an den Vermessungsämtern geführt.

75 Prozent der bayerischen Kommunen haben derzeit Nutzungsvereinbarungen für die DFK abgeschlossen. Mit dem Bayerischen Gemeindetag wurde im Jahr 2003 eine Rahmenvereinbarung geschlossen, die unter bestimmten Voraussetzungen eine kostengünstigere Nutzung der DFK ermöglicht.

ALKIS – Liegenschaftskataster der Zukunft

Mit *ALKIS® (Amtliches Liegenschafts-Kataster-Informationssystem)* werden die Buch- und Graphikdaten des Katasters in wenigen Jahren integriert und objektstrukturiert vorliegen.

Die Überführung der DFK und des ALB wird bereits vorbereitet. Der Datentransfer für ALKIS-Daten wird ab dem Jahr 2005 über die *Normbasierte Austauschchnittstelle – NAS* auf der Basis internationaler Standards erfolgen. Die bisherigen Datenformate (DFK, ALB) werden in Bayern für einen längeren Zeitraum weiterhin parallel angeboten werden.

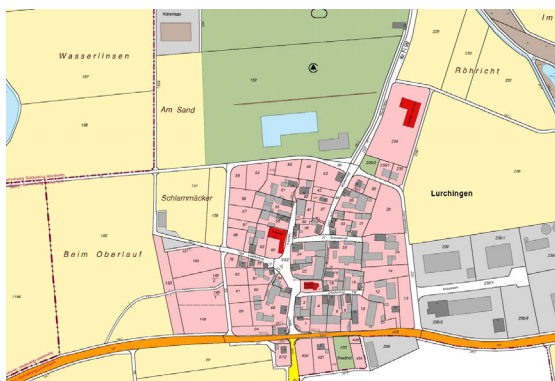


Abbildung 16: Präsentationsgraphik aus ALKIS einschließlich Darstellung der ALKIS-Nutzungsarten

Georeferenzierte Adressdaten (Hauskoordinaten)

Aus dem Liegenschaftskataster werden auch georeferenzierte Adressen – *Hauskoordinaten* – erzeugt. Für jede Adresse Bayerns stehen aktuelle Koordinaten digital zur Verfügung.

Digitale Luftbilder und Orthophotos

Luftbildprodukte, vor allem maßstäbliche, lage-richtige *Digitale Orthophotos (DOP)* bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten in kommunalen GIS. Sie ergänzen die Daten des Liegenschaftskatasters um topographische Informationen und visuelle Orientierung.

DOP liegen in Form von Rasterdaten mit einer Bodenauflösung (Pixelgröße in der Natur) von 40 cm für ganz Bayern vor und sind in dieser Form oder in reduzierter Auflösung verfügbar.

Seit dem Jahr 2002 werden die DOP in Farbe produziert, der Aktualisierungszyklus wurde auf drei Jahre verkürzt. Grundlage für die Luftbildprodukte ist die jährliche *Bayernbefliegung* eines Drittels der Landesfläche.



Abbildung 17: Digitales Orthophoto überlagert mit Daten der Digitalen Flurkarte

Für die Regierungsbezirke Mittel-, Unterfranken, Schwaben und Oberbayern liegen bereits aktuelle *Farb-DOP* aus den Jahren 2002 und 2003 vor, die übrigen Teile Bayerns folgen in den Jahren 2004 und 2005.

Digitale Topographische Karten

Topographische Karten zeigen die Landschaft in *generalisierter*, d.h. maßstabsbezogen vereinfachter Darstellung. In Form der *Digitalen Topographischen Karten – DTK* stehen je nach Anwendungszweck Rasterdaten in den Maßstäben 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000, 1:200.000 oder 1:500.000 zur Verfügung. DTK eignen sich vor allem als Übersichtskarten oder Hintergrundinformation für fachbezogene Vektordaten. Die Rasterdaten sind in unterschiedlichen Auflösungen und getrennt nach Informationsebenen (z.B. Gewässer, Verkehr, Vegetation, etc.) erhältlich.



Abbildung 18: Digitale Topographische Karte 1:50.000

ATKIS

Das *Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem – ATKIS®* – enthält die Informationen topographischer Karten in Vektorform. Die Landschaft ist in ATKIS mit hoher geometrischer Genauigkeit und hoher Informationsdichte abgebildet. Gegliedert nach Objektarten und Attributen werden topographische Objekte mit einer Lagegenauigkeit von 5 bis 10 m geführt.

In ATKIS sind seit 2002 auch alle Straßennamen Bayerns mit Geobezug erfasst.

ATKIS-Daten eignen sich z.B. zur rechnergestützten Überlagerung mit Fachinformationen.

Gelände- und Höheninformation

Das *Digitale Geländemodell – DGM* beschreibt Bayern als eine dreidimensionale "Gitterlandschaft". Das *DGM 25* hat eine Höhengenaugkeit von 2-3 m und liegt für ganz Bayern digital vor.

Die Überlagerung der Höheninformationen aus dem DGM mit thematischen Inhalten ergibt anschauliche räumliche Darstellungen verschiedenster Sachverhalte.

Das genauere digitale Geländemodell *DGM 5* liegt bisher nur in bestimmten Teilen Bayerns vor und weist eine Höhengenaugkeit bis 0,3 bis 0,5 m auf.

In Form digitaler Rasterdaten werden auch gescannte und georeferenzierte *Höhenlinienfolien* flächendeckend für ganz Bayern abgegeben.

Geobasisdienste

Der *Satellitenpositionierungsdienst (SAPOS®)* bietet deutschlandweit Korrekturdaten zur Satelliten-Positionierung über *GPS (Globales Positionierungssystem)* an, um Anwendern hochpräzise Positionsbestimmung im Zentimeterbereich zu ermöglichen.

Über *GeodatenOnline* sind die Geobasisdaten der Vermessungsverwaltung über das Internet zugänglich, zum Beispiel durch den *BayernViewer*, der u.a. die Nutzung von Orthophotos und Topographischen Karten ermöglicht. Eine spezielle Variante des *BayernViewers (BayernViewer-plus)* steht auch den bayerischen Kommunen zur Verfügung, die Verträge zur Nutzung der DFK und der DOP abgeschlossen haben.

Weitergehende Informationen

Ansprechpartner zu den amtlichen Geobasisdaten sind die Vermessungsämter; zu Luftbildprodukten und topographischen Informationen das Bayer. Landesvermessungsamt.

Weitergehende Informationen finden sich im Internet unter <http://www.geodaten.bayern.de>.

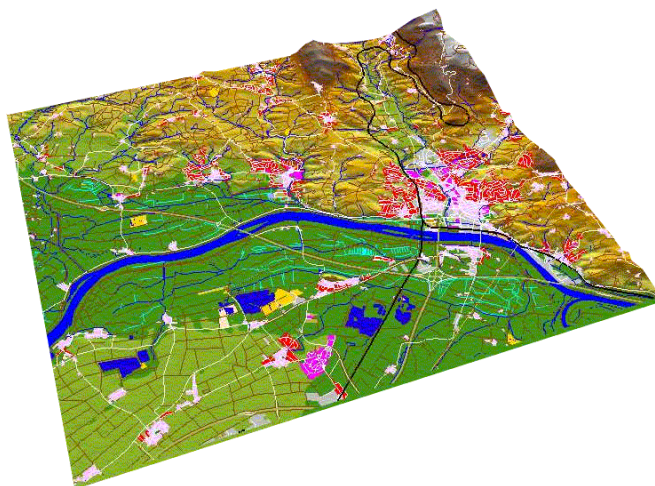


Abbildung 19: DGM-Anwendung überlagert durch ATKIS-Daten (z.B. für touristische oder planerische Aufgabenstellungen)

4.3 Geofachdaten

4.3.1 ...der Gemeinden

Eine Vielzahl der bei der Gemeinde geführten umfangreichen Datenbestände eignet sich zur Führung in einem GIS.

Beispielhaft seien hier nur die wichtigsten genannt:

Liegenschaftsauskunft

Mit den Geobasisdaten – DFK, ALB und DOP – sind schnelle Auskünfte über Eigentums- und topographische Verhältnisse an Grundstücken möglich. Durch Kombination dieser Daten mit den kommunalen Geofachdaten kommen viele weitere Anwendungen hinzu.

Kanaldokumentation

Auf Basis der Eigenüberwachungsverordnung (EÜV) werden im *Kanalkataster* Geometrie- und Sachdaten der Ortskanalisation, wie Regen-, Schmutz- oder Mischwasserkanal, erfasst und verwaltet. Es umfasst beispielsweise Lage und Höhe von Schachtdeckeln und -sohlen, Rohrdurchmesser und Material von Leitungen. Zusätzlich können Daten oder Bilder zum Zustand des Kanals erfasst und gepflegt oder Kamerabefahrungen hinterlegt werden.

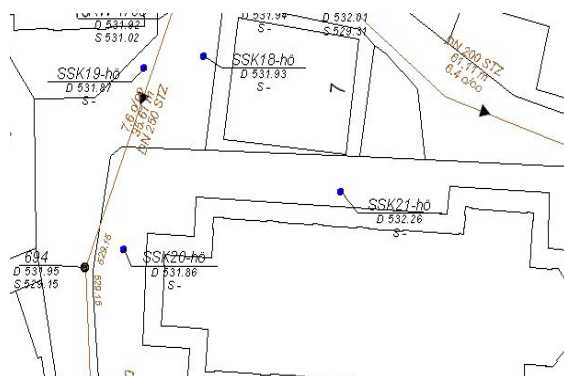


Abbildung 20: Kommunales Kanalkataster

Straßendokumentation

Hier können Informationen wie Straßentopographie, -möblierung, Begleitgrün, Straßenbelag sowie Auf- und Unterbau erfasst werden. Zusätzlich können der Straßenzustand, Baujahr sowie Widmung und verkehrsrechtliche Anordnungen dokumentiert werden.

Wasserdokumentation

In einem kommunalen Wasserkataster sind der räumliche Verlauf der Leitungen mit Durchmesser und Material sowie Schieber und Hydranten enthalten. Leitungstechnische Daten (Druck, Baujahr, Leistungsverluste etc.) ermöglichen Netzanalysen und Investitionsplanungen.

Bauleitplanung

Weitere wichtige kommunale Geofachdaten sind der digitale Flächennutzungsplan und die vorhandenen Bebauungspläne. Sind die Daten digital verfügbar, lässt sich auf sehr schnelle und einfache Weise feststellen, ob und in welchem Maß ein Grundstück bebaubar ist oder ob ein Bauvorhaben beispielsweise in ein Mischgebiet, Gewerbegebiet oder in ein allgemeines Wohngebiet etc. fällt.

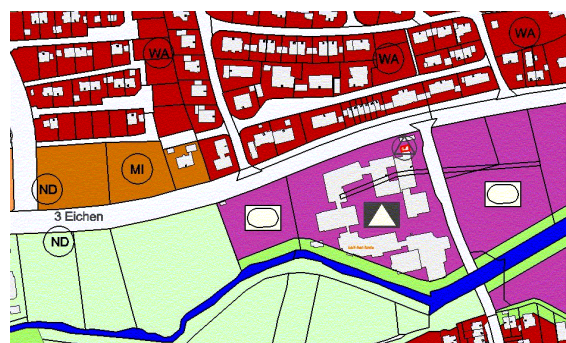


Abbildung 21: Digitaler Flächennutzungsplan

Von der Umweltdokumentation bis zum Friedhofskataster

Weitere kommunale Geodaten können Baumkataster, Biotopkartierung oder auch die Daten der Friedhofsverwaltung sein.

Bei den Gemeinden werden eine Vielzahl administrativer Fachinformationen geführt.

Zu diesen zählen u.a.:

- ▶ Einwohnermeldedaten (EWO-Daten),
- ▶ Gewerbe- und Grundsteuerdaten,
- ▶ Liegenschafts-, Pacht- und Mietverzeichnisse,
- ▶ Daten zum Grundstücksverkehr und zu Erschließungsbeiträgen,
- ▶ Adress- und Hausnummernverzeichnisse,
- ▶ Friedhofs- und Spielplatzkataster.

Die Einbeziehung dieser Daten in das GIS sollte jeweils stufenweise nach den individuellen Anforderungen der Gemeinde (vgl. Kapitel 7.2) erfolgen.

4.3.2 ...der Landratsämter

Für den behördenweiten Einsatz eines Landkreis-GIS ist ein „GIS für alltägliche Verwaltungsaufgaben“ zu realisieren. Das GIS-Anwendungsspektrum in Landkreisen ist daher ähnlich weit gefächert wie die Aufgaben der Landratsämter.

Lokale Fachdaten stellen einen großen Teil der Geodaten eines Landkreises dar. Diese Fachdaten werden von den einzelnen Sachgebieten eines Landratsamts, ggf. von Gemeinden und von beauftragten Ingenieur- und Planungsbüros erfasst. Klassische Beispiele hierfür sind Bauleit- und Flächennutzungspläne.

Nachfolgend ein Überblick über die wichtigsten Dateninhalte eines GIS in Landratsämtern:

- ▶ Kartierungen und Daten im Bereich Natur- und Umweltschutz, Landespflege
- ▶ Daten und Karten zu Wasser-, Fischerei-, Jagdrecht, Kehrbezirke
- ▶ Planungsdaten, z.B. im Tiefbau
- ▶ Denkmalpflegerische Daten, Denkmalkataster
- ▶ Schulwesen: Einzugsgebiete, demographische Daten
- ▶ Informationen für das Katastrophenmanagement: Einsatzpläne für Feuerwehren und THW, Hochwassermanagement zur Frühwarnung und Evakuierung
- ▶ Wirtschaftsförderung: Gewerbeflächenkataster
- ▶ Touristische Informationen: Points of Interest, Denkmal- und Kulturinformationen
- ▶ Informationen zum öffentlichen Personennahverkehr: Routen-, Haltestellen- und Fahrpläne, Schülerbeförderung
- ▶ Bodenrichtwertkarten der Gutachterausschüsse

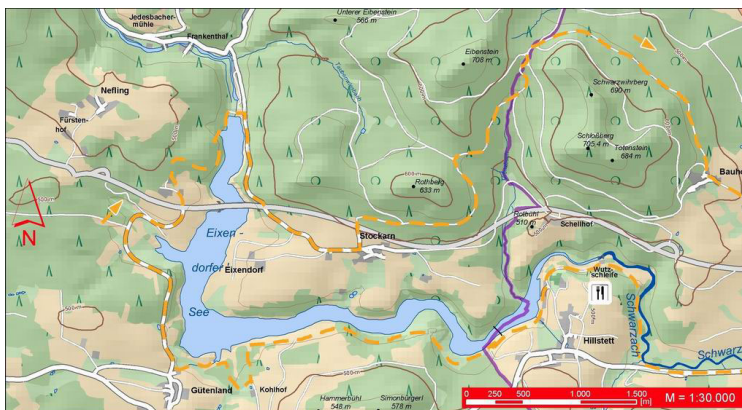


Abbildung 22: Touristische Informationen auf Basis eines kommunalen GIS im Landratsamt

- ▶ Fachdaten der Kreiswerke
- ▶ etc.

Von ebenso hoher Bedeutung für das Landratsamt ist die Nutzung von Geobasisdaten, Daten der Gemeinden und behördlichen Geofachdaten, insbesondere der in Kapitel 4.3.1 und 4.3.3 genannten Datenbestände.

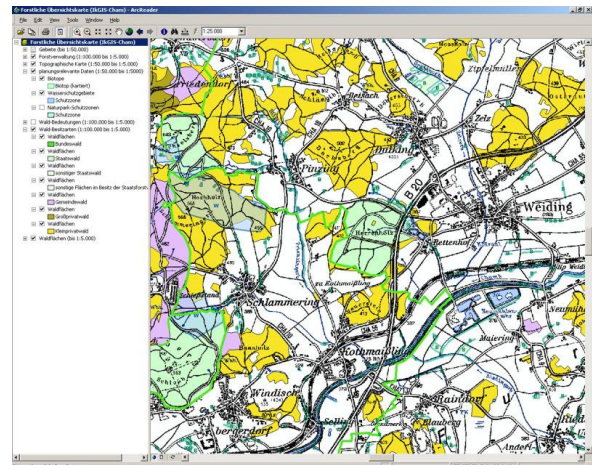


Abbildung 23: Einsatz behördlicher Fachdaten im GIS des Landratsamts: Forstinformationssystem (Forst-GIS-Bayern, Topographische Karte 1:50.000)

4.3.3 ...der Ministerien und anderer Behörden

Zahlreiche Behörden führen bereits fachliche Informationen in *Fach-GIS*. Viele dieser Informationssysteme sind im Aufbau; die geführten Informationen sind teilweise für Gemeinden und Landkreise nutzbar.

Vertriebswege für die behördlichen Geofachdaten sind größtenteils noch nicht ausgebaut. Die Daten werden meist auf Anfrage zweckgebunden gegen geringe Aufwandsgebühren abgegeben. Zu beachten ist der entstehende Integrationsaufwand bei der Überführung der Daten in ein kommunales GIS.

Zu den für Gemeinden und Landkreise relevanten behördlichen Geofachdaten gehören beispielsweise:

- ▶ das Fachinformationssystem Naturschutz – FIN (StMUGV),
- ▶ das Raumordnungskataster – ROK (StMWIVT)
- ▶ das Forst-GIS-Bayern (StMLF),
- ▶ das Geographische Informationssystem Wasserwirtschaft (Landesamt für Wasserwirtschaft),
- ▶ Geologische Informationen (Fachinformationssystem Bodenkunde, Digitale Geologische Karten),
- ▶ Denkmalkarten (Landesamt für Denkmalpflege),
- ▶ Daten der Wasserwirtschafts- und Landwirtschaftsämter.

Eine umfassende Zusammenstellung der „Geographischen Fachinformationssysteme in der Bayer. Staatsverwaltung“ (siehe Anhang 8.1.1) einschließlich der jeweiligen Ansprechpartner findet sich auf den Internetseiten der Bayer. Vermessungsverwaltung unter <http://www.geodaten.bayern.de>.

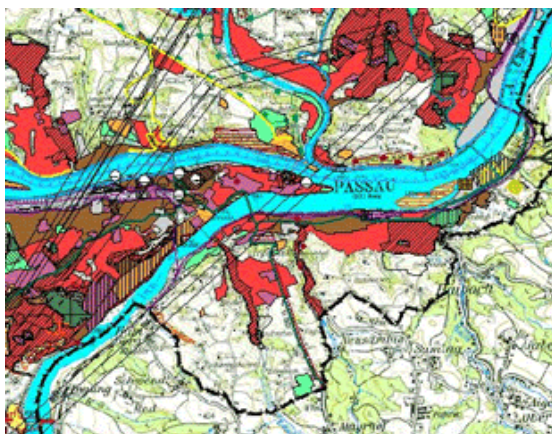


Abbildung 24: Beispiel für behördliche Fachdaten:
Das Raumordnungskataster - ROK

4.4 Geodaten privater Anbieter

Eine Vielzahl von Geodaten wird auch durch Privatunternehmen angeboten. Diese Daten stammen zum großen Teil aus eigener Erfassung der Unternehmen. Zum Teil werden Geobasisdaten und behördliche Geofachdaten durch Weiterverarbeitung und Anreicherung mit Zusatzinformationen ergänzt und veredelt.

Im Folgenden eine kurze Übersicht über die verfügbaren Geodaten privater Unternehmen:

Projektbezogene Vermessungsdaten

Vermessungsbüros erfassen projekt- und auftragsbezogen topographische Objekte sowie Geländeareale in Lage und Höhe im Regelfall im Zusammenhang mit konkreten Planungsmaßnahmen. Die Anforderungen der Auftraggeber legen den Umfang der Datenerfassung sowie Vorgaben bzgl. Genauigkeit und Datenformat fest.

Entzerrte Luftbilder (Orthophotos)

In Ergänzung zu den amtlichen Orthophotos sind auch Luftbilddaten privater Dienstleister verfügbar. Diese werden i.d.R. projektbezogen erstellt. Aufgrund der hohen Aktualität werden sie zu Planungen oder Datenaktualisierungen genutzt. Ein weiteres Anwendungsbeispiel für hochauflösende Orthophotos ist das Umweltmonitoring.

Satellitendaten

Satellitendaten dienen u.a. der Herstellung und Aktualisierung von Karten, Landnutzungsdaten oder Geländemodellen. Auftraggeber sind neben staatlichen Stellen kommerzielle Datenerzeuger sowie die Telekommunikationsindustrie.

Navigationsdaten

Daten zur Fahrzeugnavigation basieren auf digitalisierten topographischen Karten, Stadtplänen und umfangreichen Aktualisierungsquellen. Sie enthalten Verkehrsinformationen einschließlich Details zu Fahrtrichtungsregelung, Geschwindigkeitsbegrenzung oder Beschilderung.

Verschiedene Firmen bieten georeferenzierte Angaben zu öffentlichen Gebäuden, sozialen Einrichtungen, Flughäfen, Bahnhöfen oder besonderen touristischen Sehenswürdigkeiten an. Für diese *Points of Interest* werden Koordinaten angegeben.

Infrastrukturdaten

Hierzu zählen:

- ▶ Energieversorgung (Dokumentation von Strom, Gas, Fernwärmeanlagen)
- ▶ Telekommunikation
- ▶ ÖPNV-, Bahnnetz

Geomarketing-Daten

Soziodemographische Daten werden unter anderem für Aufgaben im Bereich Marketing und Vertrieb verwendet, z.B. für die unternehmerische Standortplanung, zu Wettbewerbsanalysen oder Kundenstrukturanalysen. Der Detaillierungsgrad reicht bis hin zur georeferenzierten Adresse.

4.5 Potenzial und Probleme der Datenkombination

Mehrwert durch Kombination

Gerade die Kombination und die gemeinsame Verarbeitung von Daten unterschiedlicher Struktur und Thematik machen den Wert eines geographischen Informationssystems aus.

GIS ermöglichen

- ▶ die *Verknüpfung* von Geometrie- und Sachdaten,
- ▶ die *Überlagerung* verschiedener thematischer Datenbestände oder
- ▶ raumbezogene Analysen durch *Verschneidung* von Geodaten.

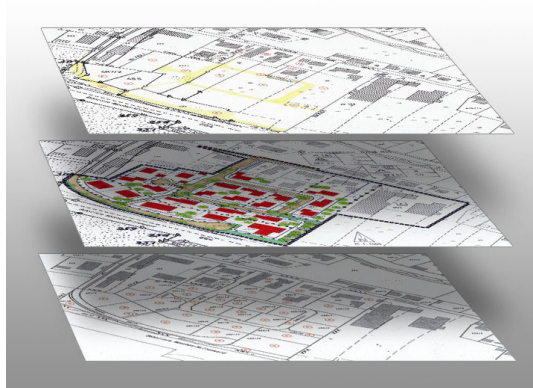


Abbildung 25: Prinzip der Kombination von Geodaten mit einheitlichem Raumbezug durch Überlagerung und geometrische Analysen

Beispiele:

Erst durch die Verbindung von Sachdaten (Name einer Person: „Müller“, Adresse: „Tulpenstraße 10“) und Geometriedaten (Flurstück, Gebäude) ist eine räumliche Auskunft („Zeige alle Anlieger der Tulpenstraße an“) möglich (Abbildung 26).

Die Überlagerung unterschiedlicher thematischer Daten ermöglicht zuverlässige planerische Aussagen oder die plakative Darstellung räumlicher Informationen (Abbildung 27).

GIS-Funktionen zur geometrischen Verschneidung unterschiedlicher Daten ermöglichen die Ableitung neuartiger thematischer Karten.

Zusammenführung heterogener Daten

In der Praxis ist die Zusammenführung und gemeinsame Verarbeitung heterogener Datenbestände aus unterschiedlichen Quellen jedoch häufig aufwändig.

Beispielsweise können maßstabsbezogene Daten in Übersichtsmaßstäben (z.B. 1:10.000 oder 1:25.000) in der Regel nicht problemlos mit lagegenauen Daten der Flurkarte oder Digitalen Orthophotos überlagert werden (siehe Beispiel in Abbildung 28).



Abbildung 26: Auskunft durch Verknüpfung von Geometrie- und Sachdaten: Anlieger der „Tulpenstraße“



Abbildung 27: Überlagerung thematischer Informationen im GIS für touristische Zwecke: Darstellung eines Höhenweges durch Überlagerung der Wegeinformation mit der Digitalen Topographischen Karte auf perspektivischer Darstellung des Digitalen Geländemodells

Zu beachten ist:

- ▶ Daten unterschiedlicher Herkunft wurden in der Regel in verschiedenen Maßstäben erfasst und weisen demnach unterschiedliche Genauigkeiten und Lagefehler auf.
- ▶ Die Aktualität von Datenbeständen ist in der Regel unterschiedlich, häufig sogar innerhalb eines Datenbestands heterogen oder vollständig unbekannt.
- ▶ Die Konvertierung verschiedener Datenformate und der Ex- und Import von Daten aus bzw. in ein System verursacht häufig großen Aufwand, teilweise sogar Informationsverlust.

Gemeinsamer Raumbezug für Geodaten

Die Kombination unterschiedlicher im GIS geführter Daten setzt einen gemeinsamen Raumbezug voraus.

Dieser wird erreicht, indem alle Daten in Bezug zur selben Koordinatengrundlage (*Georeferenz*) gesetzt werden.

Die *Georeferenzierung* erfolgt für *Vektordaten*, indem Daten in Bezug zum *amtlichen Koordinatenfestpunkt-feld* erfasst werden. Oder indem die Digitalisierung analoger Pläne unter Einbeziehung koordinatenmäßig bekannter Punkte in der Örtlichkeit mit anschließender rechnerischer Transformation erfolgt.

Rasterbilder können georeferenziert und mit anderen GIS-Daten in Beziehung gesetzt werden, wenn Sie einen einheitlichen Maßstab aufweisen (z.B. digitale Orthophotos) und die Koordinaten ihrer Eckpunkte oder weitere identische Punkte bekannt sind. Dann kann jedem Pixel eine räumliche Koordinate in der Natur zugeordnet werden.

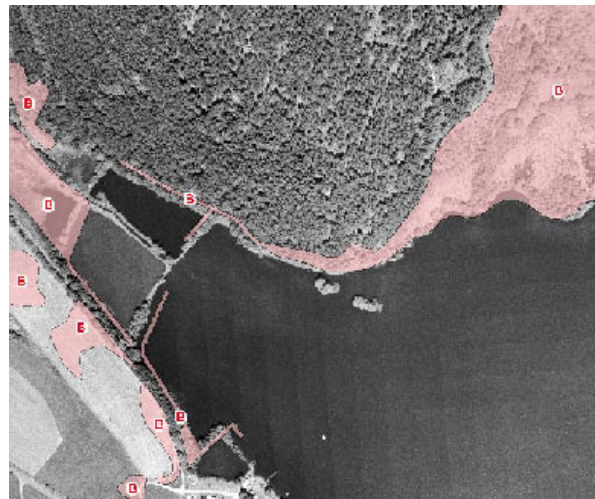


Abbildung 28: Beispiel für die Kombination heterogener Datenbestände:

Die Überlagerung einer digitalisierten Biotopkartierung auf der Basis von Übersichtskarten mit einem lagegenauem digitalem Orthophoto offenbart Lageungenauigkeiten im digitalisierten Datenbestand.

- ▶ Das Ergebnis einer Analyse oder Datenüberlagerung kann in seiner Gesamtheit nur so genau, zuverlässig und aktuell sein wie die zugrunde liegenden Datenbestände.

Fazit und Tipps:

- ▶ Das Herzstück eines GIS sind die darin geführten Geodaten. Ihre Qualität und Aktualität entscheidet über die Einsatzfähigkeit einer GIS-Lösung.
- ▶ Eine kommunale GIS-Anwendung sollte in jedem Fall auf den Geobasisdaten des Liegenschaftskatasters (DFK und ALB) sowie den Digitalen Orthophotos (DOP) aufbauen.
- ▶ Behördliche Geofachdaten können kommunale Fachanwendungen ergänzen. Der Aufwand zur Beschaffung und Integration in das kommunale GIS sowie zur laufenden Aktualisierung sollte jedoch nicht unterschätzt werden.
- ▶ Zur Erfassung kommunaler Fachdaten existieren unterschiedliche Verfahren, die sich hinsichtlich Kosten und Qualität unterscheiden. Setzen Sie im Zweifelsfall auf Nachhaltigkeit und Qualität.
- ▶ Beschränken Sie sich zu Beginn auf wenige, leicht zu importierende oder zu erfassende Datenbestände. Die Anwendungen und Datenbestände können schrittweise erweitert werden.
- ▶ Suchen Sie frühzeitig das örtliche Vermessungsamt, das zuständige Landratsamt und GIS-Dienstleister in Ihrer Umgebung auf und lassen Sie sich beraten.

5 Partner

Als Ansprechpartner für Kommunen kommen zahlreiche Akteure auf dem GIS-Markt in Betracht:

- ▶ GIS-Softwarehersteller,
- ▶ Produzenten von Geodaten,
- ▶ GIS-Dienstleister/-Berater,
- ▶ Portalbetreiber, die Internetdienstleistungen anbieten,
- ▶ GIS-Anwender.

Im Folgenden ein kurzer Überblick über das Netzwerk der Anbieter und Nutzer auf dem GIS-Markt.

GIS-Softwarehersteller

Zahlreiche Softwarehersteller unterschiedlicher Größe liefern GIS-Basis- und Anwendungssoftware für kommunale Anwendungen. Das Spektrum reicht von international aktiven Unternehmen bis hin zu kleineren regional tätigen Ingenieurbüros, die eigene GIS-Lösungen anbieten.

Einen Überblick über die gängigen Systemhersteller erhält man leicht auf einschlägigen Fachmessen oder über im Buchhandel oder Internet verfügbare Herstellerübersichten.

Produzenten von Geodaten

Vgl. Kapitel 4.

GIS-Dienstleister/-Berater

Dienstleister im GIS-Bereich treten entweder als unabhängige Berater oder als Vertriebspartner der Hersteller von GIS-Basissoftware auf.

Die angebotenen Anwendungsprogramme sind speziell auf die Bedürfnisse der Kunden zugeschnitten und können individuell angepasst werden. Für kommunale Anwendungen können z.B. die Bereiche Liegenschaften, Bebauung, Kanal, Wasser, Naturschutz, Straßen usw. über individuelle kommunale Fachschaften bearbeitet und beauskunftet werden.

Zusätzlich zu systembezogenen Dienstleistungen bieten zahlreiche Ingenieurbüros auch datenbezogene Leistungen an, z.B. Digitalisierungen analoger Karten, Erhebung geographischer Daten mit elektronischen Vermessungssystemen (Tachymeter, GPS) sowie die Erfassung unterschiedlicher Sachdaten.

Eine weitere Variante der GIS-Dienstleistung ist die vollständige Übernahme des GIS-



Abbildung 29: Anbieter und Nutzer auf dem GIS-Markt

Betriebes durch ein Dienstleistungsunternehmen einschließlich des Betriebs der GIS-Software, wie in Kapitel 6.4 näher erläutert.

Die Einbeziehung eines Dienstleisters wird bei der Einführung kommunaler GIS in jedem Falle ratsam sein.

Portalbetreiber/Anbieter von Internetdienstleistungen

Portalbetreiber vermarkten Geobasisdaten und Geoinformationsprodukte über das Internet. Sie bieten eine Handelsplattform, das so genannte Portal an, aus dem Geodaten bezogen und Geodienste und kundenspezifische Anwendungen genutzt werden können.

Der reine Datenprovider stellt lediglich eine Handelsplattform zur Verfügung, auf der selbst keine Daten gespeichert sind. Diese werden über das Internet von diversen Datenanbietern zur Verfügung gestellt. Damit bleiben die Daten bei den Anbietern, die sie originär erfassen, pflegen und vorhalten. Der Vorteil für die Kunden liegt darin, online immer auf Original-Informationen zuzugreifen, ohne die Geodaten selbst vorhalten zu müssen. Fachbezogene Portale, z.B. Portale für Immobilienunternehmen und Banken, sind erst im Entstehen.

GIS-Anwender

Einige GIS-Anwender stellen zusätzlich zum eigenen GIS-Betrieb anderen Nutzern GIS-Know-how und -infrastruktur oder eigene Basis- und Fachdaten zur Verfügung, um damit einen Teil der ihnen entstandenen Kosten zu amortisieren (z.B. Energieversorgungsunternehmen oder Landratsämter).

Fazit und Tipps:

- ▶ Die Vielzahl der Akteure auf dem GIS-Markt ist für den Einsteiger nicht leicht überschaubar. Verschaffen Sie sich einen Überblick auf Fachmessen, im Internet und durch unabhängige Berater.
- ▶ Sprechen Sie frühzeitig mit GIS-Anwendern, die es „bereits geschafft“ haben und suchen Sie Kontakt zu den Akteuren auf dem GIS-Markt.

6 Betriebsmodelle für GIS

Bei jedem GIS-Projekt ist die Kooperation mit Dienstleistern und Partnern notwendig und sinnvoll. Vom Einzelfall abhängig ist die Frage, welche Dienstleistungen im Rahmen der GIS-Einführung und des GIS-Betriebs vergeben oder ausgelagert, in Kooperation mit Partnern oder selbstständig erledigt werden sollen.

Alternativ zum *eigenständigen GIS-Betrieb* ist die Auslagerung an externe Dienstleister (*Outsourcing*) oder die Kooperation mit benachbarten Gemeinden oder mit dem Landratsamt denkbar.

Die unterschiedlichen Möglichkeiten werden in den folgenden Kapiteln dargestellt. Abbildung 30 enthält eine Übersicht über die Betriebsmodelle.

6.1 Eigenständiges kommunales GIS

Verbreitung und Technik

Das von größeren Kommunen bislang am häufigsten gewählte Modell ist der eigenständige GIS-Betrieb.

Die Daten werden auf einem eigenen Server der Kommune gehalten und durch eigenes Personal oder in Zusammenarbeit mit einem Ingenieurbüro erhoben und gepflegt. Mitarbeiter der Kommune sind je nach Anforderung über Auskunftsarbeitsplätze oder Arbeitsplätze mit erweiterter Funktionalität angebunden.

Kriterien und Vorteile

Bei der Überlegung, ob ein GIS „klassisch“ im Eigenbetrieb angeschafft und betreut werden soll, ist insbesondere zu beachten, dass für den eigenständigen GIS-Betrieb in der Regel die Rahmenbedingungen erst geschaffen werden müssen:

- ▶ Aufstellen eines GIS-Konzepts, Systemauswahl,
- ▶ Investitionen in Hard- und Software,
- ▶ Investitionen in Datenbeschaffung und -erfassung,
- ▶ Verfügbarkeit von sachkundigem Personal zur Betreuung des Systems, Schulungen für die Mitarbeiter.

Ähnlich eines „Leasing-Modells“ können sich durch Outsourcing oder Kooperation Investitionen verringern oder auf kalkulierbare laufende Kosten verlagern lassen. Bedingt durch die technische Innovation der letzten Jahre werden durch behördliche wie private Dienstleister zunehmend Alternativen zum eigenständigen GIS-Betrieb angeboten.

Ein wichtiger Faktor für die Abwägung des Betriebsmodells ist neben personellen und kostenbezogenen Fragen allerdings beim eigenständigen Betrieb der Aspekt der kommunalen Unabhängigkeit:

- ▶ Die GIS-Anwendung kann auf die jeweiligen Anforderungen angepasst werden.
- ▶ Abstimmungsaufwand mit Partnern und externen Systembetreuern werden verringert.
- ▶ Die Verfügbarkeit der Daten ist – unabhängig von der Internetbelastung – gewährleistet.
- ▶ Die Aktualität der Datenbestände entspricht der eigenen Priorisierung.
- ▶ Die Gemeinde entscheidet selbstständig über Systemaktualisierungen.

Weitere Vorteile:

- ▶ Für das GIS zuständige Mitarbeiter können zusätzliche Arbeiten ausüben, zugleich lässt sich an anderer Stelle Personal durch den GIS-Einsatz einsparen.
- ▶ Der eigenständige Weg der Gemeinden ist vielfach im Einsatz, das Outsourcing des GIS-Betriebs ein neues Modell.

Betriebsmodelle für kommunales GIS				
Modell		GIS-Typ	Datenhaltung	Nutzung
1	Eigenständiges Kommunales GIS	Desktop-GIS oder Client/Server-GIS, Erweiterungen denkbar	zentral bei der Kommune	Auskunft, Fachschalen, Aktualisierung
2	Verbund Gemeinde/Landratsamt	Client/Server-GIS + Internet-GIS + Desktop-GIS	zentral beim Landratsamt tlw. dezentral bei Gemeinde	Auskunft, Fachschalen Aktualisierung i.d.R. beim Betreiber
3	Verbund Kommunen untereinander (z.B. Zweckverband GIS)	Client/Server-GIS + Internet-GIS + Desktop-GIS	zentral beim Zweckverband bzw. bei einer der Kommunen	
4	Externe Betreiber (Dienstleister)	Client/Server-GIS und Internet-GIS + Desktop-GIS	zentral beim Betreiber, tlw. dezentral bei Gemeinde	

Abbildung 30: Übersicht über mögliche Betriebsmodelle für ein kommunales GIS

6.2 GIS-Betrieb im Verbund von Gemeinden und Landratsamt

Betriebsmodelle im Wandel

Durch die Möglichkeiten des Internets wandeln sich auch die GIS-Betriebsmodelle. Vor allem die aktuellen Entwicklungen auf dem Sektor der Kommunalen Behördennetze (KombN, vgl. Kap. 3.3) liefern hierfür Impulse.

Landkreis als GIS-Kompetenzzentrum

Für die große Zahl mittlerer und kleiner Gemeindeverwaltungen gestaltet sich der GIS-Einstieg oft schwierig, weil sie

- ▶ das gleiche, breite Aufgabenfeld wie größere Kommunen abdecken müssen,
- ▶ für den GIS-Einsatz jedoch kaum finanzielle Ressourcen und zudem kaum Fachpersonal zur Verfügung haben.

Besonders für diese Zielgruppe sind neue Betriebsmodelle und Kooperationen erforderlich, um ihr die GIS-Technologie als leistungsfähiges Verwaltungsinstrument zu erschließen.

Gerade im ländlichen Raum mit überwiegend kleinen Verwaltungseinheiten können die Landkreise als Kompetenzzentren wirken. Sie können

- ▶ die GIS-Ressourcen in einem Landkreis sinnvoll bündeln,
- ▶ durch Einbeziehung möglichst aller kreisangehörigen Gemeinden und Zweckverbände in eine interkommunale GIS-Lösung ein erheblich größeres GIS-Potential im Vergleich zu vielen einzelnen GIS-Insellösungen ermöglichen,
- ▶ Unterstützung zur Weiterentwicklung der Gemeindeverwaltungen hin zu modernen Dienstleistern geben.

Technische Ansätze

Aus technischer Sicht gibt es mehrere Ansätze einer interkommunalen GIS-Anbindung von Gemeinden an ein Landratsamt, um in Landkreisen innovative und kooperative GIS-Betriebsmodelle zu gestalten.

Grundvoraussetzung dafür ist ein zentraler Geodatenserver für den Landkreis. Dieser Server sollte

- ▶ einen kontrollierten und performanten Mehrbenutzerbetrieb ermöglichen und
- ▶ hinsichtlich der Datenhaltungstechnik und der abbildbaren Datenstrukturen dem derzeitigen Stand der Technik entsprechen.

Des Weiteren ist ein KombN, das die Gemeinden einschließt, für den Landkreis empfehlenswert.

Miteinander statt nebeneinander

Es gibt unter den Kommunen eines Landkreises zahlreiche gleichgelagerte Fragen zu raumbezogenen Aufgabenstellungen, die sich sinnvollerweise auch gemeinsam lösen lassen. Einige Beispiele:

- Wer koordiniert die GIS-Partner, also die Datenlieferanten, Ingenieur- und Planungsbüros bei der Datenerfassung?
- Wer ist für die datentechnische Endabnahme zuständig? Wer definiert Datenaustauschformate mit Dritten?
- Wer verwaltet diese Daten und wer führt sie nach? Wo liegen die Datenbestände?
- Welche Hard- und Software wird benutzt und wer betreibt die Geo-Datenbanken?
- Welche anderen Stellen haben bereits Geodaten für das Landkreisgebiet erfasst? Wer akquiriert und integriert relevante externe Datenquellen und macht sie für die kommunalen Anwender nutzbar?

Das Landratsamt als GIS-Dienstleister

In einem interkommunalen GIS mit Federführung des Landratsamts kann dieses für seine Kommunen (und auch Zweckverbände) zum Beispiel folgende GIS-Dienstleistungen übernehmen:

- Koordination von technischen Problemstellungen und der Einhaltung von Standards, wie beispielsweise Datenformate und Schnittstellen,
- Koordination von GIS-Projekten und -Anwendungen,
- Beratende und unterstützende Funktion (Beratung, Schulung und Consulting),
- Clearingstelle für Hardware-, Software- und Datenbezug/-Erfassung von Dritten,
- Fach-Daten- und Fach-Anwendungs-Dienstleistung (Servicestelle für kommunale Geo-Fachdaten und Fach-Anwendungen).

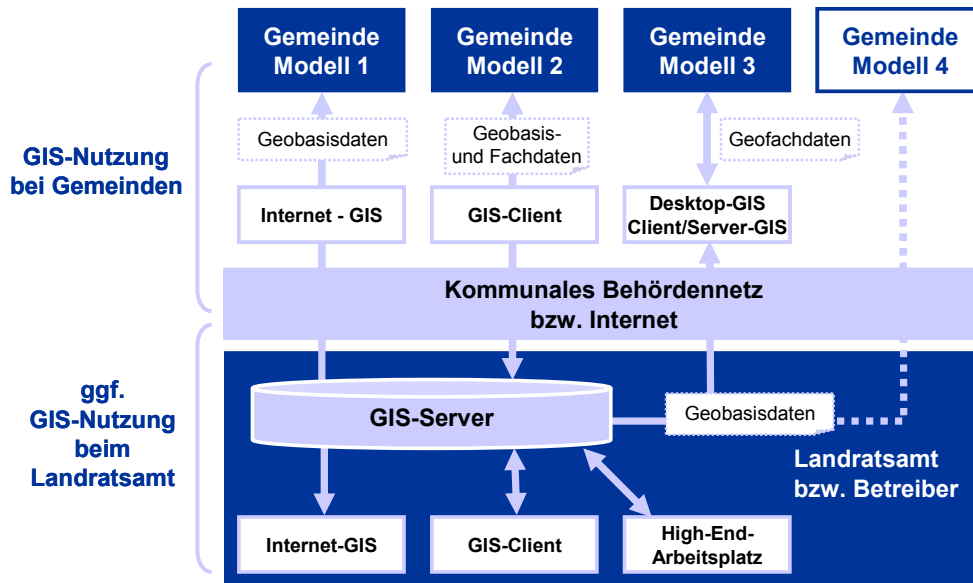


Abbildung 31: Technisches Grundkonzept für eine GIS-Verbundlösung. Das dargestellte technische Konzept ist prinzipiell auch auf die Kooperationsmodelle nach Kapitel 6.3 und 6.4 übertragbar [Nach IK-GIS Cham].

Vier Varianten der Zusammenarbeit

Grundsätzlich sind vier funktional unterschiedliche Modelle für den Einsatz von GIS in Verbundlösungen zu unterscheiden, die anhand des „Interkommunalen GIS des Landkreises Cham“ (Abbildung 31) erläutert werden:

Modell 1: Auskunftssystem

Die Gemeinde im *Modell 1* sieht für sich lediglich den Bedarf der Auskunft aus Geobasisdaten (DFK etc.) und einzelnen behördlichen Fachdaten. Sie kann über das Kommunale Behördennetz mit Hilfe einer einfachen *GIS-Auskunftslösung* an den Datenpool des Landratsamts angeschlossen werden.

Der Zugriff im Amt erfolgt über den bereits vorhandenen Internetbrowser. Das Internet-GIS und seine Anwendungen werden durch das Landratsamt betrieben.

Modell 2: Auskunft- und Bearbeitungssystem für Basis- und Fachdaten

Die Gemeinde im *Modell 2* hat neben Geobasisdaten auch Bedarf an der Führung kommunaler Fachinformationen im GIS, wie beispielsweise eigener Wasser- und Abwasserdaten. Sie überträgt dem Landratsamt die Aufgabe der Speicherung der Daten und der Bereitstellung der GIS-Anwendungen.

Die technische Realisierung kann an dieser Stelle durch eine *Client/Server-Lösung* erreicht werden. Dabei betreibt das Landratsamt die

notwendige GIS-Software auf einem Applikations-Server des Landratsamts und bindet die Clients (PC an der Gemeinde) über das KomBN an. Die Rechenleistung liefert der Server des Landratsamts; die Clients der Gemeinde benötigen nur minimale Hardware-Ausstattung. Hier sind lesende (Auskunft) und schreibende (Bearbeitung, Aktualisierung) Zugriffe realisierbar.

Modell 3: Eigenständige GIS-Lösung mit Bereitstellung aktueller Basisdaten

Städte und leistungsstärkere Gemeinden ziehen oftmals eine eigene GIS-Infrastruktur in der Gemeinde vor. Solche Kommunen realisieren die Haltung ihrer Fachdaten in Eigenregie mit Hilfe eines *Desktop- oder Client/Server-GIS*. Für solche Gemeinden kann das Landratsamt die Rolle des Basisdatenproviders übernehmen.

Das Landratsamt bietet dabei über das KomBN einen lesenden Zugang zum Geodatenserver des interkommunalen GIS und erspart den Kommunen die eigene Vorhaltung und laufende Aktualisierung der Geobasisdaten.

Modell 4: Keine Beteiligung am interkommunalen GIS

Eine Gemeinde im *Modell 4* hat zunächst kein Interesse an einer Beteiligung an einer interkommunalen GIS-Lösung, z.B. aufgrund eines bereits vorhandenen GIS und kann später in Form der Modelle 1-3 eingebunden werden.

Vorteile und Voraussetzungen

Ein interkommunales GIS dient der gemeinsamen Optimierung der Geschäftsprozesse für und zwischen Landratsamt und Gemeinden. Die wesentlichen Vorteile liegen in

- ▶ Synergieeffekten durch eine landkreisweit möglichst homogene Software- und Datenstruktur,
- ▶ Reduzierung des Personal- und Know-how-Aufwands bei den einzelnen Gemeinden.

Ein interkommunaler GIS-Ansatz kann allerdings nur dann zum Ziel führen, wenn die Vertrauensbasis zwischen Landratsamt und Gemeinden tragfähig ist und Gemeinden mit dem Landratsamt auf freiwilliger Basis und zu beiderseitigem Nutzen kooperieren.

Das Landratsamt befindet sich hier in der Verantwortung und sollte zu diesem Zweck einen Großteil des aufzubauenden GIS-Know-how langfristig über neue Personalstrukturen sichern.

Zu den Formen und Vorteilen der kommunalen Zusammenarbeit siehe auch Kapitel 6.3.

6.3 Kommunale Zusammenarbeit im Verbund zwischen Gemeinden

Als Alternative zur Kooperation mit dem Landratsamt bietet sich auch der Weg der Zusammenarbeit der Gemeinden untereinander an. Wie oben können organisatorische, personelle oder finanzielle Gründe hierfür sprechen.

GIS-Verbundlösungen von Gemeinden untereinander können dort sinnvoll sein, wo

- ▶ Gemeinden vom bereits vorhandenen Know-how, der benötigten Infrastruktur und dem Fachpersonal eines Partners profitieren,
- ▶ sich durch die Kooperation bei der Konzeption, Auswahl und Führung eines GIS Synergieeffekte ergeben oder
- ▶ ein intensiver Datenaustausch zwischen kreisfreien Städten und ihren Nachbargemeinden Vorteile bringt.

Zusammenarbeit nach KommZG

Das rechtliche Instrumentarium zur Kooperation stellt das Gesetz über die kommunale Zusammenarbeit (KommZG) zur Verfügung. In Frage kommen danach kommunale Arbeitsgemeinschaften, Zweckvereinbarungen oder Zweckverbände (Art. 2 Abs. 1 KommZG), wobei nur beim Zweckverband eine neue Rechtspersönlichkeit entsteht. Die Beteiligung eines

privaten Dienstleisters ist möglich, da sowohl bei Arbeitsgemeinschaften als auch bei Zweckverbänden natürliche oder juristische Personen des Privatrechts beteiligt werden können.

Technisch kann die Datenhaltung und der Zugriff analog zu den in Kapitel 6.2 dargestellten Modellen erfolgen. Eine Gemeinde kann je nach Interesse entsprechend der vorgestellten Modelle auf die Daten zugreifen.

Vorteile der kommunalen Zusammenarbeit

Hauptvorteil dieser Lösung sind wie bei der Kooperation mit dem Landkreis die zu erwartenden Synergieeffekte beim Hardware-, Software- und Personaleinsatz.

Selbstverständlich kann sich die Zusammenarbeit auch nur auf Teilschritte bei der GIS-Konzeption oder die System- oder Datenbeschaffung beschränken. Kostenvorteile können bei eigenständigem GIS-Betrieb erzielt werden, wenn gemeinsam Ausschreibungen durchgeführt, Konzepte erstellt und Verhandlungen mit Softwareanbietern und Datendienstleistern geführt werden. Die gemeinsame Beschaffung gewährleistet auch die Austauschbarkeit von Daten.

Eine häufige Form der interkommunalen Zusammenarbeit besteht in spartenbezogenen Zweckverbänden, etwa bei den gemeindlichen Pflichtaufgaben der Wasserversorgung und der Abwasserentsorgung, deren Erfüllung ganz oder teilweise auf einen Zweckverband übertragen wurden. Diese Zweckverbände setzen teilweise bereits für ihre eigene Aufgabenerfüllung GIS ein. Es ist möglich, dass diese Zweckverbände auch die grundsätzliche Kooperation im GIS-Bereich für mehrere Gemeinden mit übernehmen. Alternativ kann sich eine der beteiligten Gemeinden bereit erklären, die entsprechenden Dienstleistungen gegen Kostenumlage für die übrigen Gemeinden zu übernehmen.

6.4 Outsourcing des GIS-Betriebs an einen Dienstleister

Das Dienstleistungsunternehmen kümmert sich in der Regel sowohl um die Vorhaltung der technischen Infrastruktur, als auch um die erforderliche Datenbereitstellung.

Wie in der Betriebsform nach Kapitel 6.2 liegen die Daten nach der Ersterfassung in der Regel auf einem Server des Dienstleisters, nicht oder nur partiell auf einem Rechner der Gemeinde.

Die Datenaktualisierung und Datenpflege kann beim Dienstleister erfolgen. Informationen zur Aktualisierung werden dann von der Gemeinde

oder externen Datenlieferanten direkt an den Dienstleister gesandt und dort eingepflegt.

Mitarbeiter der Gemeinde sind über ähnliche technische Verfahren wie in Kapitel 6.2, Abbildung 31) an die Daten- und/oder Applikationsserver des Dienstleisters angebunden.

Diese Form der Zusammenarbeit erfolgt i.d.R. auf privatrechtlicher Basis.

Kriterien und Vorteile

Für die Entscheidung, die Führung des GIS einem Dienstleister anzuvertrauen, sprechen die bereits dargestellten Kosten- und Synergieeffekte.

Beim kompletten Outsourcing der GIS-Lösung entsteht zwangsläufig eine starke Abhängigkeit von einem Dienstleister. Allerdings fließen beim externen Betriebsmodell die Erfahrungen vieler Nutzer in das GIS-Modell ein und führen zu einer Standardisierung der Datenstrukturen.

Ein möglicher Nachteil sind wie bei den Alternativen 6.2 und 6.3 die längeren Wege zwischen Bereitsteller und Nutzer der GIS-Dienste, z.B. wenn Daten über den Umweg des Dienstleisters in das System eingepflegt werden.

Bei Auswahl des Dienstleisters sollte auf möglichst langjährige Erfahrung und die vertraglich festlegbare Verfügbarkeit von Fachpersonal geachtet werden. Beim Outsourcing von Daten an einen externen Betreiber sind auch besondere Anforderungen an Datensicherheit und Datenschutz zu stellen.

6.5 Kombinationsmöglichkeiten

Die vorgestellten Betriebsmodelle lassen sich von Fall zu Fall kombinieren. Zudem ist der Übergang zwischen den klassischen Betriebsmodellen, wie dargestellt, fließend.

Denkbare Varianten sind:

- ▶ Anstelle einer vollständigen Auslagerung der kompletten GIS-Dienstleistung werden nur Teilbereiche in Kooperation erledigt (Beispiel: Modelle 3 und 4 in Kapitel 6.2).
- ▶ Gemeinden arbeiten während der Einführungsphase zusammen (z.B. während der Konzepterstellung und Ausschreibung), obwohl ein eigenständiger GIS-Betrieb geplant ist.
- ▶ Neben der Kooperation von Landkreis und Gemeinden (bzw. Verwaltungsgemeinschaften) wird ein bestehender oder zu gründender GIS-Zweckverband mit einbezogen.

Kombinationsmöglichkeiten für GIS-Betriebsmodelle

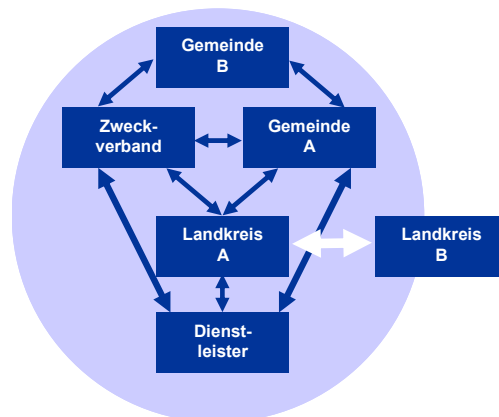


Abbildung 32: Kombinationsmöglichkeiten für GIS-Betriebsmodelle

- ▶ Die Technik eines interkommunalen GIS (Landkreis und Gemeinden bzw. Gemeinden untereinander) wird an ein Dienstleistungsunternehmen ausgelagert.
- ▶ Mehrere Landkreise kooperieren, beispielsweise zur gegenseitigen Unterstützung und zum Know-how-Aufbau.

Zu beachten ist, dass mit wachsender Anzahl von Partnern einer Kooperation auch der Abstimmungsaufwand und die gegenseitigen Abhängigkeiten ansteigen können.

6.6 Wahl des geeigneten Betriebsmodells

Die Wahl des Betriebsmodells und der jeweiligen Tiefe der Kooperation ist abhängig von den Faktoren:

- ▶ Größe der Verwaltungseinheit,
- ▶ Anforderungen an die GIS-Lösung,
- ▶ eigene Leistungsfähigkeit,
- ▶ finanzieller Spielraum,
- ▶ verfügbare Kooperationspartner.

In Abbildung 33 sind die wesentlichen Vorteile sowie mögliche Nachteile der dargestellten Betriebsmodelle zusammengefasst.

Im Folgenden werden Voraussetzungen dargestellt, die für ein bestimmtes Betriebsmodell sprechen können.

Was spricht für den Alleingang?

- ▶ Es handelt sich um eine größere Kommune.
- ▶ Eine grundlegende IT-Infrastruktur (Netzwerk, Softwareprodukte) ist bereits vorhanden.

- ▶ Mittelfristig ist keine Beteiligung an einem „interkommunalen GIS“ mit dem Landratsamt oder anderen Gemeinden absehbar oder erwünscht.
- ▶ IT-interessierte Mitarbeiter, denen die Einarbeitung in die GIS-Thematik zugetraut wird, sind verfügbar.
- ▶ Benachbarte Gemeinden haben bereits eigene GIS-Lösungen eingeführt und signalisieren Unterstützung.
- ▶ Die Gemeinde möchte eigene, eher komplexe Anforderungen realisieren.
- ▶ Die GIS-Lösung sollte viele Anwendungsbereiche individuell abdecken können.
- ▶ Die Gemeinde will möglichst unabhängig bleiben.

Was spricht für die Kooperation mit dem Landratsamt?

- ▶ Das zuständige Landratsamt bietet die entsprechende GIS-Dienstleistung bereits operationell an.
- ▶ Mit dem Landratsamt bestehen gute Kontakte.
- ▶ Entsprechendes Fachpersonal beim Landratsamt ist bereits vorhanden.
- ▶ Die angebotenen Lösungen und Fachschalen entsprechen den Anforderungen der Gemeinde.

- ▶ Seitens der Gemeinde ist Kompromissbereitschaft in Bezug auf den Verzicht individueller Sonderlösungen vorhanden.
- ▶ Eine Behördennetz-Infrastruktur (KomBN) im Landkreis ist bereits vorhanden.
- ▶ Benachbarte Kommunen haben ähnliche Prioritäten und möchten ebenfalls gemeinsam mit dem Landkreis ein GIS einführen.

Was spricht für die Kooperation mit benachbarten Gemeinden?

- ▶ Es besteht allgemein ein guter Kontakt zu den benachbarten Gemeinden.
- ▶ Ein Zweckverband, der weitere Aufgaben (z.B. GIS) übernehmen könnte, existiert bereits.
- ▶ Entsprechende GIS-Erfahrungen, Know-how und Fachpersonal beim Zweckverband oder bei einer leistungsfähigen Gemeinde liegen vor.
- ▶ Nachbargemeinden möchten ebenfalls eine GIS-Lösung einführen.
- ▶ Die kooperierenden Gemeinden haben ähnliche Anforderungen an die künftige GIS-Lösung.

Vorteile und Risiken für GIS-Betriebsmodelle		
Modell	Vorteile	Risiken
1 Eigenständiges kommunales GIS	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Unabhängigkeit in Bezug auf Systemanpassungen, Technologie, Daten, Kosten ▶ Anpassungen möglich 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Personelle Ressourcen nötig ▶ IT-Know-how erforderlich ▶ Datenaufbereitung/-aktualisierung in Eigenregie erforderlich ▶ auftretende Probleme müssen alleine oder mit externen Dienstleistern gelöst werden ▶ Kosten schwer abschätzbar ▶ Unterstützung muss i.d.R. eingekauft werden
2 Verbund Gemeinde/ Landratsamt	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Technische Lösung wird bereitgestellt ▶ verringertes Know-how erforderlich, da Unterstützung durch das Landratsamt erfolgt ▶ weniger Personal in der Gemeinde erforderlich ▶ Datenpflege und -aktualisierung kann zentral durch das Landratsamt erfolgen ▶ Auswahl aus unterschiedlichen technischen Alternativen ist möglich ▶ Kosten über Kostenpauschale einfacher kalkulierbar ▶ Kooperation erfolgt behördenintern ▶ u.U. geringere Kosten (kein Gewinnspekt) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abhängigkeit von der Technologie des Landkreises ▶ Anpassung an individuelle Nutzerwünsche möglicherweise problematisch ▶ kostenbezogene Abhängigkeit ▶ U.U. technische Probleme während Pilot-/Anfangsphase ▶ eigenes technisches Know-how nicht vollständig ersetzbar
3 Verbund Kommunen untereinander (z.B. Zweckverband GIS)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ wie Nr. 2 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ wie Nr. 2 ▶ Abhängigkeit von anderen Gemeinden ▶ Abstimmungsaufwand der Gemeinden untereinander
4 Externe Betreiber (Dienstleister)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ wie Nr. 2 ▶ Fachkompetenz eines Dienstleistungsunternehmens ▶ keine „politische“ Abhängigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ wie Nr. 2 ▶ Gewinnorientierung des Dienstleistungsunternehmens

Abbildung 33: Übersicht über Vorteile und Risiken unterschiedlicher GIS-Betriebsmodelle

Was spricht für die Kooperation mit einem externen Dienstleister?

- ▶ Ein vertrauensvolles Dienstleistungsunternehmen in der näheren Umgebung der Gemeinde bietet eine entsprechend erprobte Lösung an.
- ▶ Gute Referenzen für die Kooperation mit dem Dienstleistungsunternehmen durch Gemeinden aus der näheren Umgebung mit ähnlichen Ausgangsvoraussetzungen.
- ▶ Die angebotenen Lösungen entsprechen den Anforderungen der Gemeinde.
- ▶ Seitens der Gemeinde ist Kompromissbereitschaft in Bezug auf den Verzicht individueller Sonderlösungen vorhanden.
- ▶ GIS- und IT-Know-how bei der Gemeinde fehlt.
- ▶ Die Gemeinde möchte selbst keinen GIS-Betrieb übernehmen.

Fazit und Tipps:

- ▶ Verschaffen Sie sich frühzeitig einen Überblick über mögliche Partner und Dienstleistungsunternehmen.
- ▶ Setzen Sie auf Kooperationen, wenn Sie geringe IT- und GIS-Erfahrung haben und Ihnen entsprechendes Personal fehlt.
- ▶ Setzen Sie auf möglichst erprobte Lösungen mit zufriedenen Referenzgemeinden.
- ▶ Beziehen Sie Alternativen für Ihr GIS-Betriebsmodell in die Planung (Kapitel 7) mit ein. Bewerten Sie die verfügbaren Alternativen kritisch.
- ▶ Beachten Sie, dass der Aufbau von interkommunalen Kooperationen längere Zeit in Anspruch nehmen kann.

7 Vorgehensweise bei der GIS-Einführung

Die technischen Rahmenbedingungen und Grundvoraussetzungen für die Einführung eines GIS bei Kommunen sind günstig, sei es durch die flächendeckend verfügbaren Geobasisdaten, Internet-Technologie oder die Vielzahl der auf dem Markt verfügbaren, auf die Bedürfnisse der Gemeinden bereits zugeschnittenen GIS-Software-Produkte.

Wesentlich für eine Kommune ist, aus der Vielzahl von Möglichkeiten die richtige Entscheidung zu treffen. Im Folgenden wird ein systematischer Weg zur GIS-Einführung empfohlen, der sich auf die praktischen Erfahrungen der Herausgeber stützt.

Da sich die Ausgangsvoraussetzungen und die Anforderungen von Fall zu Fall unterscheiden, sollten die folgenden Seiten als Hilfestellung für die Einführung einer GIS-Lösung gesehen werden.

Kein GIS ohne angemessenes Projektmanagement

Die Beschaffung eines GIS, der erforderlichen Geodaten und die Einführung sind nicht trivial. Eine hohe Anzahl von Projekten in der Datenverarbeitung führt aus unterschiedlichen Gründen nicht zum ursprünglichen Ziel – dies gilt auch für GIS-Projekte.

Die Einführung eines kommunalen GIS sollte auch für kleinere Kommunen zweifellos als Projekt behandelt werden. Zur GIS-Einführung ist eine möglichst systematische Vorgehensweise zu empfehlen.

Die Phasen eines GIS-Projekts

Viele in der Literatur beschriebenen Modelle und Einführungsstrategien dürften sich für den kommunalen Bereich als zu komplex erweisen.

Auch die hier vorgeschlagene Verfahrensweise sollte möglichst an die eigenen Verhältnisse angepasst werden.

Eine Übersicht über Projektphasen, wie sie für die Einführung einer kommunalen GIS-Anwendung vorgeschlagen werden, gibt Abbildung 34. Die einzelnen Phasen und Teilschritte werden in den folgenden Kapiteln ausführlicher erläutert.

Wozu der Aufwand?

Ohne systematisches, geplantes Vorgehen ist die Gefahr groß, wichtige Aspekte der GIS-Einführung zu vergessen und falsche Entscheidungen zu treffen.

Einige Argumente für eine phasenweise und konzeptionelle Vorgehensweise sind:

- Die Einführung eines GIS kann nur in Teilschritten erfolgen. Hierzu muss u.a. festgelegt werden, welche kommunalen Aufgaben mit welcher Priorität mit dem GIS bearbeitet werden sollen.
- Die Vielzahl angebotener Herstellersysteme sowie deren Funktionalitätsunterschiede können aus Demonstrationen und Gesprächen allein nicht ausreichend beurteilt werden.
- Investitionen ins Konzept erleichtern die Erweiterung eines GIS und halten Optionen für die Zukunft offen. Andernfalls kann der Umstieg auf eine andere Software notwendig sein, der in der Regel mit hohem Aufwand und Kosten verbunden ist.



Abbildung 34: Prozess der GIS-Einführung

Fazit und Tipps:

- ▶ Verlassen Sie sich nicht auf Ihr Bauchgefühl oder Partner, die Ihnen sagen: „Hingehen und Kaufen“.
- ▶ Orientieren Sie sich an den dargestellten Projektphasen. Setzen Sie diese für Ihre Verhältnisse jedoch möglichst pragmatisch um. Scheuen Sie sich nicht, ggf. einzelne Teilschritte zu vereinfachen.
- ▶ Auch wenn Sie Pragmatiker sind: Entscheiden Sie sich mindestens für die Teilschritte der Grobplanung.

7.1 Organisation des GIS-Projekts**Initiative zum GIS**

Häufig bilden die Bedürfnisse der Mitarbeiter in der täglichen Praxis den Ausgangspunkt, ein GIS einzuführen. Die Initiative dieser Mitarbeiter mit Praxiserfahrung sollte durch intensive Einbindung in das GIS-Projekt gefördert werden. Idealerweise sollte die Einführung an der Stelle des „Initiators“ beginnen, z.B. im Bauamt der Gemeinde.

Projektverantwortlicher und Projektgruppe

Die Erfahrung zeigt, dass einer der wichtigsten Erfolgsgaranten für ein GIS-Projekt die *Benennung eines Projektverantwortlichen* darstellt. Von wesentlicher Bedeutung sind

- ▶ die Eigenschaften dieses „Projektleiters“ (initiativ, kooperativ, kommunikativ, überzeugt und überzeugend, objektives und vielseitiges IT-Verständnis),
- ▶ die Entlastung von Routineaufgaben im erforderlichen Umfang sowie
- ▶ die explizite Festlegung seiner Befugnisse.

Gegebenenfalls kann es für größere Kommunen oder Landkreise auch sinnvoll sein, eine geeignete Stelle für einen IT- und GIS-Experten zu schaffen.

Gleichzeitig sollte eine (interne) Projektgruppe festgelegt werden. Dieses Team sollte sich aus nicht mehr als fünf Personen aus den unterschiedlichen Verwaltungsbereichen (Aufgaben und Ebenen) zusammensetzen. Die möglichen Hauptanwender oder die Stelle, von der die Initiative zum GIS ausgeht, sind von Beginn an zu berücksichtigen.

Die Zusammensetzung der Projektgruppe sollte sich während des Projektzeitraums nicht wesentlich ändern. Die Gruppe kann selbstverständlich auch durch einen oder mehrere externe Projektbegleiter (Berater, Ingenieurbüros, etc.) erweitert werden.

Projektdefinition

Der Projektbeauftragte und die Projektgruppe werden zunächst eine Projektdefinition für das Projekt „GIS-Einführung“ entwerfen. Diese enthält in Kurzform

- ▶ die exakte Festlegung der Projektziele (z.B. „Konzeption und Auswahl einer GIS-Lösung für die Gemeinde xy“,...),
- ▶ die Definition der Aufgaben, die im Projekt bearbeitet werden sollen (z.B. „Bestandsaufnahme, Anforderungsanalyse, Erstellung

eines Grobkonzepts, Systemtest, Systemauswahl,...),

- ▶ die Festlegung der Projektdauer (maximal ein Jahr für eine kleinere Kommune) sowie von Zwischenzielen (Meilensteine), zu denen wesentliche Ergebnisse im Projekt erreicht sind (z.B. Zeitpunkte für Vorliegen des Grobkonzepts, Abschluss der Systemauswahl, Beginn des Systembetriebs),
- ▶ die Festlegung des Kostenrahmens sowie
- ▶ eine erste Zusammenstellung von Wünschen, Ideen, Anforderungen der Mitarbeiter bzw. Verwaltungsbereiche.

Die Projektdefinition ist mit den Entscheidern (Bürgermeister, Gemeinderat) abzustimmen und sollte für die gesamte Laufzeit des Projekts unverändert gelten.

Mobilisierung von Entscheidern und Mitarbeitern

Die „Suche nach Verbündeten“ innerhalb der Verwaltung sowie außerhalb stellt einen weiteren wesentlichen Aspekt für die GIS-Einführung dar.

Sofern die Idee für ein GIS nicht selbst vom Bürgermeister oder Gemeinderat stammt, müssen diese von den möglichen Nutzenaspekten (vgl. Kapitel 7.2.3) und einer systematischen Vorgehensweise zur Einführung überzeugt werden.

Hierfür eignen sich vor allem Präsentationen oder Demonstrationen zusammen mit fachkundigen GIS-erfahrenen Partnern. Dafür bieten sich benachbarte Gemeinden, das Landratsamt, das Vermessungsamt oder kompetente Ingenieurbüros an. Besuche bei Dienstleistern und GIS-Anbietern geben einen ersten Eindruck von der Leistungsfähigkeit verfügbarer GIS sowie der Tragfähigkeit gemeinsamer Betriebsmodelle (vgl. Kapitel 6).

Entscheidung zum GIS-Projekt

Die Entscheidung, Nutzen und Einführungsmöglichkeiten für ein GIS zu untersuchen, sollte von allen Projektbeteiligten mitgetragen werden. Es empfiehlt sich, alle übrigen Mitarbeiter bereits zum Projektstart sowie während der Laufzeit des Projekts möglichst intensiv zu informieren und einzubeziehen.

Projektcontrolling und -begleitung

Die Aufgabe eines *Projektcontrollers* ist es, die Einhaltung der Projektziele sowie des Zeitplans aus neutraler Sicht zu bewerten. Auch bei kleineren Projekten kann der Einsatz eines internen oder externen Controllers sinnvoll sein.

Ein *neutraler Projektbegleiter* soll sowohl methodische als auch inhaltliche Ratschläge geben und neutraler Berater sein. Beratungs- oder Ingenieurbüros, teilweise auch Hoch- und Fachhochschulen bieten sich hierfür an. Idealerweise sollte der Projektbegleiter aufgrund der geforderten Neutralität nicht identisch mit dem späteren Systemlieferanten oder Datendienstleister sein.

Fazit und Tipps:

- ▶ Bestellen Sie auf jeden Fall einen Verantwortlichen für die GIS-Einführung.
- ▶ Bilden Sie eine Projektgruppe unter Einbeziehung aller wichtigen Verwaltungsbereiche und Hierarchieebenen.
- ▶ Wählen Sie kompetente und engagierte Mitarbeiter für die Aufgabe der GIS-Einführung aus.
- ▶ Legen Sie Kompetenzen für den Projektverantwortlichen und die Projektgruppe fest. Entlasten Sie vor allem den Projektverantwortlichen von Routineaufgaben.
- ▶ Definieren Sie klare Projektziele mit fester Meilenstein- und Personalplanung.
- ▶ Verschaffen Sie sich frühzeitig einen Überblick über die auf dem Markt befindlichen Systeme und das erforderliche „GIS-Grundwissen“ durch Schulungen, GIS-Veranstaltungen, Messebesuche, etc.
- ▶ Profitieren Sie von den Erfahrungen anderer Kommunen: Besuchen Sie benachbarte Gemeinden, nehmen Sie Kontakt mit dem Landratsamt auf.
- ▶ Besuchen Sie frühzeitig Ihr zuständiges Vermessungsamt und Ingenieurbüros als kompetente Ansprechpartner rund um die Geodaten und lassen Sie sich dort beraten.
- ▶ Entscheiden Sie frühzeitig, ob Sie eine externe Projektbegleitung durch Beratungsfirmen und beratende Ingenieure benötigen und ob Sie einzelne Aufgaben vergeben wollen.

7.2 Grobplanung

Was gehört zur Grobplanung?

Die Grobplanung beinhaltet die Teilschritte

- ▶ Bestandsaufnahme,
- ▶ Analyse der Anforderungen an die künftige GIS-Lösung,
- ▶ Konzeption einer möglichen GIS-Lösung im Grobkonzept, ggf. inkl. möglicher Alternativen sowie
- ▶ Kosten-/Nutzen-Abschätzung.

Wo die Grobplanung endet und die Feinplanung beginnt, ist in der Praxis vom Einzelfall abhängig. Je detaillierter das Grobkonzept ist, desto wahrscheinlicher lassen sich Schritte der Feinplanung abkürzen. Im Umkehrschluss können im Grobkonzept auch noch Fragen und Details offen bleiben und erst in der späteren Feinplanung behandelt werden.

Nach dem Prinzip „Vom Großen ins Kleine“ vorzugehen hilft, sich nicht bereits zu Beginn zu verzetteln.

Definition von Kernzielen der GIS-Anwendung

Zu Beginn der Planung sollten die Kernziele definiert werden, die durch die Einführung erreicht werden sollen. Es sollte möglichst frühzeitig Klarheit über die Kernziele des GIS-Einsatzes für die Kommune bestehen.

Für die meisten Kommunen dürften die folgenden Kernziele für die GIS-Einführung zutreffen:

1. Verbesserung der Informationsverarbeitung (Effizienzsteigerung).
2. Verbesserte Entscheidungsfindung (Qualitätssteigerung) und Bürgernähe.

Welche Komponenten müssen bei der GIS-Planung berücksichtigt werden?

Zur Erledigung kommunaler Aufgaben („Prozesse“) sind vier Komponenten wesentlich, die sich durch den gesamten Analyse- und Planungsprozess ziehen:

1. Welche kommunale **Aufgabe** ist zu erledigen bzw. zu verbessern?
2. Welcher **Mitarbeiter** erledigt diese Aufgabe?
3. Welche **Information** steht zur Erledigung der Aufgabe zur Verfügung bzw. wird erzeugt?
4. Welche **Werkzeuge** stehen zur Erledigung der Aufgabe zur Verfügung?

Komponenten zur GIS-Planung

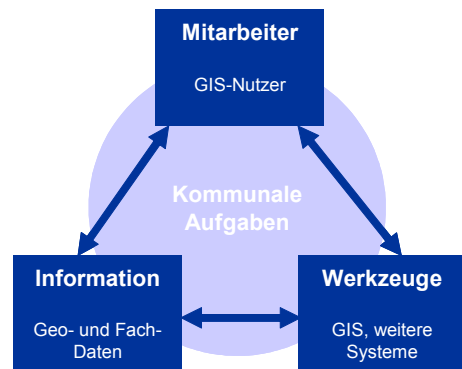


Abbildung 36: Aufgaben im Mittelpunkt: Planungskomponenten zur GIS-Einführung

Ausgehend von diesen vier Komponenten sind sowohl bestehende Aufgaben zu analysieren als auch der Einsatz eines GIS zu planen. An die Stelle der bisherigen Werkzeuge treten GIS-Funktionen, an die Stelle der analogen Informationen Geodaten oder digitale Fachdaten der Gemeinde. Ein (stark vereinfachtes) Beispiel:

Komponenten zur GIS-Planung (Beispiel)		
	Stand	Konzept
Aufgabe	Bauantrag	Bauantrag
Mitarbeiter	Maier	Maier
Information	Analoge Flurkarte (Stand 1993), Analoge Liegenschaftskartei, Bebauungsplan, Flächennutzungsplan, ...	DFK, ALB, Datenbank kommunale Liegenschaften, Digitaler Bebauungsplan.
Werkzeug	kein	GIS, Auskunftssystem

Abbildung 35: Beispiel für Planungskomponenten bei der GIS-Einführung

In der Prozesstheorie sind noch weitere Planungsaspekte vorgesehen, die jedoch für einfachere kommunale Anwendungen vernachlässigt werden können:

- ▶ Informations- bzw. Datentransfer zwischen Aufgabenbereichen,
- ▶ Informations- bzw. Datentransfer zwischen Mitarbeitern und
- ▶ die Abfolge von Detailaufgaben.

GIS-Funktionen und -Daten sollten mit möglichst wenig Aufwand allen Mitarbeitern zur Verfügung stehen, für die entsprechend dem Konzept ein GIS-Zugang erforderlich ist.

Fazit und Tipps:

- ▶ Die Grobplanung beinhaltet Bestandsaufnahme, Anforderungsanalyse, die Erstellung eines Grobkonzepts und eine Kosten/Nutzen-Abschätzung.
- ▶ Die Grobplanung zur Einführung eines kommunalen GIS sollte ausgehend von den zu erledigenden Aufgaben die Aspekte Mitarbeiter, Informationen/Daten und Werkzeuge/GIS-Funktionalität betrachten.
- ▶ Nicht alles kann im Vorfeld bei Planungen berücksichtigt werden. Versuchen Sie, sich Klarheit über die wichtigsten offenen Fragen zu verschaffen.
- ▶ Setzen Sie Prioritäten.
- ▶ Planen Sie...
 - ...vom Großen ins Kleine,
 - ...vom Einfachen ins Komplexe,
 - ...von der Breitenanwendung (viele Anwender) zur Spezialanwendung (wenige Anwender)
- ▶ Versuchen Sie, ein offenes und erweiterbares Konzept zu entwickeln.

7.2.1 Bestandsaufnahme und Anforderungsanalyse

Ziel von Bestandsaufnahme und Anforderungsanalyse ist die Erhebung der in der Kommune vorliegenden Aufgaben, möglicher Defizite sowie potenzieller Verbesserungsmöglichkeiten durch den GIS-Einsatz. Aus den Erhebungen werden die Anforderungen abgeleitet.

Ablauf der Bestandsaufnahme und Anforderungsanalyse

Es bietet sich an, die Erhebung und Analyse von Ist-Zustand und Anforderungen in einem Schritt durchzuführen.

Folgender Ablauf ist vorstellbar:

1. **Beteiligte festlegen:**
Wer (Ämter, Mitarbeiter) soll befragt werden?
2. **Vorgehensweise festlegen:**
Wie werden die Mitarbeiter über die Ziele der Anforderungsanalyse informiert (Informationsveranstaltung, Rundschreiben)?
Wie werden die Betroffenen befragt (Interview, Fragebogen, Fachgesprächen)?

3. **Auswertung der Ergebnisse:**
Nach welcher Systematik werden die Ergebnisse erfasst und ausgewertet (Erhebungsbögen, Auswertetabellen)?
Wer befragt/wertet aus?
Wie wird das Ergebnis bekanntgemacht?
4. **Entscheidung über Prioritäten:**
Welche Anwendung(en) soll(en) in der ersten Stufe durch das GIS bearbeitet werden können?

Die Fragestellung und Auswertung zur Bestandsaufnahme/Anforderungsanalyse beinhaltet die oben dargestellten Aspekte (Aufgabe, Mitarbeiter, Information/Daten, Werkzeug/GIS-Funktionalität). Die Übersicht auf der folgenden Seite enthält eine Auswahl von Kernfragen, die im Rahmen der Anforderungsanalyse geklärt werden müssen.

Aus der Auswertung der Anforderungsanalyse ergibt sich ein Bild darüber, welche Aufgaben (Prozesse) mit hoher Priorität durch ein GIS bearbeitet werden sollen und welche Daten sowie GIS-Funktionen dazu nötig sind.

Im *Anhang* finden sich einige Muster und Beispiele zur Erhebung sowie zur Auswertung der Anforderungsanalyse.

Bestandsaufnahme/Anforderungsanalyse - Wie sollten Sie vorgehen?

Wählen Sie eine Vorgehensweise abhängig von der Größe Ihrer Verwaltungseinheit:

- **Kleine Kommune:**
Führen Sie einen Workshop/eine Besprechung unter Einbeziehung aller Aufgabenbereiche durch!
- **Mittlere/größere Kommune, Landratsamt:**
 - a) mehrere aufgaben- bzw. abteilungsbezogene Workshops nach Aufgabenbereichen,
 - b) Einzel-Interviews mit den Mitarbeitern, Auswertung, Präsentation und Ergänzung in einem Workshop/einer Besprechung.

Nützlich sind Erhebungsbögen oder Formblätter, um alle Aufgaben in einer einheitlichen Systematik erfassen und auswerten zu können.

Die wichtigsten Anwendungen für ein kommunales GIS

Welche Hauptanwendungsbereiche für die jeweilige Kommune für ein künftiges GIS die höchste Priorität haben, ist von den individuellen Verhältnissen abhängig.

Nach einer Analyse der Technischen Universität München im Jahr 2000 sehen die bayerischen Gemeinden folgende Anwendungen als vor-

dringlich:

1. Liegenschaftsauskunft (Flurkarte/Liegenschaftsbuch) *als Basis für alle weiteren Anwendungen*,
2. Ver- und Entsorgung (Wasser- und Kanalkataster),
3. Bauleitplanung (Bebauungsplan, Flächennutzungsplan).

Fazit und Tipps:

- ▶ Wesentlicher Punkt der Grobplanung ist die Entscheidung, was Sie durch Ihr GIS erreichen wollen. Die Anforderungsanalyse ist daher ein wesentlicher Baustein des Grobkonzepts.
- ▶ Ergänzen und präzisieren Sie die nebenstehenden Kernfragen nach Ihren individuellen Verhältnissen.
- ▶ Entwickeln Sie Check- und Auswertelisten für Ihre „Anforderungsanalyse nach Maß“.
- ▶ Beziehen Sie möglichst alle Mitarbeiter und Verwaltungsbereiche in die Klärung der Anforderungen mit ein.
- ▶ Setzen Sie nach der Auswertung Prioritäten, mit welchen Aufgabenbereichen/ GIS-Anwendungen begonnen werden soll.
- ▶ Beachten Sie, dass die Anforderungen mit der GIS-Nutzung wachsen werden. Entwickeln Sie daher ein stufenweises Konzept, das den späteren Ausbau Ihrer GIS-Anwendung vorsieht.
- ▶ Orientieren Sie sich an den definierten Zielen und nicht an eingefahrenen Arbeitsabläufen.
- ▶ Sprechen Sie rechtzeitig mit Ihren Partnern (Vermessungsamt, Landratsamt, Dienstleister, Softwareanbieter).

Bestandsaufnahme und Anforderungsanalyse – Kernfragen

Im Folgenden eine Auswahl grundlegender Fragen, die bei der Anforderungsanalyse berücksichtigt werden sollten:

1. Aufgaben:

- Welche Aufgaben sind in der Kommune zu erledigen?
- Welche Defizite bestehen bei der Erledigung der Aufgaben in der derzeitigen Form?
- Welche Aufgaben eignen sich für den GIS-Einsatz?
- Werden Aufgaben mehrfach (z.B. an verschiedenen Stellen parallel) erledigt?
- Mit welcher Priorität soll eine Aufgabe über das GIS erledigt werden können? Welche Aufgabenbereiche sollen durch den GIS-Einsatz vorrangig automatisiert/verbessert werden?

2. Mitarbeiter:

- Welche Mitarbeiter bearbeiten eine Aufgabe?
- Welche Mitarbeiter sollen die Aufgaben künftig bearbeiten?
- Welche Qualifikation müssen die Mitarbeiter erfüllen?
- Welche Mitarbeiter/Externe liefern Informationen, die zur Erledigung einer Aufgabe erforderlich sind?
- Welche Mitarbeiter/Externe sollen Bearbeitungsergebnisse einsehen oder nutzen können?

3. Information/Daten:

- Welche Informationen (Daten, Planwerke, Karteien) sind zur Erledigung der Aufgabe erforderlich?
- Liegen die Informationen digital oder analog vor?
- Liegen sie in ausreichender Qualität vor? (Aktualität, Verfügbarkeit, Genauigkeit, Vollständigkeit, Übereinstimmung mit Normen und Zeichenvorschriften,...)
- Liegen Informationen mehrfach vor? Werden sie mehrfach aktualisiert?
- Können bislang separat geführte Informationsbereiche zusammengefasst werden?
- Müssen vorliegende Informationen in digitale Form oder vorhandene Daten in andere Datenformate umgesetzt werden?
- Kann die Umsetzung selbst erledigt werden oder muss sie in Auftrag gegeben werden?
- Können noch nicht vorhandene Daten bei Dritten bezogen oder online genutzt werden?
- Müssen Daten erst erhoben werden?
- Wie sollen zu erhebende Daten künftig aktualisiert werden? Wer ist für die Aktualisierung zuständig?

4. Werkzeug/GIS-Funktionalität:

- Welche Softwaresysteme werden bereits genutzt?
- Sollen die Systeme abgelöst werden?
- Ist eine Verbindung (Schnittstelle) zum GIS erforderlich/möglich?
- Welche IT-Standards müssen eingehalten werden?
- Welche Nutzungstiefe (z.B. Anzeige, Auskunft, Editieren, Aktualisieren, Planen, Erfassen, Internet-Bürgerservice) ist für die Erledigung der Aufgabe erforderlich?
- Welche Funktionalität im GIS (z.B. Messen, automatische Abfrage, Kombination und Analyse von Daten) ist für die Erledigung der Aufgabe erforderlich?

7.2.2 Grobkonzept

Auf der Basis der Anforderungsanalyse fasst das Grobkonzept die Ergebnisse der Grobplanung zusammen:

1. Kernziele der GIS-Anwendung
2. Ergebnisse der Bestandsaufnahme
3. Anwendungsbereiche für das GIS
 - Priorität
 - Ausbaustufen
4. Anforderungen an
 - IT-Infrastruktur
 - GIS-Daten und Datenerfassung
 - GIS-Funktionalität
 - Mitarbeiter
 - Organisation
5. Alternativen für Betriebsmodelle, individuelle Vor- und Nachteile (vgl. Kapitel 6)
6. Grobkonzept zur Datenbeschaffung und -erfassung (vgl. Kapitel 7.4.2)
7. Kosten-/Nutzen-Abschätzung (vgl. Kapitel 7.2.3)

Fazit und Tipps:

- ▶ Das Grobkonzept sollte bei der Erstellung mit den Verwaltungsbereichen abgestimmt werden und zur Systemauswahl vorliegen.
- ▶ Beachten Sie, dass es sich um ein *Grobkonzept* handelt. Auch wenn Sie hier bereits grundlegende Entscheidungen für Ihr GIS treffen, sollten Sie nicht zu sehr ins Detail gehen.
- ▶ Die Präzisierung Ihrer Grobplanung kann im nächsten Schritt der „Feinplanung“ erfolgen. Gehen Sie stufenweise vor.
- ▶ Entscheiden Sie sich zu Beginn nur für die nötigsten Anwendungen. Erweitern Sie die Anwendungen nach und nach.
- ▶ Berücksichtigen Sie die Bedeutung der „Auskunft“: Möglichst viele Mitarbeiter können so das GIS bereits in der Anfangsphase als Auskunftsarbeitsplatz nutzen.

7.2.3 Kosten-/Nutzen-Aspekte

Kosten-/Nutzen-Aspekte für ein kommunales GIS können bezogen auf die Kernfrage „Lohnt der GIS-Einsatz grundsätzlich?“ als auch hinsichtlich der Bewertung unterschiedlicher Betriebsmodelle wesentlich sein.

Vor allem die Nutzen-Seite des GIS-Einsatzes ist nur schwer oder mit hohem Aufwand zu quantifizieren.

Dem Übersichtscharakter des Leitfadens entsprechend können nur einige Teilaspekte von Kosten- und Wirtschaftlichkeitsfragen zur GIS-Einführung beleuchtet werden.

Langfristiger Nutzen

Kosten und Nutzen für die digitale Geodatenverarbeitung verlangen eine langfristige Betrachtungsweise. Eine betriebswirtschaftliche Berechnung der Kosten und Nutzen für ein GIS zeigt, dass in der Einführungsphase in der Regel die Kosten (z.B. durch Aufwände zur Datenerfassung, Systemanpassung etc.) wesentlich höher sind als der allmählich eintretende Nutzen. Der so genannte „Break-Even-Point“, also der Punkt, an dem sich der erzielbare Nutzen mit den Einführungskosten die Waage hält, tritt – je nach Komplexität des Systems und Ausgangsvoraussetzungen – meist erst nach einiger Zeit ein (Abbildung 37).

Nutzenaspekte der GIS-Einführung

Die Motivation einer Gemeinde für die Einführung eines GIS basiert häufig auf der Erwartung, wirtschaftliche Kostenvorteile zu erreichen. Allerdings liegt der Hauptvorteil eines kommunalen GIS zunächst in der Effizienzsteigerung (verbesserte Informationsverarbeitung) und Qualitätssteigerung (verbesserte Entscheidungsfindung). Die Kosteneinsparungen daraus ergeben sich erst mittelfristig.

Kostenkriterien

Bei Kosten-Überlegungen zur GIS-Einführung sind folgende Kriterien zu beachten:

- ▶ Kosten der Systembeschaffung (Hardware, Netze, Basis-Software, Anwendungssoftware)
- ▶ Wartung und Pflege (Hardware-Wartung, Software-Updates, Support, Hotline, sonstige Folgekosten)
- ▶ Personalkosten, Schulung
- ▶ Geobasisdaten: Beschaffung und laufende Aktualisierung
- ▶ Geofachdaten: Erfassung, ggf. Beschaffung und laufende Aktualisierung

Wertschöpfung eines Geoinformationssystems

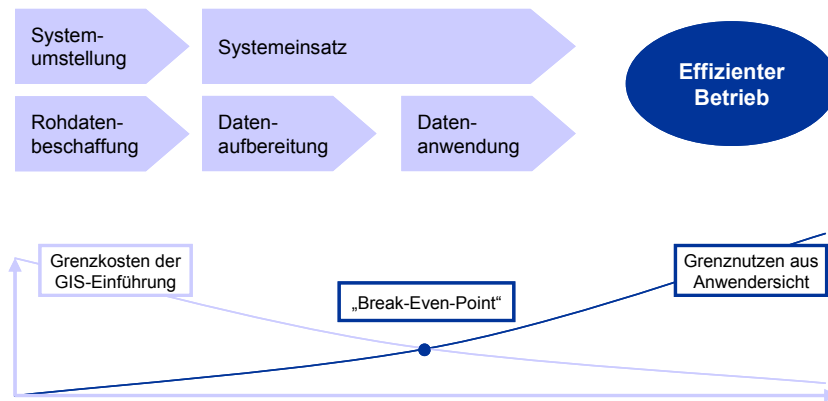


Abbildung 37: Wertzuwachs aus Sicht des GIS-Anwenders gegenübergestellt mit den Kosten der GIS-Einführung

Mit welchen Kosten ist zu rechnen?

Den höchsten Kostenanteil und damit den höchsten Wert an einer GIS-Gesamtlösung stellen die im GIS geführten Geodaten dar; hier vor allem die Erfassung noch nicht digital vorliegender Datenbestände.

Die zu erwartenden Kosten für eine GIS-Lösung lassen sich nicht pauschal angeben, da sie direkt in Zusammenhang stehen mit der Komplexität der GIS-Anwendung(en), der Größe der Kommune, dem gewählten Betriebsmodell und dem Umfang zu beschaffender und zu erfassender Daten.

Einen groben Anhaltspunkt für GIS-Kosten kann eine Untersuchung der Technischen Universität München geben, deren Ergebnisse in Abbildung 38 dargestellt sind.

Durchschnittliche Ausgaben bayerischer Gemeinden und Städte für GIS			
Werte bezogen auf die Einwohnerzahl			
	Hard- und Software (einmalig)	Geodaten (externe und eigene, einmalig)	GIS-Betrieb (jährlich, ohne Personal-kosten)
Minimum	0,2 EUR/Ew.	0,15 EUR/Ew.	0,05 EUR/Ew.
Maximum	2,7 EUR/Ew.	26,4 EUR/Ew.	4,0 EUR/Ew.
Durchschnitt	1,6 EUR/Ew.	7,1 EUR/Ew.	0,6 EUR/Ew.

Quelle: TUM 2000, Stichprobe: 38 Kommunen mit individueller GIS-Lösung, Ca.-Werte

Abbildung 38: Anhaltswerte für durchschnittliche Kosten eines kommunalen GIS

Wo liegt der Nutzen?

Nach Erfahrungen erfolgreicher GIS-Projekte dürfte das Verhältnis zwischen dem quantifizierbaren Nutzen zu sonstigen Vorteilen bei etwa 1:5 bis 1:7 liegen. Nutzenaspekte lassen sich in die folgenden Kategorien unterscheiden.

- 1. Quantifizierbarer Nutzen**
 Kostenersparnis, verbesserte Wirtschaftlichkeit:
 - Kosteneinsparungen durch Wegfall oder Automatisierung des bisherigen Verfahrens, z. B.
 - Wegfall der mehrfachen Führung und Aktualisierung von Grundkarten (z.B. Flurkarte) zu verschiedenen Planwerken
 - Ablösung der Planwerksaktualisierung durch automatisierte Aktualisierung von Daten
 - Lage-, Übersichts- und sonstige Pläne können mit frei wählbarem Ausschnitt und Maßstab abgeleitet werden
 - Kostenersparnis durch eigene Erledigung von Aufgaben, die früher vergeben werden mussten, z.B. Erstellung von Analysen, Plänen
 - Personaleinsparung, Personalfreistellung für andere Aufgaben
- 2. Operationeller Nutzen**
 Höhere Leistungsfähigkeit und Effizienz:
 - rechtzeitige und bessere Entscheidungsgrundlagen
 - schnellere Abwicklung von Genehmigungsverfahren
 - statistische Auswertungen oder Analysen werden erstmals möglich bzw. können automatisiert erfolgen
- 3. Strategischer Nutzen**
 Politik, Bürgernähe, Wettbewerbsvorteile:
 - gesetzliche Bestimmungen können leichter eingehalten werden, Verfahrenstransparenz wird erhöht
 - Imagegewinn für die Kommunalverwaltung
 - Optimierung von Flächennutzungen, z.B. für Industriensiedlung
 - Standortvorteile gegenüber anderen Kommunen
- 4. Externer Nutzen**
 Nutzen für Externe, z.B. Bürger, Partner, Wirtschaft:
 - Bürger erhalten schnellere und aktuellere Auskunft
 - geodatengestützte Internet-Dienste können angeboten werden, etc.

Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen

Methoden zur Wirtschaftlichkeitsuntersuchung von planerischen Investitionen sind

- ▶ die Kostenvergleichsrechnung,
- ▶ die Kapitalwertmethode,
- ▶ die Nutzwertanalyse.

Diese – in der Praxis relativ einfach durchführbaren – Verfahren können auch auf die Auswahl eines GIS-Betriebsmodells oder einer GIS-Softwarelösung angewandt werden.

Eine Einführung in die Verfahren der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung mit Arbeitsanleitung und Anwendungsbeispielen ist in den *Verwaltungsvorschriften zu Art. 7 der Bayer. Haushaltsordnung (BayHO)* enthalten.

Fazit und Tipps:

- ▶ Die Kosten des GIS-Einsatzes variieren stark entsprechend den individuellen Ausgangsvoraussetzungen und Anforderungen.
- ▶ Auch wenn eine umfangreiche Wirtschaftlichkeitsanalyse bei kleineren GIS-Projekten nicht immer im Detail sinnvoll ist, ist eine Zusammenstellung der zu erwartenden Nutzen und Kosten in jedem Falle hilfreich.
- ▶ Begrenzen Sie die Kosten durch eine klare Planung und die Beschränkung auf Prioritäten.
- ▶ Beachten Sie, dass sich Kosteneinsparungen meist erst nach einiger Zeit realisieren lassen. Berücksichtigen Sie auch diejenigen Aspekte, die erst mittelbar zu Einsparungen führen können.
- ▶ Befragen Sie Gemeinden, die bereits GIS im Einsatz haben, zu ihren Erfahrungen hinsichtlich Kosten und Nutzen.

7.3 Feinplanung

Die Feinplanung stellt die Konkretisierung der Grobplanung dar und besteht bei einem *komplexen* GIS-Projekt aus den Schritten

- ▶ Feinkonzept
- ▶ Pflichtenheft
- ▶ Systemauswahl
- ▶ Systembezogenes Feinkonzept und Systemanpassung

Für einfachere Anwendungen in einer kleineren Kommunalverwaltung dürfte eine systematisch durchgeführte Grobplanung in der Praxis ausreichen, um ein System ohne größere Risiken auszuwählen.

Die Entscheidung für eine detaillierte Feinplanung ist demnach von der Komplexität der angestrebten Lösung und dem Detaillierungsgrad der Grobplanung abhängig.

Je nach Detaillierungsgrad kann die Verfeinerung des erstellten Grobkonzepts in zahlreichen Punkten erforderlich sein.

Das Feinkonzept gliedert sich wie das im vorhergehenden Schritt erstellte Grobkonzept.

Grundlage der Systemauswahl: Pflichtenheft

Gemeinsam mit dem Feinkonzept wird häufig ein Pflichtenheft als Grundlage für die Ausschreibung oder Auswahl einer GIS-Software erstellt.

Es enthält eine exakte Leistungsbeschreibung aus Sicht der Kommune mit dem Ziel, Angebote verschiedener Hersteller vergleichbar bewerten zu können. Ein Bewertungsschema (Gewichtung der einzelnen Funktionsanforderungen, vgl. Anhang) kann das Pflichtenheft ergänzen.

In der Praxis ist zu entscheiden, ob sich der Aufwand zur Erstellung eines komplexen Pflichtenheftes für einfachere GIS-Lösungen lohnt. Für eine kleinere Kommune dürfte es schwierig sein, ein allumfassendes Pflichtenheft zu erstellen.

Da der Funktionsumfang „kleinerer“ GIS meist bereits feststeht und auf Standardanwender zugeschnittene Fachschalen kaum angepasst werden können, kann es ausreichen, auf Basis des Grobkonzepts ein vereinfachtes Pflichtenheft zur Funktionalität des geplanten Systems zu erstellen.

Grundfunktionalität für ein kommunales GIS

Die Grundfunktionalität eines kommunalen GIS kann sehr umfangreich sein. Hier eine Auswahl von wichtigen funktionellen Anforderungen, die das GIS unabhängig von einzelnen Anwendungsbereichen leisten sollte:

- Import, Aktualisierung und Integration von DFK- und ALB-Daten über Standardschnittstellen
- Unterstützung von Raster-, Vektor, Sach- und Metadaten
- Marktgängige/standardisierte Schnittstellen für den Daten-Import und -Export (v.a. DFK-, DXF-, SHAPE-Format)
- Unterstützung von IT-, CAD-, GIS- und fachlichen Standards (ISYBAU)
- Ebenen- (Layer-) Struktur (Informationen können – wie übereinandergelegte Pläne – in unterschiedlichen Ebenen abgelegt werden)
- Visualisierung, Druck- und Plotfunktionen, kartographische Funktionen
- Ansichtsfunktionen: Zoom, Pan (Bildverschiebung),...
- Selektion von Elementen, Auskunft über Objekteigenschaften
- Messung (Strecken und Flächen) und Bemaßung (Winkel, Strecken, Flächen)
- Editier-, Erfassungs- und CAD-Funktionen
- Kopplung zur externen Datenerfassung (Messgeräte, GPS, Tachymeter)
- Offene Architektur (Erweiterungsmöglichkeiten für Fachschalen, Programmierschnittstellen in Standardsprachen)
- Skalierbarkeit bezüglich Datentypen, Datenhaltung, Internet, Anwendungen
- Verwendung einer Standard-Datenbank
- Internetfähigkeit

Ergänzende Aspekte für die Auswahl von Software:

Neben dem Funktionsumfang eines GIS-Systems sollten auch folgende Faktoren eine wesentliche Rolle bei der Systemauswahl spielen:

- Benutzerfreundlichkeit
- Effizienter Arbeitsablauf
- Zuverlässigkeit
- Datensicherheit und Datenschutz
- Anpassungsaufwand bei Implementierung, Test, Betrieb
- Testmöglichkeiten vor Installation
- Unterstützung bei Wartung
- Qualität und Umfang der Dokumentation
- Kaufpreis, Lieferzeit, Wartungskosten, Lizenzen, Updatekosten, Zusatzkosten
- Vertragsbedingungen, Garantien, Rücktrittsrechte
- Anbietermerkmale (Ansehen, Marktanteil, Referenzen, Branchen-Know-how, geographische Nähe)
- Standardisierung
- Systemoffenheit, Erweiterbarkeit

Fazit und Tipps:

- ▶ Der Detaillierungsgrad Ihres vorhergehenden Grobkonzepts entscheidet, ob Sie die Planung durch ein Feinkonzept ergänzen sollten oder ob bereits genügend Anhaltspunkte für die GIS- und Datenbeschaffung vorliegen.
- ▶ Besorgen Sie sich ein Muster-Pflichtenheft (Nachbargemeinde, Landratsamt, Ingenieurbüro). Entscheiden Sie, ob Ihre Anwendung die Erstellung eines Pflichtenheftes erfordert und ob Sie hierzu ggf. externe Hilfe in Anspruch nehmen möchten.
- ▶ Das Pflichtenheft sollte – wenn vorhanden – direkt die Angebotserstellung durch die Hersteller und deren Auswertung ermöglichen.

7.4 Systemauswahl und Datenbeschaffung

7.4.1 Systemtest und -auswahl

Nach viel Theorie wird es spannend: Die Auswahl eines Systems steht an. Unabhängig, für welches Betriebsmodell die Entscheidung fällt, (vgl. Kapitel 6), sollten mehrere Alternativen verglichen werden.

Die System- oder Betreiberauswahl kann in den folgenden Schritten erfolgen:

1. Übersicht über Technologien und Systemanbieter
2. Angebotserstellung
3. Systemtest und -bewertung
4. Systemauswahl

Übersicht über Technologien und Systemanbieter

Informationen zu verfügbaren GIS-Technologien und Systemanbietern sollten bereits von Beginn des Einführungsprozesses an gesammelt werden. Quellen sind das Internet, Publikationen, Fachmessen oder andere Gemeinden.

Es folgen unverbindliche Präsentationsgespräche mit Herstellern auf Basis der Anforderungsanalyse bzw. des Grobkonzepts.

Angebotserstellung

Auf der Basis des Pflichtenhefts oder des Grobkonzepts erfolgt der Kontakt zu mehreren GIS-Herstellern/-Betreibern, die Angebote mit detailliertem Leistungs- und Funktionsumfang erstellen sollten.

Die Auswertung der Angebote erfolgt ebenfalls anhand des Pflichtenhefts oder des Grobkonzepts. Aufgrund der Ergebnisse wird die Anzahl der kontaktierten Hersteller auf ca. drei verbleibende Firmen reduziert, die den aufgestellten Anforderungen am ehesten entsprechen. Bereits an dieser Stelle kann ein Bewertungsschema helfen, das die Anforderungen des Pflichtenheftes gewichtet darstellt und die Systemauswahl schematisiert (s. nächste Seite bzw. Anhang).

Systemtest

Eine Teststellung der in der Auswahl verbleibenden Systeme/Betreiber ist der zentrale Punkt der Systemauswahl.

Auf eine umfangreiche Teststellung kann *unter keinen Umständen* verzichtet werden. Falls eine Teststellung kostenpflichtig sein sollte, stehen

diese meist geringen Kosten dennoch in keinem Verhältnis zu den möglichen Folgekosten durch eine mögliche Fehlentscheidung bzw. unerwartete spätere Komplikationen.

Zielsetzung des Systemtests ist eine eindeutige und durch praktische Anwendung fundierte Vergleichbarkeit der getesteten Systeme nach festgelegtem Anforderungsprofil.

Beachten Sie die im Kasten dargestellten Aspekte zum Systemtest.

Systemtest: So gehen Sie vor!

Wie die Anforderungsanalyse im Grobkonzept ist der Systemtest der ausschlaggebende Schritt bei der Auswahl einer GIS-Software.

Beachten Sie folgende Aspekte:

- Erarbeiten Sie, ggf. gemeinsam mit dem neutralen Projektbegleiter, einen Testfahrplan mit detaillierten Testaufgaben (im Bereich der späteren Anwendungen) als Checkliste (Basis: Grobkonzept, Pflichtenheft).
- Planen Sie eine Schulung der Testteilnehmer am System durch die Systemhersteller ein!
- Während des Tests muss die Hotline oder ein Mitarbeiter des Herstellers als Ansprechpartner und Betreuer zur Verfügung stehen.
- Der „Praxistest“ sollte auf Basis von Originaldaten der eigenen Kommune, orientiert an den priorisierten Anwendungen aus der Grob- und Feinplanung, erfolgen.
- Die Teststellung sollte mehrere Tage/Wochen andauern.
- Beschaffen Sie die erforderlichen Test- oder Originaldaten (z.B. Basisdaten DFK/ALB), möglichst auch größere Datenmengen. Testen Sie den Import und die Aktualisierung der Daten im System.
- Ein Test ist keine „Demonstration“ durch den Hersteller, sondern ein *Test durch eigene Mitarbeiter*. Testen Sie alle Systeme nach derselben Systematik.
- Lassen Sie die Tests nicht nebenbei laufen.
- Thematisieren Sie Probleme, lassen Sie sich durch den Hersteller nicht auf spätere Softwareanpassungen oder zukünftige Entwicklungen verträsten.
- Nach dem Systemtest dürfen keine offenen Fragen mehr bestehen!
- Werten Sie den Test aus, z.B. durch „Schulnoten“ für die Teilaufgaben/Funktionen.
- Befragen Sie Referenzkunden der Testanbieter.

Systemauswahl

Wurde der Systemtest erfolgreich durchgeführt, liefert die Detailbewertung der Testaufgaben und Funktionalitätsanforderungen eine optimale Basis für die Systementscheidung. Die Testergebnisse können noch durch eine Referenzkundenbefragung ergänzt werden. „Weiche“ Faktoren wie Zukunftsperspektiven, Unterstützung und Support während des Tests sollten in die Bewertung mit eingeführt werden – sie dokumentieren die Unterstützung bei ggf. später auftauchenden Problemen.

Das im Anhang dargestellte Bewertungsschema für den Vergleich von GIS-Softwaresystemen kann als Anhaltspunkt für die Erstellung einer – an individuelle Anforderungen angepassten – Bewertungstabelle (Abbildung 39) dienen.

Muster für die Auswertung eines Pflichtenheftes			
Funktion/Bewertungsmerkmal	Erfüllungsgrad [0-10 Punkte]		Gewicht [%]
	System A	System B	
Funktion 1	10	0	10
Funktion 2	8	8	30
Funktion 3	4	9	5
...
Gesamtbewertung	100	80	100

Abbildung 39: Schema für eine Tabelle zur Systembewertung

Bei der Erstellung des System- und Dienstleistungsvertrags sollten folgende Punkte berücksichtigt werden:

- ▶ Softwarepflege und Gewährleistung bei Softwarefehlern
- ▶ Zeitliche Komponente von ggf. zugesagten Systemanpassungen und Systemupdates, ggf. Vereinbarung von Vertragsstrafen
- ▶ Umfang und Zeitdauer von Systemsupport und Hotline-Unterstützung hinsichtlich Anwendung und Technik
- ▶ Preiskorridor für Systemerweiterungen (weitere Fachschalen)

Fazit und Tipps:

- ▶ Die Teststellung ermöglicht eigene Erfahrungen zur Leistungsfähigkeit eines GIS sowie zur Betreuung durch den Anbieter.
- ▶ Der Systemtest mit detaillierter Auswertung ist wesentlicher Aspekt der Systemauswahl und sollte gut vorbereitet sein und mit Sorgfalt durchgeführt werden.

7.4.2 Datenbeschaffung und -erfassung

Die ausschlaggebende Komponente des GIS sind die Geodaten. Der Aufwand zur Erfassung (Digitalisierung oder Erhebung) und Aktualisierung digitaler Daten stellt den größten Investitionsanteil dar.

Ein wesentlicher Anteil der GIS-Planung sollte sich daher mit der Beschaffung und Erfassung der Daten beschäftigen, bezogen auf

1. Geobasisdaten
2. Kommunale Fachdaten:
 - a) Umsetzung vorhandener analoger Informationen
 - b) Erhebung und Erfassung kommunaler Daten
3. Geodaten anderer Stellen

Die wichtigsten Grundlagen zu den Geodaten und zur Datenhaltung sind in Kapitel 4 dargestellt.

Geobasisdaten

Die Grundlage einer kommunalen GIS-Anwendung sind die bei Vermessungsämtern und beim Landesvermessungsamt erhältlichen Geobasisdaten.

Die Priorität für kommunale Anwendungen liegt bei den Daten der Digitalen Flurkarte (DFK), des Liegenschaftsbuchs (ALB), der Digitalen Orthophotos (DOP) sowie georeferenzierter Adressdaten (Hauskoordinaten).

Alein mit diesen Daten lassen sich bereits einfachere Anwendungen (Liegenschaftsauskunft) realisieren.

Eine frühzeitige Beratung und die Anforderung eines Kostenangebotes für eine Nutzungsvereinbarung durch das Vermessungsamt ist unbedingt zu empfehlen.

Kommunale Fachdaten für das Gemeinde-GIS

An zweiter Stelle stehen die im GIS benötigten kommunalen Fachdaten. Zur Nutzung im GIS ist die digitale Erfassung vorhandener analoger Karteien, Unterlagen, Planwerke oder Dokumente oder die Neuerfassung (Vermessung, Erhebung) von Daten erforderlich.

Umsetzung vorhandener analoger Pläne, Karten und Informationen

Aus der Bestandsaufnahme sollte eine Auflistung der bei der Kommune verfügbaren Unterlagen sowie deren Qualität vorliegen.

Der Aufwand zur Digitalisierung *analoger* Unterlagen ist nicht zu unterschätzen. Verschiedene Möglichkeiten stehen zur Auswahl:

- ▶ Scannen (Ergebnis: Rasterdaten)
- ▶ Digitalisierung analoger Planwerke (Ergebnis: Vektordaten)
- ▶ Neuerfassung durch Vermessung

Da die Varianten zu unterschiedlichen Ergebnissen führen (siehe Kasten „Modellierung und Speicherung von Geodaten“) und sich aufwands- und kostenmäßig unterscheiden, muss

die Lösung gut überlegt und mit Fachleuten besprochen werden.

Häufig ist ein Kompromiss zwischen Aufwand und Qualität erforderlich, der sich nach den individuellen Zielen bzw. der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit der Kommune richtet.

Liegen bereits *digitale* Daten vor, muss geklärt werden, ob die Daten ins GIS überführt und wie sie dort gespeichert werden sollen („Migration“) oder ob lediglich Schnittstellen zu bereits vorhandenen Softwarelösungen erstellt werden.

Erfassung von Daten vor Ort

Liegen keine analogen/digitalen Unterlagen für die geplante Anwendung vor oder sind diese nicht von ausreichender Qualität, ist die Erst- oder Neu-Erhebung von Daten erforderlich.

Wird die Datenerfassung an Dienstleister vergeben, sollten mehrere Angebote eingeholt werden. In dem abzuschließenden Werkvertrag sind Qualitätsaspekte sowie die zeitliche Komponente (Dauer der Datenerfassung) zu beachten. Daten müssen im vereinbarten Datenformat/Datenmodell geliefert werden. Es empfiehlt sich ein vorhergehender Test zum Datenimport.

Modellierung und Speicherung von Geodaten

Die Führung von Geodaten, d.h. ihre Speicherung in der Datenbank des GIS, ist im Detail eine äußerst komplexe Angelegenheit.

Die Frage „Mit welcher ‚Intelligenz‘, welchem Detailreichtum und in welcher Struktur sind die Daten gespeichert?“ ist in der Praxis eine wichtige Komponente für den Funktionsumfang, die Leistungsfähigkeit und die Erweiterbarkeit eines GIS.

Ein Beispiel: Möchten Sie einmal „per Knopfdruck“ herausfinden, welche Wasserschieber bei einem Leitungsschaden zu schließen sind, dann ist es von wesentlicher Bedeutung, dass die Wasserleitung als „Objekt“ im GIS vorliegt, bei dem Informationen über Durchmesser, Leitungsrichtung, Verlegedatum und die Entfernung zu benachbarten Leitungen, Schiebern, Schächten etc. gespeichert sind. Im Beispiel würde nicht ausreichen, die Leitung nur als eine Reihe von Pixeln (Rasterbild) oder als „digitalen Strich in Vektorform“ (reine Vektorgraphik) im GIS zu speichern.

Wie die erhobenen oder neu vermessenen Daten im System gespeichert sind (Datenmodell), sollte daher wesentlicher Punkt Ihrer Gespräche mit Daten-Dienstleister und Softwarehersteller sein.

Geodaten anderer Behörden

Zahlreiche Geodaten werden bereits durch Fachbehörden oder die Landratsämter geführt. Welche externen Geofachdaten bereits zu Anfang ins GIS integriert werden sollten, ist ab-

hängig von den in der ersten Stufe geplanten GIS-Anwendungen.

Für Kommunen wichtig können z.B. Biotopkartierungen, Schutzzonen als Ergänzung zur Bauleitplanung oder Jagdreviere sowie ausgewählte Inhalte des Raumordnungskatasters sein.

Beachtet werden sollten jedoch ggf. die Maßstabsunterschiede übernommener Daten. Vielfach sind Geofachdaten in unterschiedlichen, meist Übersichtsmaßstäben erfasst und entsprechen nicht immer den gemeindlichen Qualitätsanforderungen.

Fazit und Tipps:

- ▶ Die im GIS geführten Geodaten und die Art der Datenmodellierung entscheiden über die Leistungsfähigkeit einer GIS-Anwendung.
- ▶ Erheben Sie nur Daten, die sie wirklich benötigen und deren Aktualisierung sichergestellt ist. Unterschätzen Sie nicht den Aufwand und die Kosten für die Digitalisierung und Erhebung von Daten.
- ▶ Bei Auftragsvergaben ist die Qualität das entscheidende Kriterium, nicht der Preis. Stellen Sie die Qualität (vor allem die Aktualität) und Zukunftsfähigkeit der Daten in den Vordergrund. Erheben und Erfassen Sie Daten so genau wie nötig.
- ▶ Legen Sie Erfassungsprioritäten fest und lassen Sie sich über Stufenkonzepte zur Datenerfassung (z.B. durch Kombination von Raster- und Vektordaten) beraten. Beachten Sie dabei auch zukünftig geplante Anwendungen.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die zu erfassenden Daten im Format Ihres GIS geliefert werden und sich problemlos importieren lassen.
- ▶ Beginnen Sie mit den Geobasisdaten der Vermessungsverwaltung (DFK, ALB, DOP). Lassen Sie sich durch Ihr Vermessungsamt über die Inhalte der amtlichen Geodaten und über Fragen der Datenqualität beraten. An vielen Vermessungsämtern Bayerns werden derzeit Informationszentren für Geodaten eingerichtet.

7.5 Systemeinführung

Mit der Auswahl eines Systems und der Datenbeschaffung sind die Planungen nicht abgeschlossen. Spätestens nach der Systemauswahl sollten auch organisatorische Aspekte zur Verfahrensumstellung beachtet werden.

Im Folgenden stichpunktartig einige Aspekte, die bei der Verfahrensumstellung zu beachten sind:

Verantwortung und Organisation

Die Frage der Verantwortung für den späteren GIS-Betrieb ist zu klären, z.B. durch Auswahl des Verantwortlichen für den GIS-Betrieb (Software) sowie für die allgemeine Informationstechnologie (Hardware, Netz).

Ebenfalls ist zu klären, wie und durch wen künftig die Wartung, Anpassung oder der Support für das System erfolgen soll (intern/extern).

Umstellungsvorbereitung

Die Umstellung der bestehenden Arbeitsabläufe auf die neue Technologie muss genau geplant werden:

1. Arbeitsabläufe:

- ▶ Neue Arbeitsabläufe sollten geplant und ggf. beschrieben werden (z.B. Datenerfassung, -aktualisierung, Digitalisierung).
- ▶ Die Umstellung von Arbeitsplätzen, der Umzug von Mitarbeitern kann erforderlich sein.
- ▶ Ergonomische Aspekte sollten beachtet werden.

2. Mitarbeiter:

- ▶ Berührungspunkte sind abzubauen.
- ▶ Schulungsmaßnahmen extern/intern werden erforderlich.
- ▶ Die Umschulung von Mitarbeitern auf neue Arbeitsplätze kann erforderlich sein.
- ▶ Bei der Einstellung neuer Mitarbeiter ist auf einschlägige Kenntnisse zu achten.
- ▶ Die Beschreibung neuer Anforderungsprofile für die Mitarbeiter und die Anpassung von Stellenbeschreibungen kann nötig sein.

3. Systemumstellung:

- ▶ Vorarbeiten (Netzinstallation, etc.),
- ▶ Hardwareinstallation,
- ▶ Softwareinstallation,
- ▶ Aufbau eines Referenzarbeitsplatzes.
- ▶ Wesentlich ist auch die Berücksichtigung des laufenden Betriebs.

4. Laufende Datenerfassung:

- ▶ Beschaffung der Geobasisdaten,
- ▶ Beschaffung und Erfassung von Fachdaten auf Basis der Modellbildung.
- ▶ Bis zum Abschluss der Datenerfassung sind übergangsweise parallele Arbeitsabläufe (analog/digital) einzuplanen.

5. Systemerweiterungen:

- ▶ Laufende Anpassung der eingeführten Anwendungen,
- ▶ Planung und Einführung zukünftiger Anwendungen.

Fazit und Tipps:

- ▶ Die Verfahrensumstellung ist zu planen. Sie darf nicht ohne Konzept erfolgen.
- ▶ Berücksichtigen Sie die erforderliche Schulung der Mitarbeiter.
- ▶ Kalkulieren Sie Anfangsschwierigkeiten, Zeitverzögerungen und Pannen (trotz vorausschauender Planung) mit ein.
- ▶ Sorgen Sie dafür, dass während des Übergangs auf neue Werkzeuge der laufende Betrieb aufrechterhalten werden kann.
- ▶ Der Zeitraum, in dem herkömmliche Verfahren und die neue GIS-Technik parallel betrieben werden müssen, sollte durch schrittweise Einführung einzelner Verfahren verringert werden.
- ▶ Sinnvoll ist nicht zuletzt die Rückschau über den Ablauf des Projekts (Vergleich mit dem aufgestellten GIS-Konzept): Was lief gut? Was sollte bei künftigen Projekten oder Systemanpassungen anders gemacht werden?

7.6 Empfehlungen

Günstige Voraussetzungen für GIS

Die Voraussetzungen, mit der Einführung eines kommunalen GIS zu beginnen, sind günstig.

Mehr als die Hälfte aller bayerischen Gemeinden haben bereits Geoinformationssysteme im Einsatz. Zahlreiche positive Beispiele verdeutlichen den Nutzen durch GIS und belegen, wie in vielen Gemeinden ein GIS rasch und zielführend eingeführt werden konnte.

Unterstützung und Beratung

Durch Kontakte und Beratungsgespräche mit Nachbarkommunen, dem Landratsamt, den kommunalen Spitzenverbänden, dem Vermessungsamt, Beratungs- und Ingenieurbüros des freien Berufes und den GIS-Anbietern lassen sich wertvolle Informationen erhalten, Partner finden und mögliche Kooperationen beurteilen.

Hilfreiche Kontakte lassen sich auch über Anwendernetzwerke (z.B. den Runden Tisch GIS e.V.) und Verbände sowie bei Vorhaben der Ländlichen Entwicklung über die zuständige Direktion für Ländliche Entwicklung herstellen. Hochschulen, Fachhochschulen und Fortbildungsinstitute bieten regelmäßig GIS-Seminare und Schulungen an.

Die Frage der eigenen Leistungsfähigkeit in Bezug auf die Auswahl, Einführung und Aktualisie-

Welche Dienstleistungen sollten vergeben werden?

Die Frage, welche Teilaufgaben bei der Einführung des GIS vergeben werden sollen oder in Eigenleistung erledigt werden können, hängt eng zusammen mit der Entscheidung für ein Betriebsmodell (Kooperation mit weiteren Gemeinden, Landratsamt oder einem Provider). Lesen Sie hierzu das Kapitel 6 und beachten Sie die entsprechenden Vor- und Nachteile der einzelnen Möglichkeiten.

Grundsätzlich lassen sich nahezu alle Aufgaben outsourcen oder in Zusammenarbeit mit Partnern erledigen, seien es system- oder datenbezogene Dienstleistungen.

Eine allgemeine Empfehlung, ob Eigenregie, Vergabe oder Kooperation mit Partnern in einem gemeinsamen Betriebsmodell sinnvoller ist, lässt sich jedoch nicht treffen, da die Frage von zu vielen individuellen Faktoren abhängig ist. Die Hauptvor- und Nachteile des Outsourcings wurden bereits in Kapitel 6 dargestellt.

Die Nutzung einer günstigen Kooperation kann ein guter Einstieg sein, um sich mit dem GIS-Thema vertraut zu machen und ggf. zu einem späteren Zeitpunkt auf ein „eigenes GIS“ umzusteigen.

Allerdings steht den zu erwartenden Vorteilen einer Kooperation zwangsläufig eine stärkere Abhängigkeit gegenüber den Partnern gegenüber.

rung eines GIS und insbesondere zur Digitalisierung und Erfassung von Geodaten sollte ehrlich und kritisch beurteilt werden.

Gerade bei kleineren Gemeinden sind Kooperationen grundsätzlich sinnvoll, sei es (wie in Kapitel 6 beschrieben) mit dem Landratsamt, GIS-Dienstleistern/Beratern oder anderen Gemeinden.

Auch wenn sich eine Kommune für eine eigenständige GIS-Software entscheidet, spricht einiges dafür, sich Partner zu suchen, z.B. bei der Auswahl eines Systems oder der gemeinsamen GIS-Planung.

Risiken und Abhängigkeiten

Wie bei jeder Einführung eines neuen und komplexen Systems lassen sich auch bei der GIS-Einführung gewisse Risiken trotz sorgfältiger Planung nicht immer ausschließen.

Vermeidung von Projektrisiken bei der GIS-Einführung		
	Projektrisiken	Vermeidung durch...
Zeit	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Systemeinführung dauert wesentlich länger als erwartet ▶ Datenerfassung verzögert sich ▶ Planung überholt sich durch Zeitablauf 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Projektmanagement ▶ Meilensteinplanung ▶ Personalressourcen sicherstellen ▶ Projektdauer auf maximal 1 Jahr begrenzen
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kostensteigerungen bei Softwareanpassungen durch Abhängigkeit vom Systemanbieter ▶ zu hohe Kosten bei der Datenerfassung 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erweiterungen bei der Systemauswahl berücksichtigen ▶ Datenerfassung auf wichtigste Bereiche beschränken, stufenweise vorgehen
Daten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Qualität entspricht nach Erhebung nicht den Anforderungen ▶ Detaillierungsgrad und Datenmodell deckt die gewünschte Funktionalität nicht ab ▶ Datenaktualisierung nicht sichergestellt, veraltete Daten 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Daten vom originären Datenproduzenten verwenden: Vermessungsverwaltung, Landratsamt, Behörden ▶ Datenerhebung genau planen, Qualität beachten ▶ Eigenerfassung auf aktualisierbare Daten beschränken
System	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Funktionalität entspricht nicht der Erwartung ▶ System nicht erweiterbar ▶ zu hohe Komplexität der Lösung 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anforderungsanalyse, Systemtest durchführen, Pflichtenheft erstellen ▶ Offenheit/Erweiterbarkeit des GIS beachten ▶ Prioritäten setzen, Anwendungen nacheinander und in kleinen Schritten einführen
Personen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ keine Akzeptanz durch die Mitarbeiter ▶ Selbstüberschätzung bei der „Eigenleistung“ (z.B. Datenerfassung) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mitarbeiter frühzeitig einbeziehen, u.a. in Anforderungsanalyse, Systemtest ▶ Kooperationen nutzen ▶ Dienstleistungen vergeben

Abbildung 40: Vermeidung von Risiken im GIS-Projekt

Die Kenntnis und Berücksichtigung künftiger Risiken hilft, durch genaue Planung einige „Projektfallen“ zu vermeiden. Einige dieser Aspekte finden sich in Abbildung 40.

Und los geht's!

In den vergangenen Kapiteln wurden die Grundlagen zu Einsatzmöglichkeiten und zur Technik kommunaler GIS dargestellt. Im aktuellen Kapitel erhielten Sie einen Überblick über eine mögliche Vorgehensweise bei der GIS-Einführung.

Nach dem „ersten Schritt“, dem Lesen dieses Ratgebers, sollten Sie – wenn Sie sich für die GIS-Einführung entschieden haben – auch den „zweiten“ tun: Mit der Realisierung beginnen!

Fazit und Tipps:

Die wichtigsten Ergebnisse des Kapitels hier noch einmal zusammengefasst:

Initiative ergreifen:

- ▶ Weit über 50 Prozent der Gemeinden nutzen bereits GIS. Als Kommune werden Sie die Frage „Brauche ich ein GIS?“ eher früher als später bejahen.
- ▶ Informieren Sie sich umfangreich und frühzeitig. Lassen Sie sich von allen beteiligten Stellen (Kapitel 4 und 5) beraten.
- ▶ Beziehen Sie möglichst frühzeitig alle wichtigen Personen und Gremien in das Vorhaben „kommunales GIS“ mit ein.

Organisieren:

- ▶ Bestellen Sie einen geeigneten GIS-Verantwortlichen. Nur dort funktioniert ein GIS, wo ein fachkundiger und kompetenter GIS-Projektleiter zuständig ist.
- ▶ Bilden Sie ein Einführungsteam und regeln Sie die Verantwortlichkeiten.
- ▶ Denken Sie als größere Gemeinde/Landratsamt ggf. auch daran, einen GIS-Experten anzustellen.

Informieren und Führen:

- ▶ Denken Sie an Ihre Mitarbeiter: Beziehen Sie sie frühzeitig mit ein. Beteiligen Sie möglichst viele Mitarbeiter am Planungs- und Einführungsprozess.
- ▶ Denken Sie an die erforderlichen Schulungen und die Umstellung von Arbeitsabläufen.

Kooperieren:

- ▶ Gewinnen Sie Verbündete und Partner zur GIS-Einführung und nutzen Sie die Erfahrungen anderer.
- ▶ Nutzen Sie Betriebskooperationen und Möglichkeiten interkommunaler Zusammenarbeit.
- ▶ Entscheiden Sie realistisch, welche Dienstleistungen Sie auslagern oder vergeben möchten. Nehmen Sie dabei auf die vorhandenen Personalressourcen Rücksicht.

Planen:

- ▶ Treffen Sie keine Entscheidung aus „dem Bauch“ heraus. „Verzetteln“ Sie sich aber auch nicht: Passen Sie die dargestellten Vorgehensvorschläge für Ihre Verhältnisse an.
- ▶ Planen Sie sorgfältig, stufenweise, und im Endergebnis möglichst detailliert.
- ▶ Planen Sie mittel- und langfristige Optionen mit ein, um später flexibel zu sein.

Auf das Wesentliche konzentrieren:

- ▶ Konzentrieren Sie sich zu Beginn auf wenige wesentliche Zielanwendungen mit „Option auf mehr“. So schaffen Sie schnelle und sichtbare Erfolge.
- ▶ Erweitern Sie die GIS-Anwendungsgebiete und den Datenbestand Ihres Systems schrittweise entsprechend Ihrer Planungen. Ihr GIS muss diese Erweiterungen zulassen.

Die richtige Systementscheidung treffen:

- ▶ Keine Systementscheidung ohne Test.
- ▶ Berücksichtigen Sie die Erweiterbarkeit des Systems, Schnittstellen zu anderen Systemen und Partnern und die Einbindung in Ihre bestehende Systemlandschaft.

Daten pflegen:

- ▶ Achten Sie bei der Datenerfassung auf Datenqualität und Zukunftssicherheit.
- ▶ Erfassen Sie selbst nur Daten, die Sie später auch wirtschaftlich aktualisieren können.

8 Anhang

8.1 Tabellen und Arbeitshilfen

8.1.1 Übersicht über Geographische Fachinformationssysteme in der Bayer. Staatsverwaltung

Übersicht über Geographische Fachinformationssysteme in der Bayerischen Staatsverwaltung				
Quelle: Bayer. Vermessungsverwaltung, Erhebung 2002, tlw. aktualisiert. Ausführliche Informationen (Erfassungsstand, Aktualität, Entgelte, Datenformate, Ansprechpartner) unter http://www.geodaten.bayern.de oder direkt bei den zuständigen Behörden.				
Datenbestand (Kurzbezeichnung)	Wesentlicher Inhalt (Zielsetzung)	Verantwortliche Stelle(n)	Vektor/ Raster-Daten [V/R]	Weitergabe [• ja/ - nein]
Bayer. Staatsministerium des Innern (StMI)				
Graphisches Informationssystem für die Bayerische Polizei (EZ 2000)	IT-Unterstützung der Einsatzzentralen der Bayerischen Polizei	StMI, Sg. I C 6	V/R	-
Bauamtskarte	Darstellung des Straßennetzes im Bauamtsbereich Inhalt: Autobahn- u. Bundesstraßennetz, Staats- u. Kreisstraßennetz, Kilometrierung, Verwaltungsgrenzen, Siedlungsgebiete, Gewässer	jeweils zuständiges Straßenbauamt	V	•
Bayerisches Straßeninformationssystem (BAYSIS)	Einheitliches Informationssystem für Straßendaten Geodaten: referenziertes Straßennetz, weitere Vektor- u. Rasterdaten Alphadaten: Straßendaten (Aufbau, Querschnitt, Verwaltung, Zustand, Unfälle, Verkehr etc.)	ZDV bei der Autobahndirektion Südbayern, Oberste Baubehörde im StMI, Autobahndirektionen, Straßenbauämter	V	•
Bayer. Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (StMLF)				
Landwirtschaftliche Standortkarte (LSK)	Kartengrundlage für landwirtschaftl. Fachplanungen Inhalt: landwirtschaftliche Flächen (differenziert nach Nutzungseignung, Ertragsklasse, Gefällstufen; Erzeugungsbedingungen)	StMLF, Bayer. Landesanstalt für Landwirtschaft, ILB (Institut f. Agrarökonomie), ILA (Institut f. Agrarökologie)	V	•
Almen und Alpen in Bayern (Alm-/Alpdatei)	Übersichtskarte bayer. Almen u. Alpen (M = 1:25 000) Inhalt: Alm-/Alpumpfang, Waldweiderecht, Art der Erschließung; Hüttenstandort	StMLF, ILB	V	•
Waldfunktionskarte (Forst-GIS-WFK)	Forstlicher Rahmenplan Inhalt: Waldfunktionen, Waldflächen, amtliche Schutzgebiete (nachrichtlich), Verwaltungsgrenzen, Topographie	StMLF, Ref. F3	V	•
Forstbetriebskarte (Forst-GIS-FBK)	Forstbetriebsplanung für den Staatswald Inhalt: Staatswaldgrenzen, befahrbare Waldwege, Waldeinteilung (Distrikt, Abteilung), Flächeninformationen der Forsteinrichtung u.a.	StMLF, Ref. F5	V	•
Schutzwaldsanierungskarte	Schutzwaldsanierungsplanung Inhalt: Schutzwald gem. BayWaldG, Sanierungs-Gefährdungsgebiete, Sanierungsflächen (Maßnahmen), Dringlichkeit	StMLF, Ref. F5	V	•
Standortkarte (Forst-GIS-STK)	Standortserkundung für den Staatswald (ohne Hochgebirge) Inhalt: Standortseinheiten (Gebiete gleicher Wachstumsfaktoren – Bodenart, Wasserhaushalt, Nährstoffe – für den Wald), Auszüge aus der Forstbetriebskarte	StMLF, Ref. F5, Bayer. Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)	V	•
Forstliche Übersichtskarte	Waldbesitzarten mit Forstorganisation	StMLF, Ref. F5	V	•
Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem (InVeKoS)	Flächen- und Nutzungsdaten zu den im Rahmen der Agrarförderung beantragten landwirtschaftlich genutzten Flächen (LF)	Landwirtschaftsämter (LwÄ)	V	-
Digitale Feldstückkarte Bayern (FeKa)	Flächendaten zu den im Rahmen der Agrarförderung beantragten landwirtschaftlichen Flächen (LF)	Landwirtschaftsämter (LwÄ)	V	-

Datenbestand (Kurzbezeichnung)	Wesentlicher Inhalt (Zielsetzung)	Verantwortliche Stelle(n)	Vektor/ Raster- Daten [V/R]	Weiter- gabe [• mgl./ - n.mgl.]
Bayer. Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUGV)				
Artenschutzkartierung - Bayern (ASK)	Lebensräume und Fundpunkte von Tier- und Pflanzenarten Inhalt: punkt-, flächen- u. linienhafte Lebensräume; Artnamen; Gefährdung, Nutzung, weitergehende Beschreibung	Landesamt für Umweltschutz (LfU), Ref. 5/3	V	tlw.
Biotopkartierung-Bayern (Teilbereiche: Flachland, Alpen, Stadt, Militär) (BK)	Erfassung der in Bayern vorkommenden Biotope Inhalt: flächenhafte und linienhafte Biotopabgrenzungen; nachgewiesene Pflanzen- und Tierarten; weitergehende Beschreibungen	Landesamt für Umweltschutz (LfU), Ref. 5/3	V	•
Schutzgebietskataster -Bayern (Naturschutz-, Landschaftsschutzgebiete) (SGD)	Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete Bayern Inhalt: flächenhafte und linienhafte Schutzgebietsabgrenzung; Verordnungsinhalte; weitergehende Beschreibungen	Landesamt für Umweltschutz (LfU), Ref. K7	V	tlw.
NATURA 2000 Bayern (FFH & SPA)	Abgrenzung der bayerischen FFH- und SPA (bzw. Vogelschutz-) Gebietsvorschläge im Rahmen der Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat- und der Vogelschutz-Richtlinie der EU; zusätzlich Online-Recherchemöglichkeit der Karten (über StMLU) und Sachdaten	Landesamt für Umweltschutz (LfU), Ref. 5/4	V	•
GIS Nationalpark Berchtesgaden	Inhalt: Biotop- und Nutzungstypen, Höhenlinien, Digitales Höhenmodell, Geologie, Vegetationskarten, Forstliche Standortkartierung, Wasserschutzgebiete, Waldpflegeplan, Waldeinteilung, Flächeninformation zur Forsteinrichtung, Fließgewässer, Wegenetz, Fundorte von Tierarten, Abschussdaten jagdbares Wild, Waldinventur	Nationalparkverwaltung Berchtesgaden	V	•
GIS Nationalpark Berchtesgaden	Digitale Orthophotos, interpretiert nach dem Schlüssel der "Systematik der Biotoptypen- und Nutzungstypenkartierung (Kartieranleitung)" Bundesamt für Naturschutz Bonn-Bad Godesberg 1995. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 45	Nationalparkverwaltung Berchtesgaden	R	•
Geographisches Informationssystem Wasserwirtschaft (GIS-Was)	Inhalt: Fachdaten der Wasserwirtschaft, gewässerkundliche Messstellen, Gewässergütekarten, Geobasisdaten, Fachdaten Dritter	Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft, Ref. 75	V/R	•
Karte der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung	Die Karten stellen den Gefährdungsgrad der Hauptgrundwasserleiter gegenüber einem potentiellen Schadstoffeintrag von der Erdoberfläche dar	Bayerisches Geologisches Landesamt (GLA), Abt. 4	V/R	•
Hydrogeologische Karte 1:50.000 (HK50)	Verbreitung und hydrogeologische Eigenschaften der Gesteinseinheiten, Grundwasseroberfläche, Lage/Art von Grundwasseraufschlüssen (Brunnen, Quellen), Profiltafeln	Bayerisches Geologisches Landesamt (GLA), Abt. 4	V	•
Hydrogeologische Karte 1:200.000 (HÜK200)	Verbreitung und hydrogeologische Eigenschaften des oberen Grundwasserleiters, Verbreitung bindiger Deckschichten	Bayerisches Geologisches Landesamt (GLA), Abt. 4	V	•
Hangbewegungen im bayerischen Alpenraum (GEORISK)	Bereitstellung von Informationen über Hangbewegungen im Bayerischen Alpenraum mit der Zielsetzung, auf mögliche Gefahrenbereiche hinzuweisen	Bayerisches Geologisches Landesamt (GLA), Abt. 4	V	•
Bodenkarte 1:25.000/ 1:50.000 (BK25/BK50)	Verbreitung der Bodenformen und ihre Eigenschaften	Bayerisches Geologisches Landesamt (GLA), Abt. 5	V	•
Fachinformationssystem Bodenkunde/ Konzeptbodenkarte 1:25.000, Bodenkarte 1:200.000 (FIS-BO/KBK25, FIS-BO/BK200)	Bodenformen und Ihre Verbreitung und Vergesellschaftung; Übersichtskarte im Maßstab 1:200.000 für die Verbreitung der Böden (Bodenformen)	Bayerisches Geologisches Landesamt (GLA), Abt. 5	V	•
Digitale Geologische Karte von Bayern 1:25.000, 50.000, 100.000, 200.000, 500.000 (GK25 DIGITAL, GK25, GK50 dig., GK50, GK100, GÜK200, GK500 dig.)	Geologische Karte: Verbreitung und Eigenschaften der Gesteine; Profilschnitt; (Erläuterungstext analog)	Bayerisches Geologisches Landesamt (GLA), Abt. 3/Ref. 13	V/R	•
Geotopkataster Bayern	Vorläufiger Stand der Geotopkartierung Bayern	Bayerisches Geologisches Landesamt (GLA), Abt. 1	V/R	An zuständige Behörden

Datenbestand (Kurzbezeichnung)	Wesentlicher Inhalt (Zielsetzung)	Verantwortliche Stelle(n)	Vektor/ Raster- Daten [V/R]	Weiter- gabe [• mgl./ - n.mgl.]
Bodeninformationssystem Bayern	Komplexes Recherchesystem raumbezogener geowissenschaftlicher Punkt- und Flächendaten im Behördennetz (http://bis.gla.bybn.de) und im Internet (www.bis.bayern.de)	Bayerisches Geologisches Landesamt (GLA), Abt. 2	V/R und Punktdaten	Zugang berechnungsdifferenziert
Bayer. Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (StMWIVT)				
Rauminformationssystem der Landes- und Regionalplanung in Bayern – sozioökonomische Strukturdaten (RIS-Bayern/STRU)	Sozioökonomische Kennziffern und Indikatoren für administrative und nichtadministrative Raumeinheiten	StMLU, Regierungen	V	k.A.
Rauminformationssystem der Landes- und Regionalplanung in Bayern – Teil Landes- und Regionalplanung (RIS-Bayern/LARE)	Ziele der Landes- und Regionalplanung, Vorbehalts- und Vorranggebiete	StMLU, Regierungen	V	-
Rauminformationssystem der Landes- und Regionalplanung in Bayern – Raumordnungskataster (RIS-Bayern/ROK)	Daten zum Stand der Flächennutzung, der Umweltsituation und der Raumbeanspruchung einschließlich der raumbedeutsamen Vorhaben und Planungen	StMLU, Regierungen	V	•
Bergbauraumkataster	Bergbauberechtigungen, Tiefbohrungen nach Bergrecht, Lagerstättenflächen nach Bergrecht, Bergschadensflächen	STMWVT, Referat VI/5	V	•

8.1.2 Muster für einen Erhebungsbogen zur Bestandsaufnahme und Anforderungsanalyse

Anmerkung:

Die folgenden Zusammenstellungen dienen als Anregung, wie die Informationen der Bestandsaufnahme und Anforderungsanalyse in strukturierter Form erhoben und ausgewertet werden können. Die Muster sollten *auf die individuellen Verhältnisse einer Kommune angepasst werden*.

Im dargestellten Muster-Erhebungsbogen können einzelne Aufgaben der Kommune (z.B. Liegenschaftsauskunft, Aufstellung Bebauungsplan, Dokumentation Kanalkataster) untersucht werden.

Grobplanung GIS-Einführung Muster für einen Erhebungsbogen zur Bestandsaufnahme/Anforderungsanalyse		Fragebogen Nr.		
		Abteilung:		
		Person:		
		Datum:		
A. Aufgabenstellung				
Aufgabenstellung	1. Kommunale Aufgabenstellung: <i>Welche Aufgabenstellung wird untersucht?</i>			
	Nr.	Bezeichnung	Verantwortlich	
	2. Detailaufgaben und -Tätigkeiten, Personen: <i>Welche Teilschritte sind zur Erledigung der Aufgabe erforderlich? Welche Personen sind beteiligt?</i>			
Nr.	Bezeichnung	Sachbearbeiter Abteilg./Person	Externe Beteiligte	
B. Bestandsaufnahme Aufgabenerledigung				
Bestandsaufnahme Aufgabenerledigung	3. Derzeit eingesetzte Werkzeuge: <i>Welche Hilfsmittel/Softwareprodukte werden zur Erledigung der Aufgabe derzeit eingesetzt?</i>			
	4. Verwendete Informationen / Daten: <i>Welche Informationen/Daten/Pläne sind derzeit zur Erledigung der Aufgabe erforderlich?</i>			
	Art	Quelle	analog/digital	Qualität
	5. Arbeitsergebnis: <i>Welche Ergebnisse (z.B. Informationen/Daten) werden während der Erledigung der Aufgabe erzeugt?</i>			
	Art	Nutzung durch	analog/digital	Qualität
	6. Defizite: <i>Welche Defizite im Arbeitsablauf/Arbeitsmaterial bestehen derzeit? Wo bestehen Verbesserungsmöglichkeiten?</i>			
	6.1. Defizite Aufgabenerledigung		Verbesserungsmöglichkeiten	
6.2 Defizite Informationen/Datenmaterial		Verbesserungsmöglichkeiten		

Erhebungsbogen zur Bestandsaufnahme/Anforderungsanalyse		Seite 2		
C. Anforderungen GIS-Anwendung				
7. Eignung der Aufgabenstellung für GIS-Einsatz: <i>Eignen sich die Aufgabe/Teilaufgaben für den GIS-Einsatz? Mit welcher Priorität sollten die Teilaufgaben mit dem GIS erledigt werden können?</i>				
Eignung	Priorität	Erläuterungen		
8. Funktionalität bei GIS-Anwendung <i>Welche Funktionen sollte das GIS - bezogen auf die untersuchte Aufgabenstellung - erfüllen?</i>				
9. Erforderliche digitale Daten zum GIS-Einsatz: <i>Welche Informationen aus Nr. 4 werden in digitaler Form benötigt? Liegen diese Daten bereits vor?</i>				
Art	Quelle	Verfügbarkeit	Aktualität	Datenaustausch von/zu
10. Weitere Bemerkungen/Erläuterungen				

8.1.5 Muster für die Auswertung eines Pflichtenheftes zur Auswahl eines kommunalen GIS

Anmerkung:

Ein Pflichtenheft zur GIS-Auswahl basiert *in jedem Fall auf den individuellen Ausgangsvoraussetzungen einer Kommune sowie den jeweiligen Funktionalitätsanforderungen einer kommunalen GIS-Anwendung*. Das dargestellte Pflichtenheft erhebt *keinen Anspruch auf Vollständigkeit und enthält beispielhaft ausgewählte Bewertungsmerkmale*.

Im Bewertungsschema sollte jedes im Pflichtenheft aufgeführte wesentliche Funktionsmerkmal aufgeführt sein. Jedem Merkmal wird ein *Gewicht entsprechend seiner individuellen Bedeutung für die Kommune* zugeordnet. Entsprechend dem *Erfüllungsgrad eines Anbieters* erfolgt eine Bewertung des Systems durch Vergabe von Punkten. Kann auf ein Merkmal unter keinen Umständen verzichtet werden, sollte dieses als „K.o.-Kriterium“ im Pflichtenheft und im Bewertungsschema vermerkt werden.

Muster für die Auswertung eines Pflichtenheftes zur Einführung eines kommunalen GIS (Bewertungsschema)			
Funktion/Bewertungsmerkmal	Erfüllungsgrad [0-10 Punkte]		Gewicht [%]
	System A	System B	BEI- SPIELE
1. Anbietermerkmale: Firmenprofil	7,4	6,0	2,5%
Erfahrung und Etablierung des Softwareanbieters	5	6	30%
Referenzen des Softwareanbieters im Anwendungsbereich des Anwenders	10	5	40%
Bewertung der Kompetenz und Unterstützungsbereitschaft des Softwareanbieters	7	9	20%
Kooperation des Softwareanbieters mit Daten-Dienstleistern	7	0	5%
Geographische Nähe des Dienstleisters	3	8	5%
...			
2. Anbietermerkmale: Softwareprofil	2,5%
Zukunftsorientierung der GIS-Basistechnologie			...
Marktanteil im geplanten GIS-Anwendungsbereich			...
Lizenzen Welt/Deutschland/Bayern im Anwendungsbereich Kommunen			...
...			...
3. Systemplattform/-anforderungen			...
Unterstützung des vorhandenen/geplanten Serverbetriebssystems			...
Unterstützung des vorhandenen/geplanten Clientbetriebssystems			
Unterstützung von OpenSource-Betriebssystemen (z.B. Linux)			
Unterstützung von Microsoft-Betriebssystemen (Windows-Versionen)			
Flexibilität hinsichtlich der Unterstützung von Betriebssystemen			
Hardwareanforderungen Server			
Hardwareanforderungen Client			
Anforderungen Netzwerktechnik			
...			
4. GIS-Architektur: Mehrplatz-/Internetfähigkeit			...
Anbindung von Editierarbeitsplätzen als Clients			...
Anbindung von Auskunftsarbeitsplätzen als Clients			
Anbindung von Editier-/Auskunftsarbeitsplätzen im Intranet über Internet-Technologie (Browsertechnik)			
Internetanbindung für Bürgerauskunft			
...			
5. Datenhaltung, Datenbank			...
Datenhaltung über relationales Datenbank-Managementsystem (RDBMS)			...

Unterstützung von Standard-DBMS (z.B. Oracle)			
Datenbank integriert in GIS-Basissoftware			
Datenhaltung Geometriedaten (Möglichkeit, Funktionalität)			
Datenhaltung Sachdaten (Möglichkeit, Funktionalität)			
Integration von Geometrie- u. Sachdaten (Möglichkeit, Funktionalität)			
Redundanzfreie Datenhaltung (zusammengehörige Informationen werden nur an einer Stelle – nicht mehrfach – gespeichert)			
Datenbanktechnologie: Relationale Datenbank (RDBMS), Objektrelational (ORDBMS), ...			
Verteilung von Daten auf verschiedenen Servern vorzuziehen			
Transaktionskonzept (Datenausschnitte können jeweils nur an einer Stelle bearbeitet/verwendet werden und sind für weitere Bearbeiter gesperrt)			
...			
6. Datenmodell			...
Gemeinsame Verwaltung und Verarbeitung von Geometrie- und Sachdaten			...
Objektstrukturiertes Datenmodell			
Einsatz von Höhen-, 3D-, Multimediadaten			
Abbildung der eigenen funktionellen Anforderungen im Datenmodell ist möglich			
Dokumentation des Datenmodells			
Anpassung, Erweiterbarkeit, Offenheit des Datenmodells			
...			
7. Software-Kompatibilität/Interoperabilität			...
Kompatibilität zu bestimmten GIS-Softwareprodukten (System xy)			...
Anbindungsmöglichkeit weiterer Programme (z.B. vorhandene Software, Sachdatenbanken)			
Kompatibilität zu Officeprodukten (Berichtswesen, Schriftverkehr)			
Integration von OpenGIS-Standards			
Unterstützung von Standards bei Datenbank-Abfrage- und Zugriffsmechanismen (SQL, ODBC, JDBC, ...)			
Unterstützung von Standard-Programmschnittstellen (API), z.B. XML			
Einsatz von Standard-Programmiersprachen			
...			
8. Datenschnittstellen			...
Unterstützung von GIS-Standardschnittstellen (DXF, TIFF, Shape, SQD)			...
Unterstützung von Schnittstellen zu den amtlichen Geobasisdaten (DFK, ALB)			
Unterstützung von Schnittstellen zur Datenaktualisierung (Differenzdaten, insbes. für die amtlichen Geobasisdaten)			
Unterstützung von Standardschnittstellen zu Office-Produkten			
Unterstützung allgemeiner und fachlicher Standardschnittstellen (ASCII, ISYBAU)			
...			
9. Grundfunktionalität der GIS-Basissoftware			...
Grundfunktionalität zur Verarbeitung von Vektordaten: - Blattschnittfreie Verarbeitung - Konstruktionswerkzeuge, Bemaßung -
Grundfunktionalität zur Verarbeitung von Rasterdaten: - Georeferenzierung (Einpassung in Lagekoordinaten), - Blattschnittfreie Verarbeitung - ...			
Grundfunktionalität zur gemeinsamen Verarbeitung von Vektor- und Rasterdaten (z.B. Überführung Vektor-Rasterdaten)			
Verwaltung mehrerer Projekte/Planungsebenen möglich			
Funktionalität zum Datenimport, zur Dateneingabe und -erfassung			
Graphische Oberfläche, Anpassbarkeit der graphischen Oberfläche			
Ansichtsfunktionen: Maßstabswahl, Zoomfunktion, Speicherung von Ansichten, blattschnittfreies Verschieben des Bildausschnittes („PAN-Funktion“), ...			
Kartographische Darstellung, kartographische Gestaltungsfunktionen, Anpassbarkeit der kartographischen Darstellung von GIS-Daten			
Ausgabemöglichkeiten, Druck			
Erstellung von Berichten und Serienbriefen über Standard-Software			
Selektion von Einzelobjekten			
Anzeige von Sachinformationen zu Graphikobjekten			

Selektion (Auswahl) von Objekten und Datenabfrage nach Merkmalen von Graphik- und Sachdaten			
Weiterverarbeitung und Export von Selektionsergebnissen			
Verschneidung (räumliche Analyse) von Vektor- und/oder Rasterdaten			
Topologische Auswertungen (Linienverfolgung, Suche von Nachbarflächen) für Geometriedaten			
Datenschnittstellen: Import, Export, Differenzdaten			
Export von Teildatenbeständen			
Systemperformance (Bildaufbau, Zugriffsgeschwindigkeit Datenbank, Geschwindigkeit von Abfragen, ...)			
...			
10. Benutzerführung und Ergonomie			...
Selbsterklärende graphische Oberfläche			...
Menüsteuerung			
Übersichtlichkeit			
Dokumentation Basissoftware			
Dokumentation Fachschalen			
Online-Hilfe			
Ergonomie bei Hardwareausstattung (Bildschirme, Erfassungs- und Aktualisierungsarbeitsplätze, ...)			
...			
11. Datensicherheit und Datenschutz			...
Funktionalität zur regelmäßigen Datensicherung (Datenspiegelung, Bandsicherung)			...
Benutzerverwaltung mit Zuteilung unterschiedlicher Benutzerrechte (z.B. Administration/ Editieren/Auskunft/Zugriff nur auf bestimmte Datenbestände)			
Datenschutz: Beschränkung des Zugriffs auf personenbezogene Daten			
...			
12. Fachschalen und Erweiterbarkeit des Systems			...
Verfügbarkeit unterschiedlicher Fachschalen			...
Modulare Erweiterung von Fachschalen			
Fachschalen auf die eigenen, ggf. erst künftigen funktionellen Anforderungen zugeschnitten			
Umfang der Funktionalität der Fachschalen			
Möglichkeit der Integration von Höhen- und 3D-Informationen			
Möglichkeit der Integration von Multimedia-Daten (Bilder, Ton, Film)			
Erstellung von Makros			
Programmierung innerhalb des Systems durch den Anwender möglich			
...			
13. Funktionalität der Anwendungsfachschalen – Arbeitsplatz des Sachbearbeiters			...
13.1 Anwendung Geobasisdaten			...
Import/Aktualisierung Digitale Flurkarte (DFK)			...
Import/Aktualisierung Automatisiertes Liegenschaftsbuch (ALB)			
Import Digitale Orthophotos (DOP)			
Automatische Flächenbildung aus DFK-Daten			
Automatische Integration DFK- und ALB-Daten			
Blattschnittfreie Ansicht von Graphikdaten			
...			
13.2 Anwendung Liegenschaftsauskunft			...
Suche nach Eigentümer			...
Suche nach Flurstück			
Suche nach Adresse			
Verbindung ALB – EWO-Daten			
Anzeige Flurstück zu ALB/EWO-Daten			
Speicherung Zusatzinformationen zu Liegenschaften			
...			
13.3 Anwendung Bauleitplanung			...
...			...
13.4 Anwendung Kanalkataster			...

...			...
13.5 Anwendung
...			
14. Funktionalität eines allgemeinen Auskunftsarbeitsplatzes			...
Zugriff auf alle Fachanwendungen			...
Ansichtsfunktionen: Maßstab, Zoom, ...			
Ein-/Ausblenden verschiedener Themen/Fachschalen			
Überlagerung verschiedener Themen/Fachschalen			
Abfrage von Sachdaten zu verschiedenen Themen/Fachschalen			
Druckfunktionen			
...			
15. Systembetreuung			...
Wartungsvertrag			...
Hotline			...
Schulung			...
...			
Summe	Summe Σ (Einzel- bewer- tungen * Gewicht)	Summe Σ (Einzel- bewer- tungen * Gewicht)	100 %

8.2 Literatur und weiterführende Informationen

Arbeitskreise „Technik“ und „Medien“ der Konferenz der Datenschutzbeauftragten des Bundes und der Länder: **Orientierungshilfe zu Datenschutzfragen des Anschlusses von Netzen der öffentlichen Verwaltung an das Internet**, November 2000, <http://www.datenschutz-bayern.de>.

Bauer, R.; Frankenberger, J.: **Beitrag der Bayerischen Vermessungsverwaltung zum Aufbau kommunaler GIS**, Der Bayerische Bürgermeister März 2003, Verlagsgruppe Jehle Rehm GmbH.

Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen u.a.: **Arbeitshilfen Abwasser**, März 1996, <http://www.arbeitshilfen-abwasser.de>.

Bayer. Staatsministerium f. Landesentwicklung und Umweltfragen: **Arbeitshilfe Kommunales Flächenressourcen-Management**, München 2003.

Bill/Seuß/Schilcher (Hrsg.): **Kommunale Geo-Informationssysteme; Basiswissen, Praxisberichte und Trends**, Herbert Wichmann Verlag 2002.

Brandl u.a.: **Praxiswissen für Kommunalpolitiker**, Jehle 2002.

Breuer, H.: **GIS – Ein Buch mit sieben Siegeln?** Der Bayerische Bürgermeister März 2003, Verlagsgruppe Jehle Rehm GmbH.

Buhmann/Wiesel: **GIS-Report 2003: Software Daten Firmen**, Bernhard Harzer Verlag GmbH, Karlsruhe, 2003, <http://www.geobranchen.de>.

Der Bayerische Landesbeauftragte für den Datenschutz: **Orientierungshilfe Datensicherheit beim Betrieb eines Landkreis-Behördennetzes (Intranet)**, Version 1.0, 20.07.2000, <http://www.datenschutz-bayern.de>.

Deutscher Landkreistag: **Berliner Leitsätze zur Nutzung moderner Medien in Landkreisen**, Berlin, 1998.

Ebert, J.; Siennicki, J.: **GIS erleichtert Kommunen und Landkreisen den Weg zum modernen Dienstleistungsunternehmen für den Bürger**, Der Bayerische Bürgermeister März 2003, Verlagsgruppe Jehle Rehm GmbH.

Fornefeld/Oefinger/Rausch: **Der Markt für Geoinformationen: Potenziale für Beschäftigung, Innovation und Wertschöpfung**, MICUS Management Consulting GmbH, Januar 2003, www.micus.de.

Huber, U.: **E-Government im Landkreis Cham – Mehr Bürgernähe durch elektronische Verwaltung**, Bayerische Staatszeitung Nr. 14, April 2003, Verlag Bayerische Staatszeitung GmbH, München.

Huber, U.: **Das interkommunale Geoinformationssystem des Landkreises Cham, ein GIS für Landratsamt, Gemeinden und Zweckverbände**, Der Bayerische Bürgermeister März 2003, Verlagsgruppe Jehle Rehm GmbH.

Jeschkeit, S.: **Finanzierbare Lösungen gefragt: Ergebnisse einer bundesweiten Kommunalumfrage zum Thema GIS und Geoinformation**, GeBIT/GIS 1-2/2003.

Prechter, H.: **Einführung eines Geographischen Informations-Systems in einer kleineren Kommune am Beispiel der Stadt Pfaffenhofen a.d.Ilm**, Der Bayerische Bürgermeister März 2003, Verlagsgruppe Jehle Rehm GmbH.

Schilcher/Deking/Donaubauer/Hartl/Lohse: **Marktanalyse: Der Geoinformationsmarkt Bayern für Landkreise, Kommunale Zweckverbände und Gemeinden**; Technische Universität München, 2000, <http://www.rtg.bv.tum.de>.

Schilcher, M.: **Neue Konzepte und Betriebsformen für den GIS-Einsatz bei Gemeinden und Landkreisen**, Fachzeitschrift „Der Bayerische Bürgermeister“ 3/2003, Verlagsgruppe Jehle Rehm GmbH.

Internet-Seiten zum Themenbereich GIS:

<http://www.geoinformatik.uni-rostock.de>

<http://www.gis-tutor.de>

<http://www.gismngt.de>

<http://www.geolist.de>

<http://www.geobranchen.de>

<http://www.geopoint.de>

<http://www.gis-news.de>

<http://www.geo-search.org>

<http://www.igvb.de>

<http://www.netbp.bayern.de>

<http://www.geodaten.bayern.de>

<http://www.landkreis-cham.de>

8.3 Glossar und Abkürzungsverzeichnis

Glossar	
Begriff	Erläuterung
ALB	Automatisiertes Liegenschaftsbuch. Beschreibender Teil des amtlichen Liegenschaftskatasters in digitaler Form.
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem. In ALKIS werden künftig die Datenbestände der DFK und des ALB integriert vorgehalten und bundesweit einheitlich abgegeben.
Amtliche Geobasisdaten	Geobasisdaten, die durch die Vermessungsverwaltung erfasst und als Datenbasis für Fachinformationssysteme zur Verfügung gestellt werden, z.B. Daten des ALB, der DFK, des ATKIS oder DOP.
ATKIS®	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem.
Basisdaten	Siehe Geobasisdaten.
BayKom	Bayerische Kommunikationsnetze für Mobilfunk, Sprache im Festnetz, Datenübertragung und zentrale Internetanschlüsse.
Datenbank	In der Datenbank eines GIS werden die Geodaten strukturiert gespeichert. Die Verwaltung der abgelegten Daten erfolgt i.d.R. durch ein DBMS.
Datenmodell	Beschreibung, in welcher Weise Daten in einer GIS-Datenbank gespeichert werden, um die reale Welt zu beschreiben. Das Datenmodell enthält u.a. Definitionen und Regeln zur Objektauswahl und Objektbildung.
Datenschnittstelle	Datenschnittstellen dienen dem Austausch von Daten zwischen Informationssystemen. Die meisten GIS-Datenschnittstellen beschränken sich auf die Ausgabe und Übernahme von Graphikdaten. Häufig sind Datenschnittstellen systemabhängig.
Datentransfer	Abgabe und/oder Übernahme von Daten unterschiedlicher Anwendungen bzw. Systeme über eine Datenschnittstelle.
DBMS	Datenbank-Managementsystem. Ein DBMS verwaltet die in der Datenbank eines GIS gespeicherten Daten. Es gewährleistet die Sicherheit, Integrität und Konsistenz der gespeicherten Daten.
DFK	Digitale Flurkarte; digitale Graphikkomponente des Bayerischen Liegenschaftskatasters. DFK-Format: Datenschnittstellenformat zum Transfer von DFK-Daten.
DXF	Digital Exchange Format, Datenschnittstellenformat für (CAD-) Vektordaten (Autodesk).
DOP	Digitales Orthophoto, maßstäblich entzerrtes Luftbild.
eGovernment	Electronic Government. Abwicklung geschäftlicher Prozesse im Zusammenhang mit Regieren und Verwalten (Government) mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechniken über elektronische Medien. Kurz: Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnologie im Verwaltungsbereich.
GK-System	Gauß-Krüger-Koordinatensystem. Um die räumliche Erdoberfläche in einer ebenen Kartenprojektion darzustellen, ist ein einheitliches Koordinatensystem erforderlich. Das amtliche Festpunktfeld ist durch GK-Koordinaten festgelegt.
Geobasisdaten	Grundlegende (meist amtliche) Geodaten, die Landschaft (Topographie) und Liegenschaften (Grundstücke, Gebäude) anwendungsneutral beschreiben und als Grundlage für viele Anwendungen im GIS geeignet sind.
Geodaten	Abkürzung für geographische Daten; rechnerlesbare Informationen über Gegenstände, Geländeformen und Infrastrukturen mit räumlichen Bezug zur Erdoberfläche.
Geofachdaten	Anwendungsspezifische Geodaten eines GIS-Anwenders, die über den Inhalt der Geobasisdaten hinausgehen, z.B. kommunale, behördliche oder private Geodaten.
Georeferenzierung	Einpassung von Informationen (z.B. Rasterbildern) in den räumlichen Kontext, z.B. in das amtliche GK-Koordinatensystem.
GIS	Geographisches Informationssystem, auch Geo-Informationssystem. System zur Erfassung, Speicherung, Analyse und Präsentation von Geodaten.
GPS	Global Positioning System. Satellitengestütztes Ortspeilungs- Navigations- bzw. Vermessungssystem.
IkGIS	Interkommunales GIS.
Interoperabilität	Möglichkeit, herstellerneutral auf Daten aus verschiedenen Systemen zuzugreifen.
ISO	International Standardization Organisation, Internationales Normungsgremium; vgl. Normung.
IT	Informationstechnologie.
KomBN	Kommunales Behördennetz.

Begriff	Erläuterung
Konsistenz	Geometrische und semantische Widerspruchsfreiheit von Daten bezüglich eines definierten Datenmodells.
Migration	Überführung von GIS-Datenbeständen in ein anderes Datenmodell bzw. Herstellersystem.
NAS	Normbasierte Austauschschnittstelle, zukünftige Schnittstelle zur Datenabgabe aus ALKIS.
Norm, Normung	Technische Spezifikation, die von einer anerkannten Normenorganisation zur wiederholten und ständigen Anwendung angenommen wurde. Eine Norm stellt eine unverbindliche Empfehlung dar; technische Regeln sind gesetzlich geregelt und verbindlich. Anerkannte Normungsgremien sind DIN, CEN und ISO. Erst eine breit akzeptierte und angewandte Norm wird zum Standard.
Objekt, Datenobjekt	Einheit/Gegebenheit in der realen Welt. Beispiele für Objekte i.S. eines GIS-Datenmodells sind z.B. ein Gebäude oder ein Flurstück. GIS-datentechnisch bezeichnet ein Objekt eine abgeschlossene Einheit, die aus geometrischen und beschreibenden Informationen (Attributen) besteht.
OGC	Open GIS Consortium; Internationaler Zusammenschluss von Herstellern und Anwendern von Geoinformationssystemen und Geodaten mit dem Ziel, Standardisierung und Interoperabilität im GIS-Bereich zu schaffen.
Qualität	„Qualität ist die Gesamtheit von Merkmalen einer Einheit (Produkt, Dienstleistung) bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen“ (DIN ISO 8402, 1992). Qualität bezieht sich immer auf eine bestimmte Anwendung und ist daher relativ. Grundlegende objektive Qualitätsmerkmale für GIS-Daten sind insbesondere Aktualität, Genauigkeit, Vollständigkeit und Konsistenz.
Rasterdaten	Digitale Bilddaten in Matrixform (Zeilen*Spalten). In der GIS-Welt sind es in der Regel Rasterbilder mit einem geographischen Bezug. Die einzelnen Bildelemente, die die Bildinformation tragen, heißen Pixel.
Schnittstelle	Siehe Datenschnittstelle.
Shape File	Shape File Format; Datenschnittstellenformat für GIS-Daten (Esri).
Standard	Breit angewandte und akzeptierte technische Spezifikation, z.B. für den Datenaustausch.
SQD	Sequenzielle Datei; Datenschnittstellenformat für GIS-Daten (Sicad).
TIFF	Tag Image File Format, digitales Austauschformat für Rasterdaten.
Vektordaten	Darstellung von geographischen Objekten durch kartesische Koordinaten. Jedes Merkmal wird durch eine Reihe von Koordinaten, Linien und Flächen dargestellt, die seine Form definieren.
Verschneidung	GIS-Funktionalität, die räumliche Analysen durch das digitale Zusammenführen und Neuberrechnen mehrerer GIS-Datenbestände ermöglicht.

8.4 Stichwortverzeichnis

- AKDB 20
- ALB 25
- ALKIS 26
- Amtliche Geobasisdaten 25
- Anforderungsanalyse 47
- ATKIS 27

- Basisdaten** 22, 54
- Behördennetz 20
- BayKom 20
- Betriebsmodell 36, 40

- Client/Server-GIS** 16, 36

- Datenbank-Managementsystem** 16
- Datenhaltung 16, 36
- Datenkombination 31
- Datenmodell 23, 55
- Datentransfer 23
- Datenqualität 24
- Desktop-GIS 16, 36
- DFK 25
- DXF 18, 23

- eGovernment** 10

- Fachdaten** 22, 54
- Feinplanung 43, 49
- Funktionalität 52

- Geobasisdaten** 22, 54
- Geodaten 10, 22, 54
- Geofachdaten 28, 29, 30, 54
- GIS-Anwender 34
- GIS-Anwendung 12, 47
- GIS-Architektur 16
- GIS-Berater 34
- GIS-Dienstleister 34
- GIS-Hersteller 34
- GIS-Projekt 43
- GIS-Technologie 16
- GPS 27
- Grobplanung 43, 46

- Hardware** 16, 49
- High-End-GIS 16

- Internet-GIS 16
- Interoperabilität 18
- ISO 19

- KomBN** 20
- Konsistenz 24
- Kosten 49

- Low-Cost-GIS** 17

- Migration** 55

- NAS** 26
- Norm 18
- Normung 19
- Nutzen 12, 49

- Objekt** 23
- OGC 19
- Open-Source-System 17
- Orthophoto 26, 30

- Pflichtenheft** 43, 51

- Qualität** 24, 32, 55

- Rasterdaten** 18, 23, 54

- Schnittstelle** 18, 23, 52
- Server 16, 36, 38
- Software 16, 49, 53
- Standard 18
- Shape-Format 18, 23
- SQD 23
- Systemtest 53

- TIFF** 18, 23

- Vektordaten** 18, 23, 54

Bezugshinweise

Der Leitfaden für kommunale GIS-Einsteiger

- ▶ steht als **kostenfreies PDF-Dokument** unter der Internetadresse

<http://www.gis-leitfaden.de>

zum Download zur Verfügung

- ▶ oder kann in analoger Form gegen einen als Großbrief (1,44 Euro) frankierten und beschrifteten DIN-A4-Freiumschlag beim

**Servicezentrum der
Bayerischen Vermessungsverwaltung**

Alexandrastraße 4

80538 München

E-Mail: service@bv.bayern.de

angefordert werden.

