

FRANK MEYER UND JOHANN SIMOWITSCH

Mehr als ein Spielzeug – Dreidimensionale Stadtmodelle in der Praxis und ihr Einsatz im Unterricht

Die zweidimensionale digitale Karte wird seit Jahren bei der Bearbeitung von stadtgeographischen Themen auch mit Höhendaten (als 3D-GIS) und zusätzlichen 3D-Objekten unterlegt. Auch im professionellen Bereich halten dreidimensionale Stadtmodelle Einzug. Sie bieten nicht nur zahlreiche neue Analysemöglichkeiten durch die zusätzliche dritte Dimension, sondern machen Räume digital erfahrbar und für Simulationen nutzbar.

Dreidimensionale Stadtmodelle in der Praxis

Dreidimensionale Stadtmodelle sind nicht einfach digitale Spielzeuge. Inhaltliche und anwendungsbezogene Berührungspunkte bestehen zu Geoinformationssystemen (GIS), CAD (= computer aided design) und sog. Building Information Models. 3D-Stadtmodelle integrieren oftmals Daten aus der Planung (z. B. Bauleitplanung), dem Stadtmarketing oder der Infrastrukturplanung (z. B. Straßenbau). Anwendbarkeit und Detaillierungsgrad stehen dabei in wechselseitiger Abhängigkeit.

Raumbezogene Analysen werden oft in folgenden Bereichen durchgeführt:

- Überflutungsmodelle (für Risikoabschätzungen),
- Ausbreitungsmodelle (z. B. für Schadstoffe oder Brände),
- Lärmanalysen (für Lärmschutzmaßnahmen) und
- Solarpotenzialanalysen (Identifikation von Dächern für Solarzellen).

In der Stadtentwicklung sind besonders folgende Bereiche interessant:

- eGovernment (zur Bürgerbeteiligung bei Planungsverfahren; z. B. Verfügbarkeit von Darstellungen möglicher Bauungsvorschläge im Internet),

- Stadtmarketing (Publizieren touristischer Informationen im Internet); auch historische Modelle (z. B. Römisches Köln, Mainzer Dom) sind möglich.
- Internet-basierte Portale für die Flächen- und Immobiliennachfrage für Investoren,
- Navigationsangebote,
- Lichtplanung (Lichtkonzept für die Inszenierung von Orten).

Dreidimensionale Stadtmodelle bieten neben aktuellen Rauminformationsdaten auch Möglichkeiten für eine digitale Echtzeitplanung (vgl. Schildwächter/Zeile 2008): Änderungen am Modell sind sofort dreidimensional nachvoll-



Abb. 1: Historisches Stadtmodell als Ergebnis des Projektseminars „Leipzig um 1800“: Blick vom Markt in Richtung Grimmaisches Tor und Augustusplatz

ziehbar. Der Vorteil dieser Geovisualisierung liegt nicht nur in einem visuell ansprechenden Äußeren oder ihrer Unmittelbarkeit, sondern in der Zugänglichkeit für Laiennutzer.

Das historische Modell der Universität Leipzig um 1800

Im Rahmen eines Projektseminars für Diplom-Studierende des Leipziger Instituts für Geographie anlässlich des 600-jährigen Jubiläums der Universität Leipzig wurde von Studierenden ein historisches Stadtmodell erstellt (vgl. Abb. 1). Geleitet von Erinnerungsproduktion und aktuellen Stadtplanungsfragen wurden wichtige Standorte der Universität in der Innenstadt für den Zeitraum um 1800 modelliert. Aus Archivadokumenten und Sekundärquellen wurden visuelle und historische Informationen recherchiert. In mehr als tausend PC-Arbeitsstunden entstand ein virtueller Stadtrundgang. Im Ergebnis diente das Modell, bestehend aus ca. 150 Einzelgebäuden, dazu, frühere und aktuelle Nutzungen in Leipzig zu kontrastieren und den bewussten Umgang mit Erinnerungsorten und kultureller Symbolik bei der Stadtentwicklung visuell nachzuvollziehen.

Dreidimensionale Stadtmodelle im Unterricht

Durch die hohe Informationsdichte von 3D-Modellen können auch interdisziplinäre Fragestellungen im Unterricht erörtert werden und somit Kompetenzen im Umgang mit komplexen Datensätzen und fächerübergreifenden Zusammenhängen angewendet werden (vgl. Siegmund 2009, S. 11). Ziel ist dabei die Schulung der räumlichen Orientierungskompetenz. Anknüpfen kann man hierbei an die Affinität heutiger Jugendlicher – den sog. digital natives – zu digitalen Medien aber auch Video- und Computerspielen.

Das kostenlose Programm „Google SketchUp“ bietet die Möglichkeit, schnell eigene Modelle zu erstellen (sketchup.google.com/intl/de/product/gsu.html). An dieser Stelle kann keine Detailführung gegeben werden; jedoch werden unter sketchup.google.com/intl/de/training/videos.html kostenlose Schulungsvideos angeboten. Vorlagen und integrierte Koordinatensysteme ermöglichen einen schnell-

- Für jedes zu modellierende Objekt müssen die Quellen (Bilder, Grundriss, Aufriss) einzeln recherchiert und hinterlegt sein.
- Beim Modellieren sollte man mit einem Grobmodell beginnen, welches ausschließlich aus Boden, Wänden und Dach besteht.
- Nun können für jedes Objekt Details (Gauben, Fenster, Türen, Verzierungen) hinzugefügt werden. Sich wiederholende Objektteile können kopiert und so mehrfach genutzt werden.
- Jedes Objekt besteht aus einer Vielzahl geometrischer Grundformen, die durch Oberflächenbilder (Texturen) und Farben realitätsnah wirken.
- Die Formen sind in sog. Layern für jede Bauelementgruppe eines Gebäudes (Wände, Boden, Türen/Fenster, Dach, Verzierungen) organisiert. So können diese Elemente isoliert angesteuert und bearbeitet werden.



Abb. 2: Abfolge der Modellierung – Grobmodell, Objekt mit Details; Detailmodell mit Oberflächen

Kasten 1: Arbeitsschritte der 3D-Modellierung

len Einstieg ins Modellieren (zum Vorgehen vgl. Kasten 1). Auf Grundlage von 2D-Grundkörpern können mithilfe des Tools „Drücken/Ziehen“ Volumenkörper erzeugt werden. „Rotieren“ und „Zoomen“ helfen bei dem richtigen Überblick. Durch sein übersichtliches Interface und die umfangreichen Videoeinführungen ist eine Einarbeitung schnell möglich, auch ohne Vorwissen. Die Ergebnisse können dann in Google Earth eingebunden werden, um jedem Interessenten zur Verfügung zu stehen. Insbesondere für Schüler sind solche Angebote interessant, da sie die entwickelten Kompetenzen auch am heimischen Computer weiter ausbauen können.

Falls an der Schule ESRI ArcGIS Lizenzen inkl. 3D-Analyst vorhanden sind, besteht weiterhin die Möglichkeit, die dreidimensionalen Modelle innerhalb eines dreidimensionalen GIS als Ausgangspunkt weiterer Analysen in ArcGIS zu verwenden.

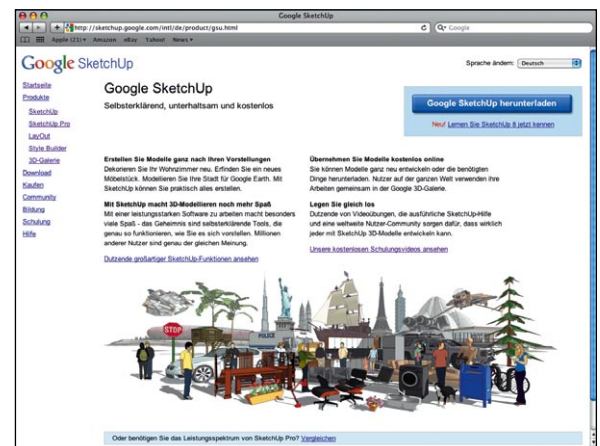
Wir schlagen zwei Möglichkeiten für die Integration von 3D-Modellen in die Sekundarstufe II vor:

Ganztagsangebote oder Projektwochen bieten die Möglichkeit, beispielhaft eigene Modelle zu erstellen. Dabei müssen nicht unbedingt ganze Städte visualisiert werden; vielmehr kann auf unterschiedlichen Maßstabsebenen und mit verschiedenen thematischen Fallbeispielen ein Areal oder eine Art von Objekten für die Modellierung festgelegt werden. Es ist sinnvoll,

solche AGs schulübergreifend zu organisieren, um an überregionalen Wettbewerben teilzunehmen. Die Tatsache, dass in Mecklenburg-Vorpommern ein Schüler-Wettbewerb zur Modellierung von Schulen (<http://www.geomv.de/projekte/sketchupwettbewerb/index.php>) läuft, zeigt, dass auch von politischer Seite der Fokus auf 3D neu betont wird.

Die Modellierung ist als Bestandteil zur Förderung von Teilkompetenzen zum Geodatenumgang, Kartengenerierung und Reflektion zu sehen. Durch die selbstständige Digitalisierung der Objekte wird zudem das Bewusstsein für die Relativität von Raumwahrnehmung und Raumkonstruktion gefördert.

Eine andere Möglichkeit ist die **Nutzung bestehender Modelle im regulären Unterricht**, indem man auf die große Anzahl von dreidimensionalen



<http://sketchup.google.com/intl/de/product/gsu.html>

Stadtmodellen mit unterschiedlicher thematischer Schwerpunktsetzung zurückgreift, die im Netz verfügbar sind (Kasten 2).

Zusammenfassung

Der Umgang mit digitalen geographischen Daten ist zur Selbstverständlichkeit geworden. Die Implementierung von moderner GIS-Software ist aber immer noch eine große Herausforderung für viele Schulen. 3D-Stadtmodelle sowie 3D-GIS Anwendungen

haben hierbei als Medium zur Informationsvermittlung eine besondere Qualität, die es zu nutzen gilt. Denn durch eine hohe Informationsdichte, die spezifisch anpassbar ist, können komplexe Abfragen und Analysen durchgeführt werden, ohne den Raumbezug zu verlieren.

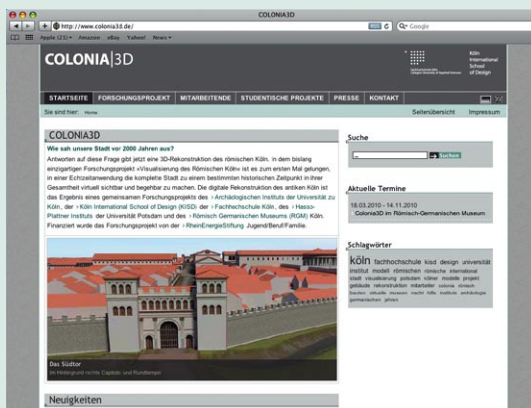
Die selbstständige Modellierung eines lokalen Gebietes kann hierbei ein Einstieg in die Nutzung und Analyse von 3D-Stadtmodellen darstellen. Insbesondere durch das Arbeiten und Abstimmen in Gruppen werden zwangsläufig

viele spannende Fragen von Raumwahrnehmung und Raumkonstruktion aufgeworfen, die den Lehrer aus „seiner Rolle als Informationsvermittler“ befreien (Hieber 2009, S.4) und den Schülern selbstgenerierte Erkenntnisse ermöglichen.

Durch die zunehmende Verbreitung vor allem auch in professionellen Bereichen werden 3D-Stadtmodelle eine wachsende Bedeutung im alltäglichen Leben haben. Die Potenziale dieser Entwicklung insbesondere fürs eGovernment, aber auch für neue Vermarktungsstrategien von Städten und touristischen Hotspots werden verstärkt genutzt werden. Der kritische Umgang mit diesen Medien sollte deshalb stärker in den Fokus gerückt und im Sinne des kompetenzorientierten Lernens in den Schulunterricht fächerübergreifend integriert werden.

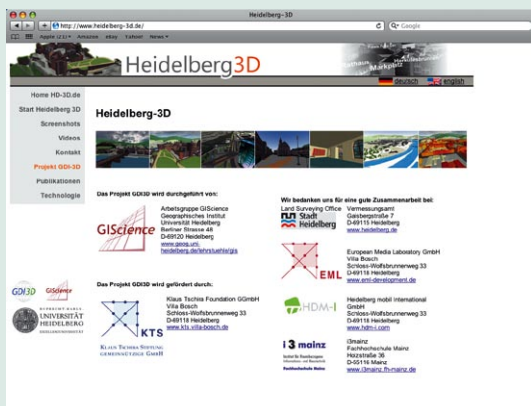
LITERATUR

- Bildstein, Frank (2009): Einsatzpotential von 3D-Stadtmodellen für Simulation und Training. Vortrag beim Workshop „3D-Stadtmodelle“ am 9./10.11.09, Bonn; URL: www.dgfk.net/3d-stadtmodelle-download/13_Bildstein_Simulation.pdf (zuletzt abgerufen am 02.12.2009)
- Döllner, J. und Hagedorn, B.: Integration von GIS-, CAD- und BIM-Daten mit dienstbasierten virtuellen 3D-Stadtmodellen. In: Gis-Business. Nr. 11/2007, S. 28-37
- Döllner, J.: Geovisualisierung: Ein Blick in die absehbare Zukunft. Vortrag beim Land-Explorer Day 2009 (www.virtualcitysystems.de/fileadmin/pdf/events/ldx_day_09/LDXDay_02_Zukunft_der_Geovisualisierung.pdf; 02.12.2009)
- Hieber, U., Lenz, T. und Stengelin, M.: Medien auswerten. Fachtypische Methoden im Spiralcurriculum. *geographie heute* 30 (2009) 271/272, S. 2-12
- Schildwächter, R.: 3D-Stadtmodelle – Spielzeug oder Arbeitshilfe. Vortrag bei „EDV in der räumlichen Planung und Bauverwaltung“. 502. Tagung der Deutsche Akademie für Städtebau und Landesplanung 2006 (www.schildwaechter.name/ECHTZEIT-PLANUNG_full.pdf; 02.12.2009)
- Schildwächter, R. und Zeile, P.: Echtzeitvisualisierung in städtebaulichen Entscheidungsprozessen. In: Tagungsband REAL CORP 2008 Wien; (programm.corp.at/crom2008/papers2008/CORP2008_61.pdf; 2.12.09)
- Schönstein, M.: 3D-Stadtmodelle. Häufig gewünscht – wie zu erreichen? Vortrag 2005 (www.ag-edv-stadtplanung.de/Vortraege/Workshop%202005/AG61-3D-Stadtmodelle.pdf; 02.12.2009)
- Siegmund, A., Viehrig, K. und Volz, D.: Mit GIS geographische Erkenntnisse gewinnen. *Praxis Geographie* 39 (2009) H. 2, S. 10-11



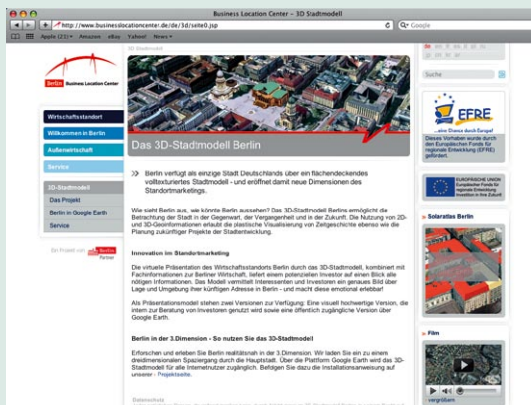
Römisches Köln: www.colonia3d.de

- Thematische Bezüge: Stadtgeographie der römischen Stadt (Stadtgliederung; Vergleich mit heutigem Köln)
- Vorteile: einzigartig; Qualität durch Forschungsprojekt gesichert; visuell ansprechend
- Nachteile: (noch) keine interaktive Begehung; Modell wirkt sehr künstlich



Heidelberg: www.heidelberg-3d.de

- Thematische Bezüge: Überflutungsanalyse 1994, Tallage einer Siedlung, Emissionsausbreitung
- Vorteile: viele Layer/Funktionen, eigene Layer möglich, Einführungsvideos auf Website verfügbar
- Nachteile: visuelle Qualität teilweise mäßig; gute Internetverbindung wichtig, starker PC nötig



Berlin: www.3d-stadtmodell-berlin.de und [2D-Solaratlas Berlin www.business-locationcenter.de/de/C/iv/solar.jsp](http://www.business-locationcenter.de/de/C/iv/solar.jsp)

- Thematische Bezüge: Vergleich des Berliner Solaratlas in 2D und 3D (Vorteile, Nachteile, Flächenlage)
- Vorteile: thematische dreidimensionale Darstellung; umfangreichere 2D-Darstellung möglich
- Nachteile: getrennte Anwendungen; für 2D-Anwendung ist eine Installation von Java (kostenlos) nötig

Kasten 2: Vorhandene 3D-Modelle im Internet und ihre Eignung für den Unterricht