

GIS als Werkzeug zur effektiven Erstellung und Pflege eines Pavement- Management-Systems für kommunale Anwender

Dipl.-Ing.(FH) Uwe Schlotz

**B.I.G. Geoinformatik GmbH
Beratung, Information, Geodaten
Steinbeisstrasse 12
D-73037 Göppingen**

Tel.: +49 (7161) 918787 / Fax: +49 (7161) 918788

E-mail: us@big-geoinfo.de

Abstract:

The complexity of data base systems and their graphical visualization in geoinformation systems continuously increases. Here, a meaningful working surface which is optimized to the respective special user is very important. For the area of the Pavement Management System where different points of view must be observed, like the acquisition of data and their continuation, the technical realization and supervision of construction measures, as well as cost-benefit analyses, a well designed tool is indispensable.

Kurzfassung:

Die Komplexität von Datenbanksystemen und deren grafischer Visualisierung in Geoinformationssystemen steigt kontinuierlich an. Hier ist eine sinnvolle, bezogen auf den jeweiligen Fachanwender optimierte Arbeitsoberfläche sehr wichtig.

Für den Bereich des Pavement Managements, in dem unterschiedliche Gesichtspunkte wie die Erfassung von Daten, deren Fortführung, die technische Umsetzung und Überwachung von Baumaßnahmen sowie Kosten-Nutzen-Analysen zu beachten sind, ist ein gut gestaltetes Werkzeug unverzichtbar.

Der Autor:

Dipl.-Ing.(FH) Uwe Schlotz

Nach dem Studium der Vermessung und Geoinformatik war der Autor von Beginn seiner beruflichen Laufbahn an als Geschäftsführer eines Ingenieurbüros eng mit der Planung und Durchführung von Straßenbaumaßnahmen und der Erstellung von Pavement Management Systemen verbunden.

Parallel hat er Werkzeuge zur optimalen Bearbeitung und Visualisierung von straßenrelevanten Daten entwickelt und dabei besonders auf die Verknüpfungsmöglichkeiten zu anderen kommunalen Fachthemen wie Leitungssystemen Wert gelegt.

1. GIS-Infrastruktur in Städten und Gemeinden

Bei der Einführung eines Pavement Management Systems in Städten und Gemeinden wird heutzutage großer Wert auf die Einbindung der „Fachapplikation Straße“ in eine bestehende Geodaten-Infrastruktur gelegt.

Mit Recht, denn gerade im Bereich Infrastrukturvermögen wurde in der Anfangsphase der Geoinformation, die nach Meinung des Autors noch immer nicht abgeschlossen ist, sehr viel Wert auf die unter der Oberfläche vorhandenen Leitungssysteme der Ver- und Entsorgung gelegt.

Die von den meisten Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen an diesen Systemen betroffene Straße oder oberirdische Befestigung rückt erst nach und nach in den Blickpunkt des Interesses.

Dass dabei großes Koordinationspotential unter den einzelnen Verantwortlichen in der Unterhaltung vorhanden ist, das über Mittel der Geoinformation ideal dargestellt, analysiert und auch erschlossen werden kann, steht außer Zweifel.

Da in den meisten Kommunen die Geoinformation mittlerweile in irgendeiner Weise Einzugs gehalten hat und Daten mehrerer Fachbereiche zumindest ansatzweise in der gesamten Verwaltung zur Verfügung stehen, können in einem ersten Schritt kartografisch Maßnahmen aus z.B. der Kanalsanierung mit Daten aus dem Pavement Management System (PMS) koordiniert werden (siehe Abb. 1: Kanal- und Straßenbaumaßnahmen).

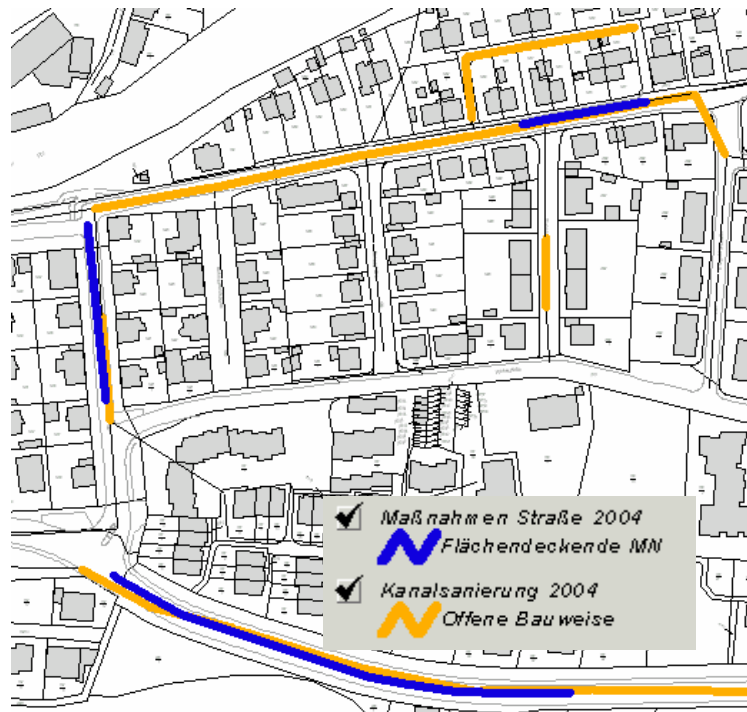


Abb. 1: kombinierte Darstellung von Straßen- und Kanalbaumaßnahmen

1.1 Desktop – (client-basierte) GI - Systeme

Bei der überwiegenden Zahl der zur Zeit bei kommunalen Anwendern installierten Geoinformationssysteme handelt es sich um sogenannte Desktop-GIS.

Diese werden lokal am Arbeitsplatz installiert und gewartet bzw. gepflegt. Eine skalierbare Funktionalität vom reinen Auskunftspunkt bis zur High-End Grafik-Workstation kann dabei ganz nach Bedarf gewählt werden.

Beispiele hierfür sind die Produkte ArcGIS von ESRI, Mapinfo oder Intergraph Geomedia.

Für die Implementierung eines PMS in diese Systeme hat sich die Microsoft COM-Technologie (*Component Object Model*) durchgesetzt.

1.2 Serverbasierte GI-Systeme (Intra- bzw. Internet-GIS)

In letzter Zeit entwickelten sich serverbasierte Systeme rasant weiter. Ihre Vorteile liegen in der vereinfachten Administration, da eine Produktpflege grundsätzlich nur noch am Server stattfindet. Die Arbeitsplätze können über einen herkömmlichen Internet-Browser auf die Karten und Funktionen des Intranet-GIS zugreifen.

Die zu Beginn vorhandenen Nachteile bezüglich eingeschränkter bzw. überhaupt nicht vorhandener grafischer Editiermöglichkeiten im Browser sind in jüngster Zeit größtenteils technologisch gelöst worden.

So ist heute auch die grafische Bearbeitung von Elementen über Serverfunktionen im Browser möglich, ohne dass entsprechende Active-X-Komponenten oder Applets an der lokalen Arbeitsstation installiert werden müssen. Beispiel für die Technologie ist die auf Basis des ArcIMS von ESRI entwickelte Lösung Synergis WEB-Office.

Dies hat nicht nur gravierende Vorteile im Bereich der Administration, sondern auch bei der im öffentlichen IT-Umfeld immer wichtiger werdenden Diskussion über Open-Source-Software. Denn diese Serverkomponenten können grundsätzlich auf allen verfügbaren Plattformen zur Verfügung gestellt werden und benötigen am Arbeitsplatz nur noch ein relativ einfaches „Internet-Terminal“.

So ist zusätzlich zu den schon länger verfügbaren Datenbankmasken auf HTML-Basis und dadurch möglichem Editieren der Sachdaten auch die Fortführung komplexer Datenbestände im Bereich der Grafik gängige Praxis.

Für die im weiteren Vortrag gezeigten Beispiele sind daher Lösungen auf Web-Technologie ebenfalls denkbar und teilweise bereits realisiert.

2. Datenhaltungskonzepte

Die Zeit der getrennten – teilweise auch mehrfachen (redundanten) – Datenhaltung von Grafik- und Sachdaten ist seit dem Siegeszug der funktional sehr mächtigen Geodatenbanken (Geodatabases) endgültig vorüber.

Keine namhafte GIS-Applikation, die nicht die Nutzung von Datenbank-Management-Systemen (DBMS) auch für die Speicherung und schnelle verteilte Nutzung ihrer Grafikdaten ermöglicht.

Dabei schlagen die Nutzer mit dem Einsatz eines DBMS als „Geodatenserver“ gleich mehrere Fliegen mit einer Klappe:

- Multi-User-Zugriff auf die Datenbestände bei sehr guter Performance
- Konfliktmanagement beim Multi-User-Editieren
- nahezu unbegrenzte Speicherkapazität für Vektor- und Rasterdaten
- verbesserte Sicherheit in der Datenspeicherung

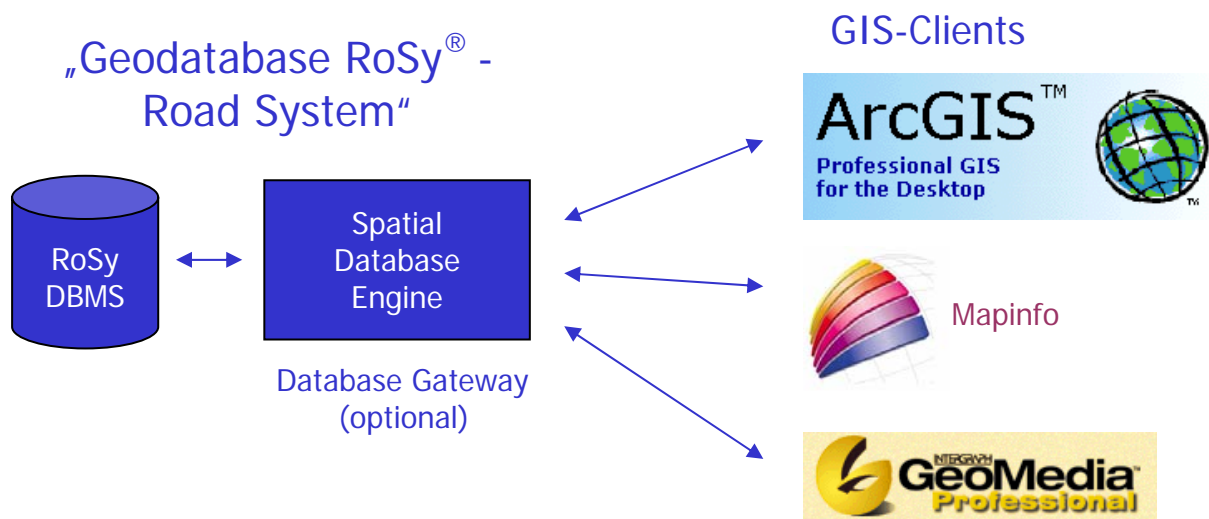


Abb. 2: Datenhaltung schematisch am Beispiel RoSy® - Road System

3. Praktische Umsetzung der GIS – PMS – Kopplung

3.1 Plugin-Lösung in vorhandene Applikationen

Da bei den meisten Städten und Gemeinden im Moment noch die Desktop-GIS-Welt im Einsatz ist, wird in der Regel eine Integration der Fachdatenbank Straße über die COM-Schnittstelle realisiert.

Zu den in Fülle vorhandenen Sachdaten in der Straßendatenbank kommen grafische Informationen über die Netzgeometrie der Straßen. Dabei wird ein Straßenachsennetz zur Visualisierung der Straßendaten genutzt (Abb. 3).



Abb. 3: Grafische Netzdaten

Dieses Netz kann entweder aus geeigneten Quellen der jeweiligen Landesvermessung (ATKIS) oder aus Daten der Anbieter von Navigationssystemen (Navtech, TeleAtlas) stammen. Mit diesen Varianten ist ein wirtschaftlicher Aufbau der grafischen Information unter Nutzung vorhandener Ressourcen möglich.

Alternativ wäre die eigene Digitalisierung dieser Daten möglich. Hier haben jedoch praktische Beispiele gezeigt, dass, abhängig von der Netzlänge, dies in der Regel zu aufwendig ist. Außerdem haben gerade die Daten aus der Navigation wertvolle Zusatzinformationen mit im Gepäck, die jedem Geographischen Informationssystem nützen können. Dies sind beispielsweise:

- übergeordnete Straßen mit Klassifizierung
- Hausnummernbereiche
- Postleitzahlen
- Points of interest (POI), z.B. Hotels, Gaststätten, Tankstellen

3.2 Erfassung und Pflege der Daten

Am grafisch interaktiven Arbeitsplatz können nun sämtliche Arbeitsschritte, die zum Aufbau und Betrieb eines PMS gehören, zielgerichtet und effektiv durchgeführt werden:

- Datenerfassung mit sofortiger optischer Plausibilitätskontrolle
- Nutzung aller Informationsquellen des kommunalen GIS (Liegenschaftskarte, Luftbilder, Daten der Leitungsträger)
- Datenauswertung mit räumlichen und Sachdatenfiltern
- Thematische Darstellung erleichtert das Verständnis komplexer Sachverhalte
- Koordination von Maßnahmen mit anderen Fachbereichen

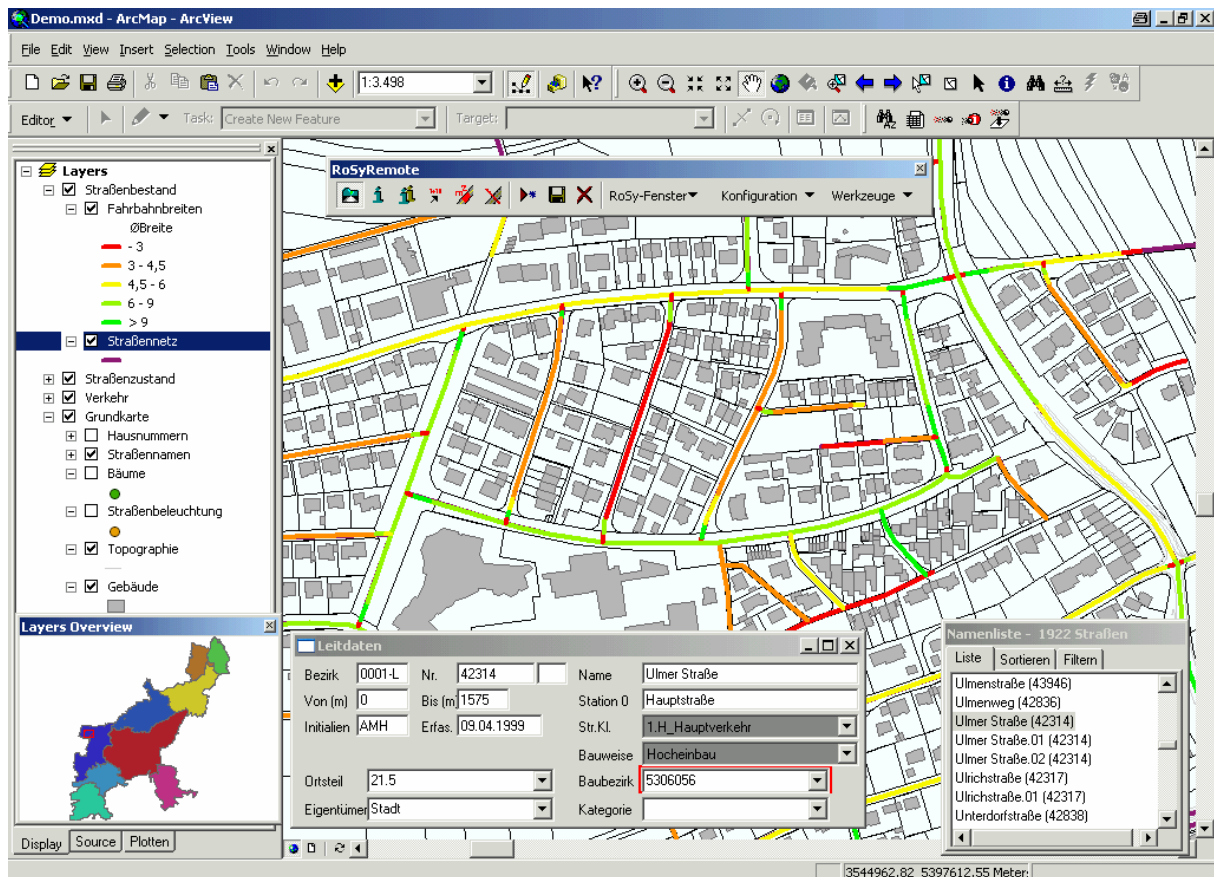


Abb. 4: GIS – PMS – Arbeitsplatz am Beispiel von RoSy®BASE mit ESRI ArcView 8.3

Die Datenpflege und –fortführung geschieht gesteuert aus dem GIS über anschauliche Datenbankmasken. Der Bearbeiter wird dadurch entlastet. Er muss die komplexen Zusammenhänge innerhalb der Datenbank nicht kennen und kann mit kleinen Assistenten seine tägliche Arbeit erledigen (Abb. 5: Aktualisierung)

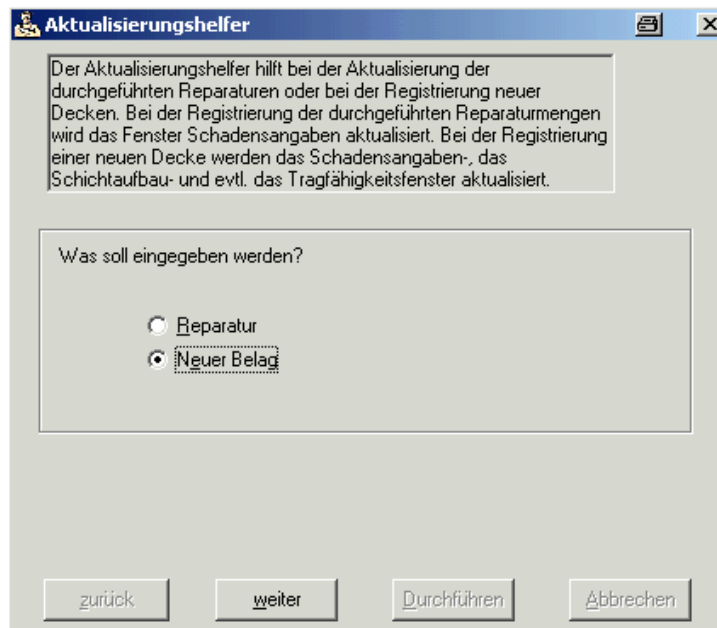


Abb. 5: Aktualisierung von Datenbeständen am Beispiel von RoSy® - PMS

3.3 Datenauswertungen und Analysen

Aussagekräftige kartografisch-thematische Darstellung der im PMS gespeicherten Informationen zählt zu den wesentlichen Fortschritten gegenüber der rein listenförmigen Auswertung aus PM-Datenbanken.

In den Abbildungen (Abb. 6 und 7) auf der Folgeseite sind thematische Karten bezüglich des Straßenzustandes und anstehender Unterhaltungsmaßnahmen dargestellt.

Diese zeigen sozusagen live ein Abbild der PM-Datenbank. Dadurch ist eine stets aktuelle grafische Darstellung gewährleistet. Es müssen keine kartografischen Werke nachgeführt werden und Datenaktualisierungen sind in der Grafik ebenfalls sofort sichtbar.

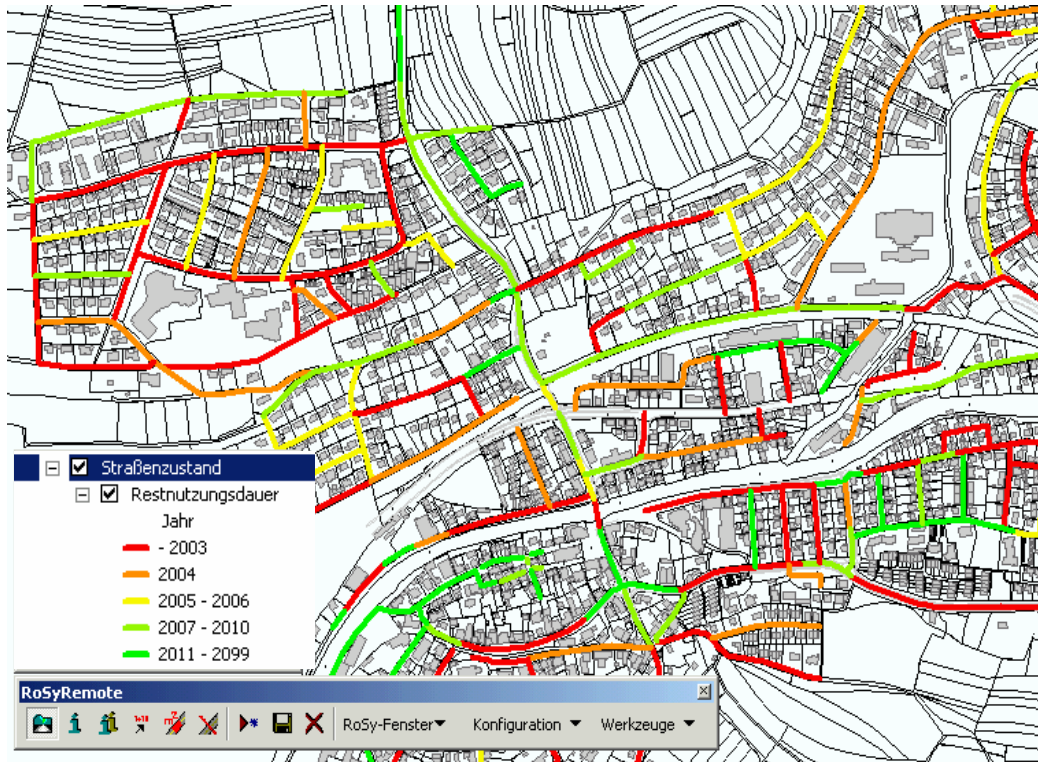


Abb. 6: Straßennetz klassifiziert nach Restnutzungsdauer (optimaler Eingreifzeitpunkt)

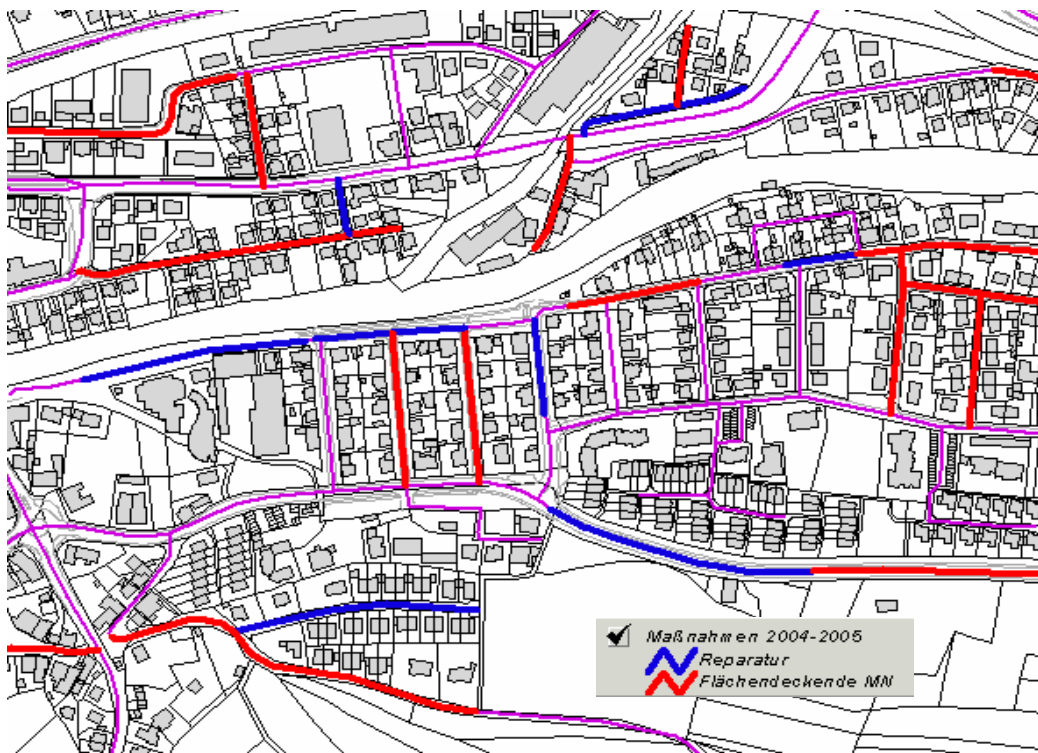


Abb. 7: Anstehende Er- und Unterhaltungsmaßnahmen im Straßennetz

4. Nutzen unter technischen, ökonomischen und politischen Gesichtspunkten

Aus der praktischen Erfahrung in vielen kommunalen Projekten kann gesagt werden, dass der kombinierte Einsatz von PMS und GIS wesentliche Vorteile mit sich bringt.

4.1 Technische Gesichtspunkte

Die Art der Datenhaltung und die grafische Interaktion erlauben dem technischen Bearbeiter einen systematischen Überblick über „sein“ Straßennetz und unterstützen ihn bei der Maßnahmenplanung durch die Bereitstellung harter ökonomischer Fakten. Eine gezielte Koordination mehrerer Fachbereiche kann dadurch erst effektiv organisiert werden.

Auch die Fortführung der Daten, ein ganz wesentlicher Aspekt eines jeglichen Informationssystems, wird in idealer Weise durch ein solches System unterstützt. Damit ist dafür gesorgt, dass die Daten gepflegt werden und auch in Zukunft eine wertvolle Entscheidungshilfe liefern.

4.2 Politische und ökonomische Gesichtspunkte

Nicht zuletzt die Wirkung einer Präsentation in politischen Gremien entscheidet über eine Einsicht in die Notwendigkeit der sinnvollen Investition in das Infrastrukturvermögen Straße.

Bereits mehrfach hat die anschauliche Darstellung der komplexen Sachverhalte innerhalb eines Straßennetzes in Form einer thematischen Karte auf Basis objektiv erfasster Daten und einer Auswertung unter ökonomischen Gesichtspunkten dazu geführt, dass die Haushaltsmittel für die Straßenunterhaltung durch die politischen Entscheidungsträger gegenüber den Planungen deutlich aufgestockt wurden.

Alleine schon unter diesem Aspekt lohnt sich die Nutzung der GIS-Technologie durch eine wirtschaftlichere Unterhaltung unseres Kapitals Straße.