



Quelle: Franzfoto

*Mansfeld Zentrum: Hier werden Geodaten mithilfe von Open-Source-Software verwaltet. Kommerzielle Produkte, die bereits im Einsatz waren, wurden in das Konzept integriert.*

# AUFBAU MIT AUGENMASS

**Im Bereich der Geoinformationssysteme sind in den letzten Jahren viele interessante und vielversprechende Open-Source-Produkte entstanden. Dass es sich dabei nicht nur um akademische Projekte handelt, zeigt der Einsatz von OpenJUMP bei der Stadt Mansfeld. Ein Projektbericht.**

Die Stadt Mansfeld mit ihren knapp 10.000 Einwohnern erstreckt sich an den östlichen Ausläufern des Harzes in Sachsen-Anhalt. Die ersten Geodaten erhielt die Stadt Mansfeld in Form der Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK) im Jahr 2001 von der Landesvermessung.

Zur Nutzung der Daten wurde für einen Arbeitsplatz ein proprietäres GIS-Produkt lizenziert. Da die ALK-Daten im EDBS-Format (Einheitliche Datenbank Schnittstelle) vorliegen, müssen sie erst durch einen Dienstleister konvertiert werden. Eine EDBS-Schnittstelle für das verwendete GIS hätte weitere, größere Investitionen erfordert.

In den ersten Jahren der GIS-Nutzung war ein einziger Arbeitsplatz für Recherchen oder Kartenausdrucke ausreichend. Neue Fragestellungen mit Raumbezug machten den einen Arbeitsplatz jedoch zum Engpass.

Die Erfassung eigener Daten stellte eine weitere Anforderung für die Zukunft dar. Somit entstand hier immer

mehr Handlungsbedarf, ein neues Geoinformationssystem zu etablieren.

## GEEIGNETE PRODUKTE

Die Entscheidung für die freie Software OpenJUMP war das Ergebnis einer genauen Analyse der spezifischen Anforderungen und Aufgaben der Stadtverwaltung Mansfeld, insbesondere im Hinblick auf Datenbeschaffenheit, Datenmenge, Benutzerfreundlichkeit und Flexibilität. Die Gesamtmenge der zu verarbeitenden Geodaten bewegt sich in einem überschaubaren Rahmen. Daher sind hier grundsätzlich leichtgewichtige GI-Systeme geeignet, die nicht von vornherein auf sehr große skalierbare Infrastrukturen und Datenmengen ausgelegt sind. Ein Vorteil von leichtgewichtigen GI-Systemen sind die geringeren Anforderungen an Hardware, Infrastruktur, Administration und der geringere Schulungsaufwand.

Unter Zuhilfenahme von Geo-Datenbanken oder den OGC-Webservices

(Web Map Service WMS, Web Feature Service WFS, Web Coverage Service WCS) können jedoch auch leichtgewichtige GI-Systeme gut skaliert werden. Somit kann wenn nötig später der Datenbestand erweitert oder ergänzt werden.

Die Stadtverwaltung konsumiert in erster Linie die Geodaten. Um jedem Mitarbeiter an seinem Arbeitsplatz die für ihn relevanten Geodaten zur Verfügung zu stellen, erfolgte der Einsatz eines Web-GIS. Bewusst wurde dabei eine kommerzielle Lösung eingesetzt.

Eine Lösung auf Basis freier Software wurde zwar evaluiert, kam aber nicht zum Tragen. Es wäre schlichtweg zu aufwendig gewesen, da im Jahr 2006 Werkzeuge wie OpenLayers noch nicht verfügbar waren. Aus heutiger Sicht könnte das anders aussehen, da sich gerade im Bereich der Web-GIS-Clients sehr viel getan hat. Mobile Endgeräte wie Tablets und Smartphones waren zu dieser Zeit auch noch nicht in Betracht zu ziehen. Hier zeigt sich, dass

auch Mischlösungen aus freier und kommerzieller Software gut funktionieren können.

## AUFGABENSTELLUNGEN

In der Stadtverwaltung werden eigene Daten erhoben. Die Datenerfassung sollte im Idealfall vom zuständigen Sachbearbeiter durchgeführt werden. Mit fundiertem Hintergrundwissen zu einem bestimmten Sachverhalt können unsere Sachbearbeiter die geographischen Daten in einer hohen Qualität erfassen und aufbereiten.

Die Software muss die Erfassung und Bearbeitung auf einfache Art und Weise ermöglichen, da die Sachbearbeiter in der Regel keine geographische Ausbildung haben. Der Schulungsaufwand soll gering und der Lerneffekt nachhaltig sein, da die Mitarbeiter nicht ständig mit dem System arbeiten.

Im Jahr 2007 führte die Stadt daher einen Test der zur Verfügung stehenden Desktop-GI-Systeme auf Basis von freier Software durch. Zur Auswahl standen Quantum GIS, GRASS, gvSIG, uDig und OpenJUMP. Alle getesteten Systeme sind unter Windows, Apple OS X und Linux einsetzbar. Letztlich hatte nur OpenJUMP die geeigneten und einfachen Erfassungs- und Bearbeitungswerkzeuge zu bieten. Weitere Pluspunkte von OpenJUMP waren die Anpassbarkeit und Erweiterungsmöglichkeiten. Man kann fehlende Funktionen durch eigene Plugins nachrüsten. Durch Skripte in JavaScript, Python oder Groovy können auch wiederkehrende Aufgaben automatisiert oder Erweiterungen vorgenommen werden. Auf der anderen Seite könnte man OpenJUMP für einen ganz speziellen Anwendungsfall auch sehr weit im Funktionsumfang minimieren. Ein Beispiel wäre ein Viewer ohne Bearbeitungsmöglichkeiten, der dadurch sehr übersichtlich wäre.

## DATEN

Vorhandene Daten aus kommerziellen Systemen zu nutzen oder zu migrieren, stellt oft die größte Hürde für den Einsatz von freier Software dar. Im Vorfeld

muss geprüft werden, wie die Daten verwendet werden können und welche Schnittstellen zur Verfügung stehen. Es kommt auch darauf an, ob man die Daten nur einmalig übernehmen möchte oder ob ein ständiger Abgleich mit anderen Systemen stattfinden soll. Für den ersten Fall könnte man die einmalige Migration über einen externen Dienstleister durchführen, falls keine geeigneten Schnittstellen zur Verfügung stehen.

Problematisch ist es generell für freie Software, mit proprietären Datenformaten zu arbeiten. Das liegt an der nicht zugänglichen Dokumentation für die Datenformate. Das Esri-Shape-Format ist hier eine Ausnahme, es ist zwar nicht frei, aber sehr gut dokumentiert.

Für die Stadtverwaltung ist es wirtschaftlicher, die vierteljährlichen ALK-Datenlieferungen von einem Dienstleister in ein geeignetes Format konvertieren zu lassen. Diese Dateien werden mit einem Konverter in eine PostGIS-Datenbank geschrieben. Von dort aus können Sie dann für alle weiteren Anwendungen aufbereitet und in den Zielformaten zur Verfügung gestellt werden.

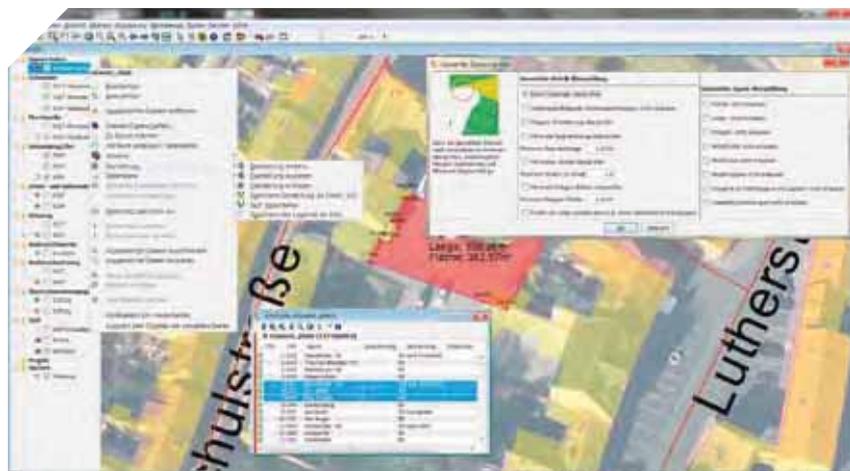
Weiterhin liefern Ingenieurbüros Daten im DXF-Format, etwa aus Straßen- oder Kanalbaumaßnahmen. Wenn die Daten auf Grundlage der ALK mit den richtigen Koordinaten erstellt wurden, können sie im GIS dem Bauamt zur Verfügung gestellt werden. Da die bisher vorhandenen Konverter nicht

die gewünschten Ergebnisse lieferten, wurde hier wie beim ALK-Daten-Konverter eine eigene Lösung geschaffen. Ein Hauptproblem mit den vorhandenen Werkzeugen war die korrekte Verarbeitung von Blöcken, die im CAD-Bereich normal, aber in Geodaten nicht vorhanden sind.

## IT-SYSTEMARCHITEKTUR

Vielfach sind nicht alle Sachdaten zu den geographischen Objekten im GIS mitgespeichert. Der weitaus größere Teil liegt in diversen Fachanwendungen. Eine Anbindung oder Kopplung von GIS und Fachanwendung ist notwendig. Hier gibt es Parallelen zu den Datenformaten. Es müssen proprietäre Schnittstellen implementiert werden.

Die kommerzielle GI-Software setzen wir nicht nur für die Verwaltung der kommunalen Liegenschaften ein. Die Module für das Friedhofswesen, die Straßenverwaltung, Straßenverkehrsamt, Bauwerksverwaltung, Gebäudeverwaltung oder Vermögensbewertung (Doppik) werden von uns ebenfalls genutzt. In vielen Modulen besteht die Möglichkeit, die Sachdaten mit den GIS-Objekten zu verknüpfen. Für die Liegenschaftsdaten geschieht das automatisch durch die Importe des Automatisierten Liegenschaftsbuchs (ALB) und der ALK. Die von uns erfassten Geodaten sollten ebenfalls verknüpft werden. Die GIS-Kopplung für OpenJUMP war



OpenJUMP mit WMS-Ebene im Hintergrund, dem Kontextmenü der Ebene (links), einem Dialog zur Qualitätsprüfung (rechts oben), dem Attributenfenster (Mitte unten) und einer Messung in der Karte (rote Fläche in der Bildmitte).

damit unbedingt notwendig.

Wie oben schon erwähnt, müssen dazu Schnittstellen implementiert werden, deren Dokumentation meistens nicht frei verfügbar ist. Im Fall des Herstellers der kommerziellen Software half ein offener Dialog mit dem Hersteller, der bereit war, uns dabei zu unterstützen. Da das leider nicht bei allen Herstellern der Fall ist, kann daran auch die Einführung von freier Software scheitern.

Mithilfe des Kommunikations-Plugins für OpenJUMP sind wir in der Lage, die gewünschten Aufgaben zu erfüllen. Es können im kommerziellen GIS Objekte wie Flurstücke, Gräber oder Straßen markiert und dann im OpenJUMP angezeigt werden. Der umgekehrte Weg ist genauso möglich. Die Übernahme einer GIS-ID als Referenz zwischen den Sachdaten und den Geodaten ist ebenfalls implementiert. Dabei wird immer beim Anlegen eines Objekts eine GIS-ID generiert und diese dann über die GIS-Kopplung automatisch in die Geodaten übernommen. Diese Lösung bewährt sich bereits seit drei Jahren.

## WARUM FREIE SOFTWARE?

In der Praxis wird es zunehmend immer wichtiger, dass man auf eigene Daten, die in verschiedenen Systemen liegen, frei zugreifen kann. So zum Beispiel, um Daten aus verschiedenen Anwendungen zu verknüpfen oder in eine Intra-/Internetplattform einzubinden. Dies ist meist vom Hersteller ursprünglich nicht vorgesehen. Wird jedoch bei der Beschaffung auf offene Formate, Standards und Schnittstellen geachtet, vermeidet man später solche Probleme, die mitunter kostspielig werden können. Freie Software unterstützt naturgemäß offene und freie Standards und Formate sehr gut.

Die Flexibilität in Bezug auf die Anpassungs- und Nutzungsmöglichkeiten freier Software geht weit über die Möglichkeiten von kommerzieller Software hinaus. Man kann die Software beliebig lange auf beliebig vielen Systemen ausprobieren und nutzen.

Die fehlenden Anschaffungskosten sind ein weiterer Vorteil. Allerdings müssen auch hier, genau wie bei kommerzieller Software, Kosten für Beratung, Datenkonvertierung, Schulungen und Support miteinkalkuliert werden.

Wo sollte man nun mit freier Software beginnen? Immer da, wo Probleme sind, man unzufrieden ist oder Aufgaben hinzukommen, lohnt sich ein genauer Blick auf die verfügbaren freien Lösungen. Es macht keinen Sinn, gut funktionierende, etablierte Lösungen wegzuerfen.

Zu den Nachteilen freier Software zählen oft die unzureichende Dokumentation und fehlender Herstellersupport. Bei Fragen und Problemen kann man sich an die hilfsbereite, meist englischsprachige Web-Community wenden, allerdings ohne Garantie auf eine zeitnahe Antwort.

Der Support war in den Anfangsjahren von Open Source ein großes Problem. In den letzten Jahren haben sich aber zahlreiche Unternehmen mit erfolgreichen Supportmodellen am Markt etabliert.

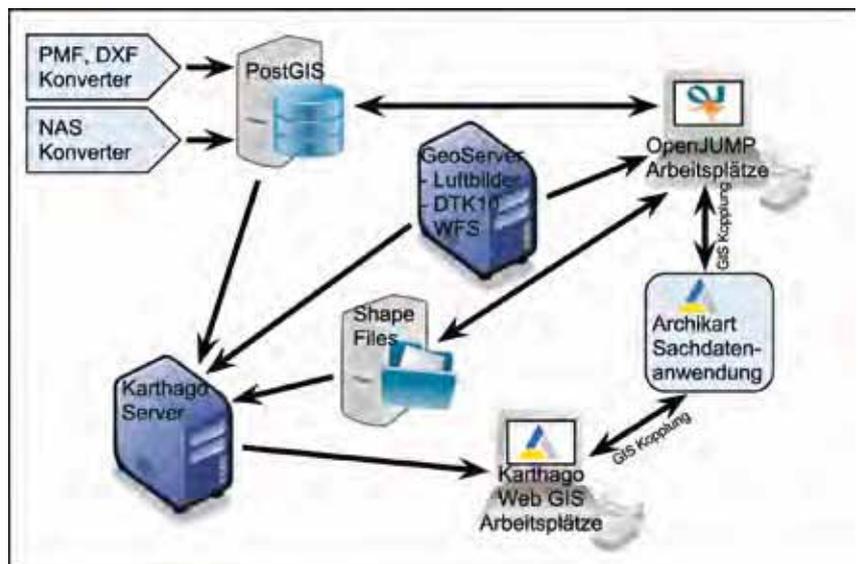
## DER FAKTOR MENSCH

Obwohl bisher technische und wirtschaftliche Aspekte betrachtet wurden, darf man die Menschen, die mit einem System arbeiten, sollen nicht außer Acht lassen. Unabhängig ob man freie oder

kommerzielle Software einführt oder umstellt, müssen die Anwender frühzeitig mit einbezogen und überzeugt werden. Ansonsten besteht die Gefahr, dass man sehr schnell Akzeptanzprobleme bekommt und die tolle neue Software nicht oder nicht in vollem Umfang genutzt wird. Das geht meist recht einfach, indem man mal schnell mit dem Laptop bei den Kollegen in der Fachabteilung vorbeischaud und die mögliche neue Software ganz ungezwungen vorführt. Eine ergebnisoffene Diskussion räumt Hindernisse aus dem Weg.

## GDI IN MANSFELD

Die Vektordaten werden in einer PostGIS-Datenbank gehalten. Die Erfassung und Bearbeitung eigener Daten mit OpenJUMP geschieht meistens in Shape-Dateien, die später in die PostGIS übernommen werden. Die Luftbilder und topographischen Karten werden durch den GeoServer als WMS-Dienst bereitgestellt. Insgesamt verwaltet der GeoServer aktuell 25 GByte an Bilddaten, die die gesamte Stadt abdecken. Die in der Abbildung vorhandenen Linux-Server sind virtualisiert. Sie laufen auf einem physischen Server. Dadurch gewinnt man die nötige Flexibilität, um die einzelnen Bestandteile zukünftig gezielt zu optimieren und zu skalieren. Beim GeoServer war die Vorgabe, dass ein WMS-Abfrage nicht länger als eine



Die Systemarchitektur der GI-Software in Mansfeld: Die Open-Source-Komponenten sind eng verzahnt mit der zu Beginn des Projekts bereits vorkiegenden Software.

Quelle: Matthias Scholz, Stadt Mansfeld/OpenJUMP

Sekunde dauert, da eine flüssige Kartendarstellung mit Luftbildern wichtig ist. Das Ziel wurde durch diverse Optimierungen erreicht, sodass wir mit der derzeitigen Hardwareplattform noch nicht an die Grenzen stoßen. Die durchschnittliche Auslastung der an der GDI beteiligten Server bewegt sich im unteren Drittel.

## OPENJUMP IN DER PRAXIS

OpenJUMP ist ein leichtgewichtiges und leicht zu erlernendes Desktop-GIS mit den üblichen Funktionen zur Erfassung, Bearbeitung, Qualitätssicherung und Auswertung von Geodaten. Funktionen für Rasterdaten stehen ebenso zur Verfügung wie zahlreiche geometrische Operationen. Es kann mit Vektordaten aus Esri-Shape-Dateien, GML-Dateien, PostGIS, Oracle Spatial, ArcSDE, SpatialLite und Rasterformaten wie TIFF, JPEG, PNG, ECW oder MrSID umgehen. Nicht alle Formate können gelesen und geschrieben werden.

Durch die Java-Webstart-Technologie kann man OpenJUMP auch schnell und ohne Installation testen. OpenJUMP läuft grundsätzlich auf Windows, Apple OS X und Linux. Voraussetzung ist die Java-Laufzeitumgebung (JRE) ab Version 1.5.

In der Praxis hat sich gezeigt, dass man einem Anwender in rund zwei Stunden die wichtigsten Funktionen beibringen kann. Damit ist er in der Lage, Daten anzuzeigen und zu bearbeiten. Bei folgenden Projekten haben wir OpenJUMP zusätzlich zur regulären GISArbeit benutzt:

- ▷ Flächenerfassung (Straßen, Gehwege) zur Vermögensbewertung im Rahmen der Doppik-Einführung.
- ▷ Erfassung und Auswertung sämtlicher Straßen und befahrbaren Wege mit Topologie. Diese Daten dienen primär der Berechnung der Einsatzreichweiten der Feuerwehren (Risiko- und Gefährdungsanalyse der Stadt Mansfeld) anhand der tatsächlichen Gegebenheiten. Diese Daten sollen im nächsten

Schritt für die Straßenverwaltung als Netzknottenplan verknüpft werden.

- ▷ Die Stadt Mansfeld verwaltet 19 kommunale Friedhöfe. Es existierten nur alte, unvollständige Pläne in Papierform. Innerhalb von knapp drei Monaten wurden rund 3.800 Objekte erfasst und mit dem Friedhofsmodul verknüpft. Dabei handelt es sich um die Friedhöfe selbst, die Grabfelder, die Grabreihen und schließlich um die Gräber. Nachdem die Daten eingebunden waren, stellte sich heraus, dass es ungünstig ist, wenn die Bezeichnungen der Gräber immer waagrecht ausgerichtet sind. Vielmehr müssten sie entsprechend des Verlaufs der Gräber gedreht sein. Für eine manuelle Nacherfassung war es zu spät. Durch geeignete Funktionen in der PostGISDatenbank wurde automatisch der Drehwinkel berechnet und für das jeweilige Grab eingetragen.
- ▷ Derzeit werden von der Fachabteilung die Brückenbauwerke erfasst und mit der Fachanwendung verknüpft.
- ▷ Für die Gewässerumlage der Wasser- und Bodenverbände wurden die Einwohner pro Flurstück ermittelt. In der PostGISDatenbank wurden dazu die georeferenzierten Hausnummern mit den Einwohnerzahlen korreliert und anschließend mit den Flurstücken verschnitten. Das Ergebnis wurde dann in der Bescheidsoftware importiert. Eine manuelle Erfassung der Einwohner pro Flurstück konnte so umgangen werden.

In naher Zukunft stehen noch die Fertigstellung des Netzknottenplans und die georeferenzierte Integration der Verkehrszeichen in der Straßenverwaltung auf dem Plan. Der Wechsel des Koordinatensystems auf ETRS89 im Rahmen des Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (Alkis) und der Normbasierten Austauschschnittstelle (NAS) dürfte die größte Herausforderung in der nächsten Zeit sein.

## FAZIT UND AUSBLICK

OpenJUMP und andere Open-Source-Komponenten wie PostGIS, GeoServer oder die GDAL-Werkzeuge haben sich im Produktivbetrieb bewährt. Das Gesamtsystem läuft stabil und zuverlässig. In einigen Bereichen sind sicher noch Verbesserungen möglich und angebracht. Grundsätzlich ist diese Infrastruktur auf Basis freier Software sehr gut für Verwaltungen geeignet. Ohne große Investitionen haben wir die für uns geeigneten Werkzeuge gefunden und können unsere Aufgaben damit erfolgreich bearbeiten.

Außerhalb einer kommunalen Verwaltung ist OpenJUMP in vielen weiteren Bereichen eine interessante und prüfungswerte Alternative. Einsatzgebiete finden sich jetzt schon in der Archäologie, der Forst- und Landwirtschaft oder der regenerativen Energien. Auch für Geodatendienstleister als unkomplizierter Viewer für Präsentationen vor Ort beim Kunden oder in der Lehre und Forschung sind die Einsatzmöglichkeiten zu sehen. ◀

*Zu den oben genannten Konvertern, dem Kommunikationsplugin oder den Anwenderberichten finden Sie weitere Informationen auf*

☞ [www.openjump.de](http://www.openjump.de).

☞ [www.openjump.de/testimonials/erfurt/](http://www.openjump.de/testimonials/erfurt/) – OpenJUMP in Erfurt

☞ [www.openjump.de/plugins/archikart/](http://www.openjump.de/plugins/archikart/) – Archikart Kommunikationsplugin für OpenJUMP

[postgis.refractions.net](http://postgis.refractions.net) – PostGIS

☞ [www.geoserver.org](http://www.geoserver.org) – GeoServer

☞ [www.gdal.org](http://www.gdal.org) – GDAL

### AUTOR UND KONTAKT:

Matthias Scholz

Stadt Mansfeld

Lutherstr 9

06343 Mansfeld

T: +49 34782 87160

E: [m.scholz@mansfeld.eu](mailto:m.scholz@mansfeld.eu)