

Vom Desktop-GIS zur mobilen 3D-Lösung



Dipl.-Ing. Reinhold Heisterkamp **Geo Daten Service**
GDS Geo Daten Service GmbH

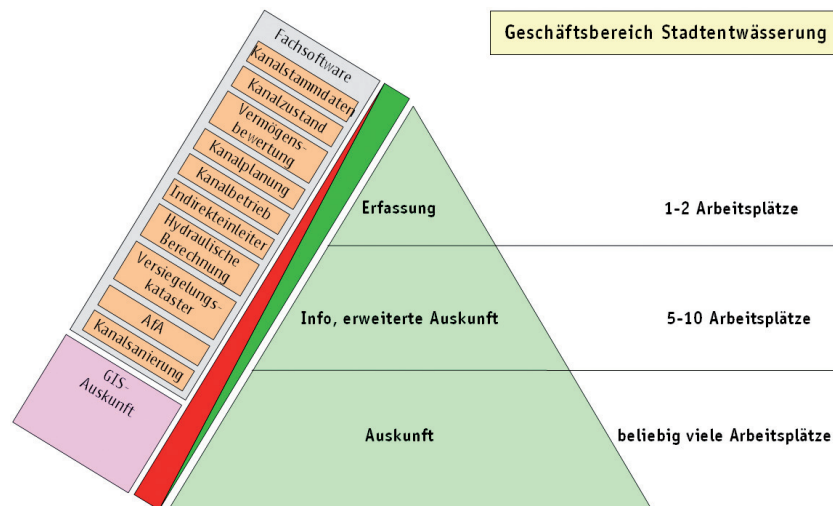
- » Wilbecke 14
46325 Borken (Westf.)
- » Telefon: +49 2861 92015-0
- » E-Mail: r.heisterkamp@gds-team.de



Einleitung

Durch vielfältige rechtliche und umwelttechnische Entwicklungen hat sich gerade die Fachanwendung „Stadtentwässerung“ in den letzten Jahren zu einem sehr anspruchsvollen, fachlich weit gefächertem Themengebiet im kommunalen Verwaltungsumfeld entwickelt.

Um allen technischen und gesetzlichen Anforderungen gerecht zu werden und eine zeitgemäße, wirtschaftliche Verwaltung des Abwassernetzes sicherzustellen, ist der Einsatz von leistungsfähigen EDV-Lösungen notwendig.



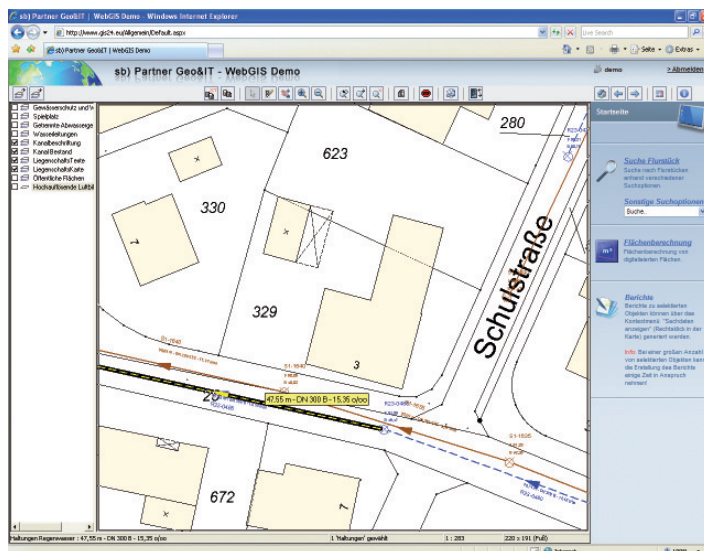
Vom Desktop-GIS zur mobilen 3D-Lösung

Mit Geografischen Informationssystemen (GIS) können umfangreiche Datenbestände verwaltet, analysiert und in vielfältiger Form bearbeitet werden. Die verschiedenen Aufgabenstellungen werden durch Fachschalen mit einer Vielzahl von speziellen Funktionen unterstützt.

Während vor nicht mal 20 Jahren kaum ein großes Abwassernetz vollständig auf einem PC vorgehalten werden konnte, zeichnen sich heute Entwicklungen in Richtung Web-Technologie, mobiler Kleingeräte und 3D-Visualisierungen ab. Einige Entwicklungstendenzen werden nachfolgend näher erläutert.

Web-GIS

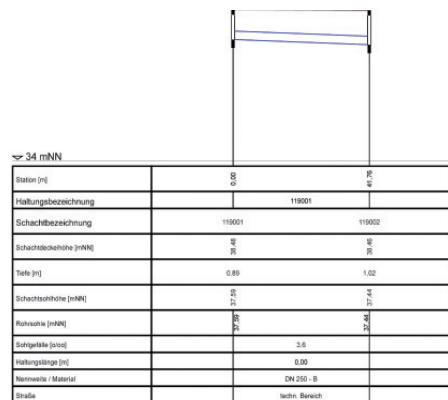
Dank der Web-Technologie können GIS inzwischen kostengünstig und einfach via Internet – auch Intranet bzw. Extranet – bereitgestellt werden. Neben dem Einsatz als Auskunftssystemen sind inzwischen sogar komplexere Datenerfassungen möglich. Durch die Web-Technologie lassen sich die Anwendungen optimal in die Arbeitsumgebung einpassen und stehen an beliebig vielen Arbeitsplätzen und Standorten mit Internetanbindung zur Verfügung. Aufwendige Installationen entfallen; es wird lediglich ein Web-Browser benötigt.



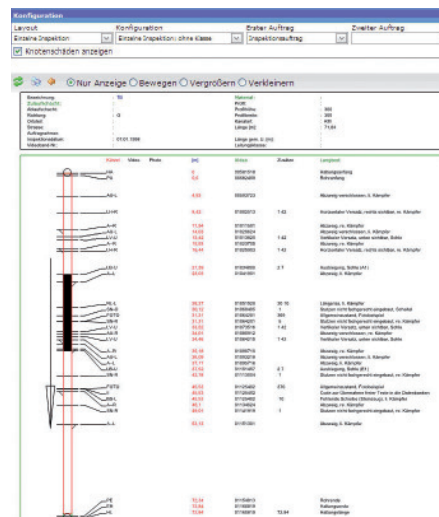
Vom Desktop-GIS zur mobilen 3D-Lösung

Leistungsmerkmale von aktuellen Web-GIS

1. Skalierbare Lösungen (von der Auskunftsbis zur Erfassungslösung).
2. Geringer Administrations-, Schulungs- und Pflegeaufwand.
3. Keine Server-Hardware im eigenen Hause notwendig.
4. Hohe IT-Sicherheit wie beim „Online-Banking“ möglich.
5. Anbindung und Bereitstellung räumlich verteilter Netzdienste wie WMS, WFS möglich.
6. Einfache Anbindung oder Integration vieler sonstiger Web-Anwendungen möglich.



Längsschnitt einer Kanalhaltung aus Web-GIS-Anwendung (Beispiel)



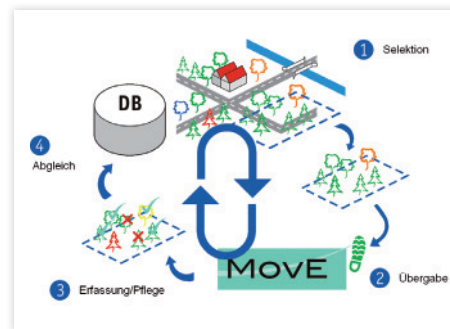
Haltungsgrafik aus Web-GIS-Anwendung (Beispiel)

Vom Desktop-GIS zur mobilen 3D-Lösung

Mobile GIS-Lösungen

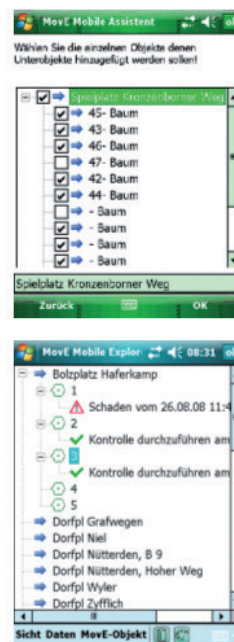
Mobile GIS-Lösungen bieten heute auf leistungsfähiger Hardware umfangreiche Funktionalitäten, die bis vor kurzer Zeit nur auf Notebooks oder PenPC möglich waren. Darüber hinaus verfügen Personal Digital Assistants (PDA) und Smartphones häufig über eingebaute Digitalkameras oder GPS-Antennen, die zusätzliche Leistungsmerkmale für eine GIS-Lösung vor Ort ermöglichen.

Neben dem Einsatz in der Siedlungswasserwirtschaft können mobile GIS-Lösungen für zahlreiche Fachthemen verwendet werden. Typische Anwendungen sind Straßen-, Grünflächen-, Beleuchtungs-, Gas-, Wasser-, Stromkataster.



Ablauf der Datensynchronisation (Datenkreislauf)

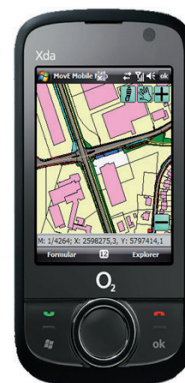
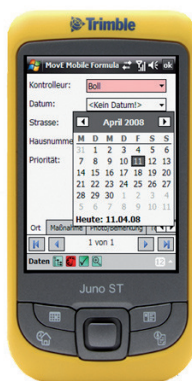
Beispiel Baumkataster



Vom Desktop-GIS zur mobilen 3D-Lösung



Hardwarebeispiele



GIS-Daten können ebenfalls in Standard-Navigationssystemen verwendet werden. Hierzu werden punktförmige Objekte wie Schächte, Hydranten, Leichten, etc. aufbereitet und als POI (Point of Interest) in eine Standard-Navigationssoftware importiert. Nach diesen POI kann gezielt gesucht und navigiert werden. Gerade bei großen Datenbeständen und großflächigen Ver-/Entsorgungsnetzen ist dieses Verfahren besonders hilfreich.

Beispiel: Hydranten für die Feuerwehr



Dreidimensionale GIS-Lösungen

3D-Stadtmodelle sind spätestens seit Google Earth modern. Jeder kann sich New York von zuhause aus in 3D anschauen oder Großstädte, Stadtviertel oder Einzelgebäude räumlich betrachten. Durch die 3-dimensionale Betrachtung wird der Bezug zur Örtlichkeit gegenüber der 2D-Vogelperspektive für den Menschen noch plastischer.

Auch Kommunen haben die Vorteile von 3D Stadtmodellen erkannt und lassen sich solche für ihre Städte anfertigen. Die Kooperation Ruhrgebiet 3D z.B. vereint 15 Städte und Kreise des Ruhrgebiets mit dem Ziel, eine digitale 3D-Geodatenbasis für das Ruhrgebiet zu erstellen. Dabei entsteht das bisher größte Stadtmodell der Welt.



Beispiel 3D-Stadtmodell (LOD2)

Die Bereiche, in denen 3D-Stadtmodelle auch fern des Heimanwenders genutzt werden, sind vielfältig. Zu den Anwendungsgebieten zählen Stadtplanung, Immobilienmarketing, Wirtschafts- und Tourismusförderung, Immissions- und Lärmschutz, Navigation, die Telekommunikation, etc.

Im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft können 3D-Modelle für Überschwemmungssimulationen, Planungen und Visualisierungen eingesetzt werden.

Neben den Entwicklungen, diese 3D-Visualisierung auf dem PC durchzuführen wird künftig die räumliche Betrachtung auch auf mobilen Kleingeräten möglich sein.

Stadtmodelle beschreiben in digitaler Form das Erscheinungsbild der Erdoberfläche einschließlich aller Aufbauten. Stadtmodelle können folgende Komponenten enthalten:

- » Gebäudegeometrien
- » Geländegeometrien
- » Texturen

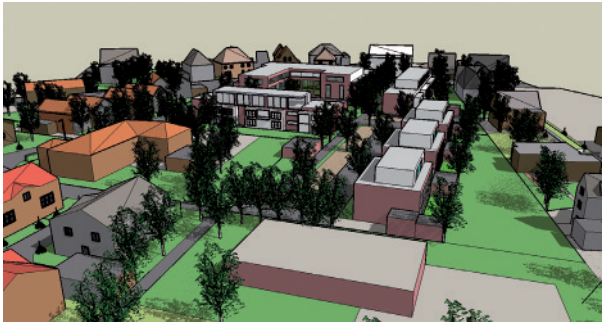
Vom Desktop-GIS zur mobilen 3D-Lösung

- » Semantische Informationen (Flächennutzung, Besitzer, Erbauungsjahr, usw.)

Stadtmodelle können in verschiedenen Qualitäten und Detaillierungsgraden vorliegen. Es gibt drei Verfahren zum Gewinnen der Geometrie, die sich in Aufwand, Genauigkeit und Detailgrad unterscheiden:

- » Flugzeuggestütztes Laserscanning
- » Vollautomatisierte Ableitung aus Liegenschaftskatasterdaten
- » Erstellen von Hand in CAD Programmen oder über Mustererkennung (Matching)

Kombiniert man diese Verfahren, entstehen großräumige, realistische und genaue Modelle. Die Regel bilden jedoch entweder kleine, geometrisch komplexe, oder flächendeckende und simple Modelle. Sind Stadtmodelle texturiert, können die Texturen aus verschiedenen Quellen stammen. Luftaufnahmen ergeben flächendeckendes Material für Gelände und Dächer. Für Fassadenbilder benötigt man georeferenzierte Fotos. Deren Erhebung ist zwar sehr arbeitsaufwändig, ergibt jedoch hochauflösende Texturen. Oft sind Fassaden deswegen nur teilweise texturiert. Die dritte Möglichkeit ist, synthetische Texturen



Beispiel 3D-Stadtmodell (LOD 3)

für häufig vorkommende Fassadentypen zu verwenden. Anwendungen mit 3D Stadtmodellen teilen sich in zwei Sparten auf, die je verschiedene Anforderungen an das Modell haben. Entweder sie werden als Datengrundlage für Simulationen genutzt, oder ein Betrachter navigiert in ihnen. Im zweiten Fall gibt es die fotorealistic Darstellung für z. B. touristische Zwecke, oder eine abstrakte Sicht für z. B. Planungszwecke.

Als Datenformate haben sich CityGML und KML etabliert. Der Detaillierungsgrad wird durch den Level of Detail (LOD) beschrieben.

Vom Desktop-GIS zur mobilen 3D-Lösung

Zusammenstellung der unterschiedlichen Detaillierungsgrade in 3D-Stadtmodellen

- LOD 0 – Regionalmodell – 2,5D Geländemodell mit Luftbildtextur
- LOD 1 – Klötzchenmodell – Gebäudeblock (Grundfläche hochgezogen)
- LOD 2 – 3D-Modell der Außenhülle und Dachstrukturen und einfachen Texturen
- LOD 3 – Architekturmodell – 3D-Modell der Außenhülle mit Textur
- LOD 4 – Innenraummodell – 3D-Modell des Gebäudes mit Etagen, Innenräumen, etc. und Texturen



PDA mit 3D-CityGML-Viewer

Die Entwicklung im Bereich der Geografischen Informationssysteme geht stetig weiter. Neue Hard- / Softwaretechnologien und immer mehr verfügbare 3D-Daten werden ganz neue Möglichkeiten und Anwendungsbereiche erschließen. Immer plastischere und realitätsnahe Visualisierungen und Simulationen werden auch in der Wasserwirtschaft mehr und mehr Einzug halten. Immer mehr Daten werden immer schneller und an immer mehr Standorten verfügbar sein.

Nur wer sich mit neuen Entwicklungen auseinandersetzt wird den stets wachsenden Anforderungen auf Dauer wirtschaftlich gerecht werden können.