Stadtplanung in China

Chinesische GIS-Experten sehen in der Kombination von GIS mit VR-Techniken ein gutes und realistisches Verfahren, um den technischen Übergang in der Stadtplanung von der analogen zur digitalen Weise zu realisieren. In mehreren chinesischen Städten wird ein von Universitäten entwickeltes System bereits erfolgreich eingesetzt.

Seit dem Ende der 1990er-Jahre hat sich die Situation der Stadtplanung einiger chinesischer Städte verändert. Einerseits sind die textliche und grafische Dokumentation der Planungen von der Papierform in die digitale Form umgewandelt worden, was andererseits zu neuen Anforderungen an die grafische Präsentation und an die eingesetzten 2D-GIS-Techniken geführt hat. Außerdem sind die Möglichkeiten der 3D-Darstellung in der virtuellen Realität (VR), und zwar die Techniken zur Kombination von VR mit GIS untersucht und angewandt worden, zum Beispiel in den Stadtplanungsbüros für Beijing, Shanghai, Tianjin, Qingdao, Weihai, Suzhou, Changzhou, Hangzhou, Wuhan, Guangzhou oder Shenzhen.

Im Hinblick auf die Kombination von GIS mit VR-Techniken beschreibt dieser Artikel eine Methode der Weiterentwicklungstechniken eines GIS, die die Programmiersprache VC++ und die ArcObjects vom ArcGIS gebraucht hat, mit dem Schwerpunkt der 3D-Modellierung, Migration, dem Viewing, der räumlichen Analyse und Planung im 2D- und/oder 3D-Kontext. Das Ergebnis zeigt, dass es gegenwärtig ein gutes und realistisches Verfahren ist, um den technischen Übergang in der Stadtplanung von der analogen zur digitalen Weise zu realisieren, und von der 2D-GIS-Techniken zur 3D VR-Repräsentationen plus Funktionen von 2D-GIS zu gelangen. Das liefert uns eine flexiblere und intuitivere Plattform für die Stadtplanung.

Abbildung 1: Übereinander dargestellte Bildrahmen für 2D und 3D.

Dienst an der Gesellschaft

Neben der Pflicht zur Ausbildung und zur wissenschaftlichen Forschung haben die Universitäten in China auch die Aufgabe, gesellschaftliche Dienste zu leisten. So wurden wir von der Fakultät der Wissenschaft für Naturschätze und Umwelt der Wuhan-Universität im Jahr 2003 vom Yiantian-Zweig des Büros der staatlichen Bodenschätze und Stadtplanung in Shenzhen beauftragt, ein 3D-dynamisches Informationssystem für die Stadtplanung zu entwickeln. Innerhalb von rund zwei Jahren nahm der Prototyp dieses Systems Form an.

Abbildungen: Wuhan Universität

Die meisten GIS sind zweidimensional gebaut. Mit diesen Systemen kann man bekanntermaßen nicht nur Informationen zu Attributen und zur Geometrie erfassen, speichern und verwalten, sondern auch räumliche Analysen durchführen und deren Ergebnisse durch Texte, Tabellen und/oder grafische Darstellung ausgeben. Leider ist die grafische Darstellung meist nicht intuitiv und Beziehungen zu den echten Landschaftsobjekten können nur schwer erkannt werden. Im Gegensatz dazu kann die Technik der virtuellen Realität den Benutzern lebensechte Landschaften liefern. Dafür muss man hierbei auf weitere Informationen wie Attribute oder Funktionen beziehungsweise auf räumliche Analysen verzichten. Deshalb erschien es uns schon damals ideal, ein System mit allen Vorteilen, die GIS und VR-Techniken gemeinsam bieten, zu entwickeln. Und das bevor die „echten" 3D-GI-Systeme auftauchten.

Wir hielten das für machbar. Erstens, weil alle Landschaftsobjekte als 2D- oder 3D-Objekte dargestellt werden können, wobei die 3D-Objekte durch Software wie beispielsweise 3DsMAX oder Creator modelliert werden. Zweitens, weil unterschiedliche Bildrahmen für 2D- und 3D-Objekte völlig oder partiell übereinander dargestellt werden können (Abbildung 1). Drittens, weil jedes 2D-Objekt durch einen einzigartigen Schlüssel mit dem entsprechenden 3D-Modell zu den Datenbanken in Verbindung gesetzt werden kann und umgekehrt (Abbildung 2). Viertens, weil die Überlagerung von DOM (Digitale Orthofotokarte) mit DEM (Digital Elevation Model) die Naturszene auf dem Relief (Abbildung 3) liefert. Mithilfe der Software Vega, mit der die Höhe des Augenpunktes und der Blickwinkel statisch oder dynamisch festgelegt werden, kann die 3D-Szene mit allen in dem Bildrahmen liegenden Landschaftsobjekten auch statisch oder dynamisch dargestellt werden. Die Technik des LOD (Level of Detail) beschleunigt die dynamische Darstellung.

Umformung erforderlich

Die ökonomischen Sonderzonen wie die Stadt Shenzhen entwickeln sich in China ziemlich schnell. Oft gibt es hier aber nur „Ingenieurkarten" mit großen Maßstäben und relativ alte Daten für DEM oder DOM, die aus der Zeit vor der Entwicklung dieses Gebiets stammen. Deshalb kann es sein, dass die virtuellen Erdoberflächen unter den Gebäuden und auf den Straßen nicht flach sind, sondern eine starke seitliche Neigung aufweisen. Manchmal sind auch die Straßenbreiten ungenügend dargestellt (Abbildung 4). In diesem Fall, kann man die Modelle der Straßen nicht direkt erstellen und die virtuellen Gebäude nicht auf die „holperigen" Erdoberflächen ablegen.

Hier muss das DEM dieses Gebiet umformen. Die äußeren Grenzen der Gebäudegruppen, die auf den unebenen Erdoberflächen abzulegen sind, werden auf dem Bildschirm durch interaktive Operation markiert. Alle Schnittpunkte zwischen der alten Dreiecksvermaschung und den neu gebildeten Grenzen werden errechnet und alle Wendepunkte der ▶

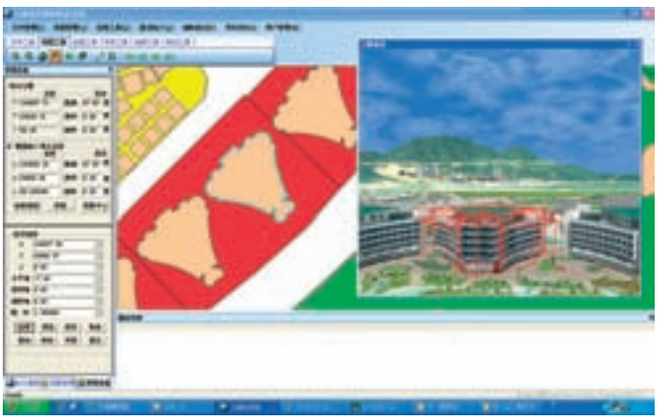

Abbildung 2: Jedes Objekt kann vom 2D- oder 3D-Bildrahmen gesucht und mit der anderen Dimension in Verbindung gesetzt werden.

Abbildung 3: Die Wirkung der Überlagerung von DOM mit DEM.

Grenzen ausgewählt. Natürlich haben diese Schnittpunkte und Wendepunkte der Grenzen die gleiche Höhe. Dann werden die Dreiecksvermaschungen innerhalb und außerhalb der Grenzen neu gebildet. Nur auf diesen flachen Erdoberflächen können die Modelle der Gebäude zweckmäßig abgelegt werden. Die DEM für die schon gebildeten Straßen können ebenfalls ähnlich umgeformt werden mit der Ausnahme, wenn die Straßenebene nicht horizontal ist, sondern ein bisschen schräg bergauf oder bergab beziehungsweise seitwärts schräg bei den Kurven der Straßen verläuft (Abbildung 5). Dabei muss dann ein passender Streifen für eine bestimmte Straße bei der Modellierung ausgewählt werden.

Daten hinter Realität zurück

Während das 3D-dynamische Informationssystem für Stadtplanung generell sehr nützlich und hilfreich ist, gibt es jedoch manchmal Schwierigkeiten bei seiner Ausführung. So bleiben zum Beispiel die Daten dieses Systems oft hinter der Realität zurück, weil unterschiedliche Datenquellen den verschiedenen Abteilungen der Regierung angehören und es unter ihnen nur mangelnde Koordinierung gibt. Zusätzlich sind die Wartung der Software und die Schulung im Umgang mit ihr erschwert wegen des Mangels an speziellen Softwaretechnikern.

Deshalb ist es unsere Aufgabe, die Erfahrungen richtig zusammenzufassen und die Vorschläge für einen besseren Nutzeffekt eines solchen Informationssystems umzusetzen. Wichtig wäre außerdem, dass das Gesetz über eine gemeinsame Benutzung der Daten, die den staatlichen Institutionen gehören, so schnell wie möglich verabschiedet wird. Ein weiterer Vorschlag ist, dass auch die zukünftigen Benutzer und ebenfalls die Lehrerinnen und die Lehrer zusammen mit den Studentinnen und Studenten einer Universität Mitglieder der Entwicklungsgruppe des Informationssystems sein sollen. ■

AUTOREN

FEI Lifan
HUANG Lina
Fakultät der Wissenschaft für Naturschätze und Umwelt,
Wuhan Universität, Wuhan, China

HE Jin
Fakultät für Naturschätze und Umwelt, Hubei Universität, Wuhan, China

PANG Qiancong
Fakultät für Fernerkundungs- und Informationsingenieur,
Wuhan Universität, Wuhan, China

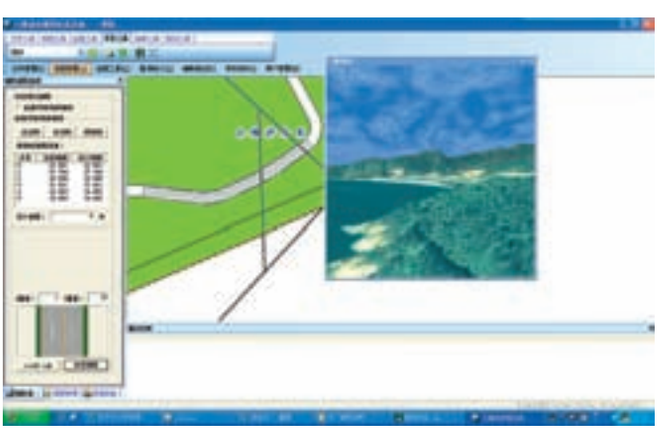

Abbildung 4: Die „schräge“ und die „schmale“ Bergstraße.

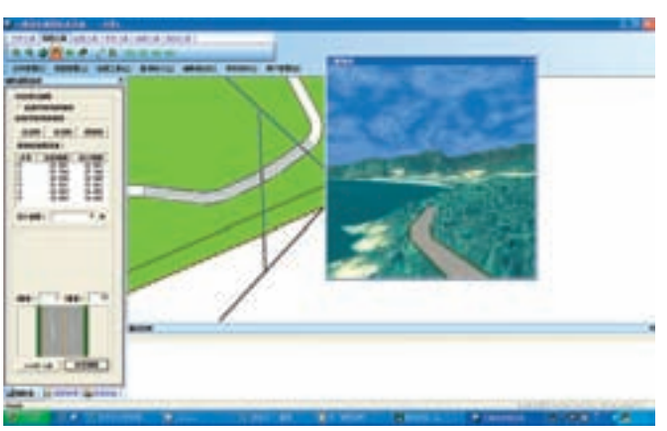

Abbildung 5: Richtige Erdoberfläche für die Modellierung einer Bergstraße

Abbildungen: Wuhan Universität