

Kartographische Online-3D-Plattform mit Datenbankbindung der Halbinsel Methana (GR)

1 Einführung

1.1 Übersicht

Anhand der griechischen Halbinsel Methana soll die Funktionsweise einer Online-3D-Plattform erläutert werden. Nach der allgemeinen Betrachtung zu Zielen, Stärken und Inhalten einer solchen Plattform, wird darauf eingegangen, wie Objekte generiert werden können. Darauf folgt eine kurze Einführung zu VRML. Ein wichtiger Teil ist die Visualisierung der 3D Objekte und wie der Betrachter die Objekte beeinflussen kann. In welcher Weise eine Datenbankbindung realisiert werden kann, wird im Anschluss vorgestellt. Den Abschluss bildet eine Übersicht über die zukünftigen Entwicklung von 3D-Applikationen im Internet.

1.2 Ziel des Online 3D Infosystems Methana 3D

Bei Methana 3D (Abb.1) handelt es sich um ein touristisches Informationssystem.



Abb. 1: Screenshot von Methana 3D.
(<http://www.karto.ethz.ch/~hm/methana/index.html>)

Ziel eines touristischen online Infosystems ist einerseits, bei potentiellen Urlaubern Interesse zu wecken und andererseits, einem Reisenden schon vor Reiseantritt einen virtuellen Besuch seines Reiseziels zu ermöglichen.

Der erste Teil der Zielgruppe können also Surfer im Internet sein, die zufällig auf den Link zu Methana 3D stossen, sich die Halbinsel betrachten, Informationen abrufen und dadurch Interesse an der Insel bekommen. Auch Personen, die gezielt im Internet nach Urlaubsmöglichkeiten suchen, können Gefallen an Methana finden und sich für einen Urlaub auf der Insel entscheiden. Der zweite Teil der Zielgruppe sind Urlauber, die schon wissen, dass sie auf die Insel fahren

werden und sich vorab genauer informieren wollen. Daraus ergeben sich Themen wie Übernachtungsmöglichkeiten, Orte zur Freizeitgestaltung, Sehenswürdigkeiten und Ausflugsmöglichkeiten.

Die meisten Informationssysteme dieser Art beschränken sich auf zwei Dimensionen. Mit Methana 3D soll nun die dritte Dimension eingeführt werden.

1.3 Stärken eines 3D Infosystem

Eine dreidimensionale Darstellung ist für viele Betrachter einfacher zugänglich. Die Erweiterung der 3D Darstellungen durch Bewegung im Raum ermöglicht einem Betrachter, sich auf einem selbst gewählten Weg durch eine künstliche Landschaft, einer virtuelle Realität (VR) zu bewegen. Damit öffnen sich neue Perspektiven, um einem Interessierten ein Landschaftsgebiet zu veranschaulichen. Er kann selbst steuern, wohin er sich bewegt und so auch sonst verdeckte Bereiche besuchen. Die Interaktivität und Dynamik regen das Engagement des Betrachters und das Verständnis der realen Welt an (MOORE S. 206). Zum Beispiel bekommt man eine bessere Vorstellung von den Entfernungsverhältnissen.

Interaktive 3D Darstellungen mit Hilfe des Internets einem breiten Publikum zur Verfügung zu stellen, ist eine interessante Herausforderung.

1.4 Objekte auf Methana 3D

Welche Objekte soll Methana 3D beinhalten?

Das Grundgerüst der Insel bildet ein digitales Geländemodell (DGM). Darauf sollen flächenhafte Inhalte wie Hypsometrie oder Bodenbedeckung dargestellt werden.

Auf dieses DGM werden alle weiteren Objekte platziert. Zu den linienförmigen Objekten zählen alle Geometrien, die entlang einer Folge von Punkten positioniert werden. Natürlich ist die Darstellung trotzdem dreidimensional. Auf Methana 3D sind Gewässer und Verkehrslinien einbezogen. Punkt-förmig werden all die Objekte genannt, bei denen eine individuelle oder wiederverwendbare, drei-dimensionale „Signatur“ an einem Punkt gesetzt wird. Für diesen Punkt werden die drei Koordinaten und eventuell noch eine Orientierung benötigt. Neben verschiedenen Arten von Gebäuden sind in Methana 3D noch Informationstafeln an sehenswerten Orten integriert.

2 Objekterzeugung

2.1 Grundlagen DGM, LOD

Bei der realen Landschaft handelt es sich um ein Kontinuum. Weil sie nur durch unendlich viele Punkte exakt beschrieben werden kann, ist ihre digitale Modellierung immer nur eine Annäherung an die Wirklichkeit, deren Genauigkeit vom Verwendungszweck und von den zur Verfügung stehenden Ressourcen abhängt.

Bei Methana 3D wurde ein TIN (Triangulated Irregular Network) zur Geländemodellierung verwendet. Ein TIN besteht aus unregelmässig geformten Dreiecken (Abb. 2). Für wenig bewegtes Gelände reichen wenige, grosse Dreiecke aus, für stark bewegte Gebiete verwendet man viele Dreiecke. Um eine Oberfläche zu gestalten, werden zum einen die Koordinaten der Punkte zum anderen ihre Konnektivität, also wie diese Punkte zu verbinden sind, gespeichert.

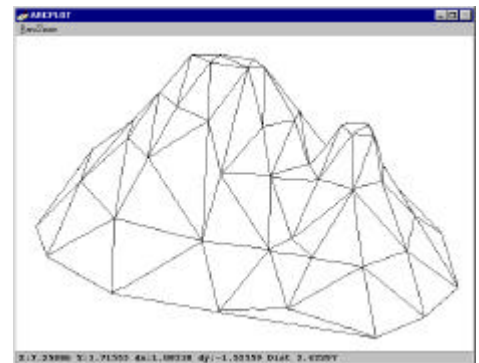


Abb. 2: Dreiecksvermaschung eines TINs.

2.2 Arbeitsablauf DGM

Als Ausgangsbasis für das DGM konnte auf ein von L. Hurni im Rahmen seiner Doktorarbeit (HURNI 1995b) erstelltes GRID (regelmässiges Gitternetz von Höhenpunkten) zurückgegriffen werden. Dieses Netz mit einer Maschenweite von 25 Meter wird mit ARC/INFO in ein TIN umgewandelt, anschliessend in zehn Kacheln aufgeteilt und im ASCII Generate Format exportiert. Perl-Skripts konvertieren eine solche ASCII-Datei in eine weiterverwendbare Form (Abb. 3).



Abb. 3: Datenfluss beim DGM.

2.3 Arbeitsablauf Punktobjekte, Linienobjekte

Ausgangsbasis für Punktobjekte sind Ebenen aus der topographischen Karte von Methana (HURNI 1995a). Von den Signaturen werden die Mittelpunkte und gegebenenfalls die Orientierungen ermittelt, dann die Höhe auf dem DGM mit ARC/INFO berechnet. An den so festgestellten Koordinaten kann jetzt die Signatur im 3D Modell platziert werden.

Auch die Linienobjekte können aus der topographischen Karte extrahiert werden. Nach der Auswahl der benötigten Elemente werden die Linien mit den Dreiecken des DGM verschnitten. Um die Datenmenge klein zu halten, werden jetzt nur noch die Schnittpunkte als Linienstützpunkte verwendet. Von

diesen wird wieder die Höhe auf dem DGM berechnet. Die so erzeugten Linien im Raum werden exakt auf dem DGM liegen, weil für jedes DGM Dreieck nur ein Liniensegment existiert, deren Endpunkte genau auf den Dreieckslinien liegen. ARC/INFO exportiert schliesslich eine Liste von 3D Koordinaten.

3 Objektvisualisierung

3.1 VRML Einführung

Zur Darstellung der Objekte kommt die Virtual Reality Modeling Language (VRML) (WEB3D CONSORTIUM 1999c) zum Einsatz. VRML ist ein Dateiformat für die Beschreibung von interaktiven 3D-Welten und -Objekten. Sie besitzt die Fähigkeit, statische und animierte Objekte zu repräsentieren, und kann Hyperlinks zu anderen Medien wie Sound und Video beinhalten. VRML-Welten kann man mit einem Plug-in in einem HTML-Browser entweder lokal oder übers Internet betrachten.

VRML hat sich seit 1994 entwickelt und wurde wesentlich vom Open Inventor-Dateiformat (SGI) beeinflusst. Das VRML-Konsortium (heute Web3D-Konsortium) veranlasste, dass im September 1997 VRML unter dem Namen VRML97 zum ISO Standard erklärt wurde, d. h. es wurde von der International Organization for Standardization als Sprache zur Beschreibung von 3D Inhalten im Web anerkannt.

In *Methana 3D* wird VRML verwendet, weil sie die verbreitetste Beschreibungssprache für 3D-Welten im Internet ist, weil durch verschiedene Skriptmöglichkeiten gut auf die Welten Einfluss genommen werden kann und weil sie internationaler Standard ist. (SCHLÜTER S. 15ff)

3.2 VRML Aufbau, Beispiel

VRML Dokumente sind Dateien aus ASCII-Text, die systemunabhängig mit einem Texteditor geschrieben werden können. Sie haben die Extension `.wrl`.

Alle Objekte werden durch Knoten beschrieben. Mit Geometrieknoten definiert man z. B. Kugeln oder Kegel, mit Materialknoten die Eigenschaften des Materials, z. B. Farbe oder Transparenz. Mit Gruppenknoten lassen sich die Objekte hierarchisch ordnen. Eine solche Hierarchie wird Szenegraph genannt.

Ein einfaches Beispiel verdeutlicht den Aufbau einer VRML Datei (Abb. 4):

```
01 #VRML V2.0 utf8
02 Shape {
03     appearance Appearance {
04         material Material {
05             diffuseColor 0 1 0
06         }
07     }
08     geometry Cone {
09         height 3.0
10         bottomRadius 1.5
11     }
12 }
```

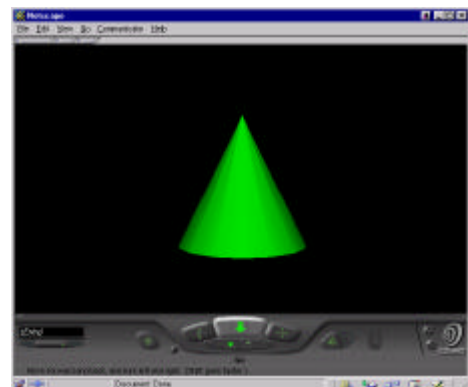


Abb. 4 : Cone im Cosmo Player.

Zeile 01 beschreibt den Header jeder VRML97 Datei.

Shape {} (Zeile 02) bzw. Cone {} (Zeile 08) beschreiben einen Knoten. Jeder Knoten besitzt ein Paar geschweifte Klammern und null oder mehr Felder innerhalb der Klammern, die die Attribute des Knotens beinhalten.

Der Kegel Cone {} ist 3.0 Einheiten hoch und hat einen Radius von 1.5.

Die Form Shape {} hat z. B. das Attribut appearance (Zeile 03). Darin wird das Material des Kegel festgelegt. Der Kegel ist grün (Zeile 05).

3.3 VRML LOD, Prototyp, EAI

Aus dem Alltag ist uns bekannt, dass wir weiter entfernte Objekte durch die perspektivische Verkleinerung nicht so genau erkennen können als nahe. Also brauchen wir in der virtuellen Realität für Ent-

ferntes eine kleiner Detailtreue als für Nahes. In der Computergrafik wird die Methode *Level of Detail* (LOD) genannt, einem Objekt unterschiedliche Geometrie in Abhängigkeit von der Entfernung zum Betrachter zuzuweisen (Abb. 5). Weil einfachere Geometrie schneller zu rechnen ist, erhöht sich die Leistung der Darstellungsgeschwindigkeit. VRML bietet LOD-Knoten, welche vor allem in komplexen Welten zum Einsatz kommen.



Abb. 5: Das LOD Prinzip.
(Nach: SUTER S. 60)

Insgesamt existieren im VRML Standard 54 Knoten. Aus diesen können auch mit Hilfe von Prototypen eigene Knoten definiert werden, die dann beliebig oft wiederverwendbar sind. Prototypen haben eigene Eigenschaften und Fähigkeiten. Sie eignen sich vor allem für Objekte, die häufig in gleicher oder ähnlicher Form vorkommen.

Zur Zeit ist der Vorschlag des zweiten Teils der VRML Spezifikation bei der ISO in Bearbeitung. Mit dieser Erweiterung, die External Authoring Interface (EAI) (WEB3D CONSORTIUM 1999b) genannt wird, soll es möglich werden, den Inhalt eines VRML-Plug-in-Fensters, das in eine Webseite eingebettet ist, von ausserhalb zu steuern. Programmiersprachen wie z. B. Javascript oder Java, lassen mit Hilfe von LiveConnect bzw. ActiveX/COM auf die Plug-ins des WWW-Browsers zugreifen. Im Fall von Netscape/LiveConnect stellt jedes VRML-EAI- Plug-in Javaklassen zur Verfügung, um neue VRML-Objekte zu erstellen, zu beeinflussen oder sie zu löschen (Abb. 6). Für die Interaktion mit dem Benutzer kann man HTML Formulare verwenden. Ausserdem ist es möglich, Informationen aus der VRML Welt auszulesen, z. B. die aktuelle Position des Besuchers festzustellen. Multi-user World, in denen sich mehrere Personen aufhalten und sich gegenseitig sehen, benötigen ebenfalls das EAI.

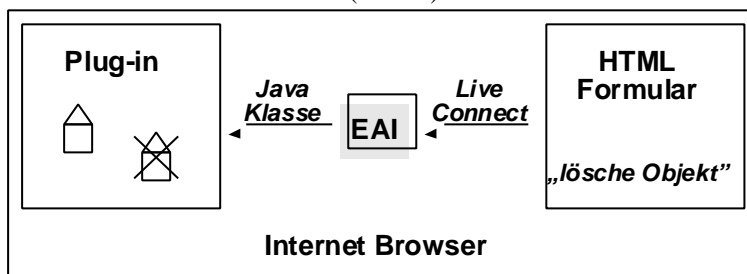


Abb. 6: Informationsfluss über EAI.

3.4 Beispiele

Wie Objekte von Methana 3D in VRML dargestellt sind, wird an zwei Beispielen betrachtet.

1. Strassen:

Wie bereits oben ausgeführt, liefert ARC/INFO eine Liste von 3D Koordinaten, die als Stützpunkte für die Strassen verwendet werden. Diese Linien sollen symbolisiert werden, so dass sie als Strasse zu erkennen sind. Zusätzlich werden noch Stützmauern als Fahrbahnbegrenzung eingeführt. Als erstes werden alle Linienpunkte um einen kleinen Betrag erhöht, um sicher oberhalb des Geländes zu liegen. Dann werden zu jedem Liniensegment vier Stützpunkte berechnet und zu einem Polygon zusammengefasst, das den Strassenbelag beschreibt (Abb. 7). Zusätzlich wird der linke und der rechte Fahrbahnrand zu je einem Polygon, das bis auf die Meereshöhe reicht, ausgedehnt. Im schrägen Gelände erscheinen diese als Stützmauern. Dass die Strassen auf der Hang zugewandten Seite im Gelände versinkt, wird kaum als störend empfunden. Damit die Rechenleistung gesteigert wird, blenden sich alle Strassenelemente mit Hilfe eines LOD-Knoten erst ein, wenn der Betrachter in die Nähe der Strasse kommt. Weit entfernte, so-wieso schlecht zu erkennende Strassen werden also gar nicht dargestellt.

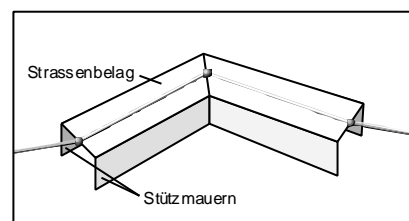


Abb. 7: Symbolisierung einer Strasse.



Abb. 8: Verschieden aufgelöste Infotafeln in Methana 3D.

2. Infotafeln:

Weil Infotafeln häufig vorkommen, werden dafür Prototypen verwendet. Sie stehen an allen sehenswerten Orten und sind mit einem Link versehen, der weitere Informationen und Fotografien zeigt. Der Prototyp *InfoSign* besteht aus zwei entfernungsabhängigen Formen. Nähert man sich einem *InfoSign* sieht man zuerst nur eine Stange mit einer Kugel darauf. Fliegt man weiter drauf zu, wird aus der Kugel ein Schild mit dem Text, der erklärt, zu welchem Themengebiet die Sehenswürdigkeit gehört (Abb. 8).

Einem *InfoSign* können individuell die Attribute Position, Farbe, Text und Link zugewiesen werden. Jedes *InfoSign* besitzt in sich die Fähigkeit, entfernungsabhängig zwischen unterschiedlichen Darstellungsarten zu wechseln und den verknüpften Link in die Statusleiste zu schreiben. Damit sind alle Infotafeln schnell zu platzieren, weil die aus ARC/INFO kommenden Koordinaten

direkt verwendet werden können und man nur noch das Thema und den Link hinzufügen muss.

3.5 Objekte beeinflussen, An- u. Ausschalten

Es ist leicht nachvollziehbar, dass die Darstellungsgeschwindigkeit davon abhängt, wie viele Objekte in der Szene vorhanden sind. Um langsamere Rechner nicht zu stark zu strapazieren, soll es bei *Methana 3D* jedem Betrachter möglich sein, selbst auszuwählen, welche Themen sichtbar sein sollen und welche nicht. Ausserdem bleibt damit das Erscheinungsbild übersichtlich, weil uninteressante Objekte einfach ausgeschaltet werden können.

Wie schon erwähnt kann man mit dem EAI von VRML eine Welt von aussen beeinflussen. In unserem Fall steuert Javascript die Kommunikation zwischen HTML und VRML. Mit Javascript in Netscape ist es möglich über LiveConnect auf den Inhalt eines java-fähigen Plug-ins zuzugreifen.

Konkret sind auf der Seite *choose topic* für jede Objektgruppe Checkboxes. Kreuzt der Besucher eine Checkbox an, wird die dahinterliegende Javascriptfunktion ausgeführt und lädt eine neue VRML-Datei, löscht Objekte, blendet sie ein oder blendet sie wieder aus.

Auf gleiche Weise kann auch die Farbe der Geländeoberfläche verändert werden. Mit der Liste der verfügbaren Themen, wählt der Betrachter aus, welcher Color-Knoten mit dem DGM verbunden wird.

Ebenfalls mit dem EAI ist es möglich, die Position des Betrachters in *Methana 3D* auf einer kleinen Übersichtskarte darzustellen. Diese Übersicht ist wichtig, um zu sehen, wo man gerade steht und in welche Richtung man blickt. Mit einem Timer ruft eine Javascriptfunktion in regelmässigen Abständen die Position des Betrachters und dessen Ausrichtung ab und überträgt die Koordinaten auf ein rotes Dreieck in der Übersicht (Abb. 1, Karte). Weil es in HTML noch nicht möglich ist, Grafiken zu rotieren, ist auch die Übersichtskarte eine VRML Welt. Leider ist deshalb die Qualität der Karte nur mittelmässig.

Sich mit Hilfe der Übersichtskarte zu platzieren, ist ebenso möglich. Dazu muss zweimal in die Übersicht geklickt werden, der erste Mausklick liefert die Position, der zweite die Blickrichtung. Besonders dankbar für diese Art der Navigation ist man auf langsamen Systemen, weil man trotz langsamer Bildrate schnell an die gewünschte Stelle springen kann.

4 Datenbank

4.1 Warum eine Datenbank?

Inhalte von *Methana 3D* sollen aus einem Datenbank-Server abgerufen werden. Dieses Konzept hat mehrere Vorteile. Daten können einfach aktualisiert werden, ohne Dateien editieren zu müssen. Weil beim Aufbau der Seiten direkt auf die Datenbank (DB) zugegriffen wird, sind sofort alle Änderungen verfügbar. Schon der Entwickler der Welt freut sich an dieser Funktionalität.

Die DB kann von autorisierten Benutzern online aktualisiert werden. Wenn z. B. ein neues Hotel eröffnet wird oder sich der Link zum Hotel ändert, kann die zuständige Stelle die Einträge selbst vornehmen, auch wenn die DB nicht vor Ort liegt.

Eine günstig aufgebaute DB kann gleichzeitig für mehrere Zwecke verwendet werden. Aus den Tabellen für Methana 3D werden einerseits Objekte erzeugt und andererseits HTML Seiten mit Bildern und Texten.

In unserem Fall sind in der DB nur Punktobjekte gespeichert, d. h. Gebäude und Infotafeln. Prinzipiell ist es denkbar, auch Linien- oder Flächen mit einer DB zu verwalten. Dass das Bereitstellen der VRML Objekte dann aber länger dauert, wird nicht in Kauf genommen. Objekte wie Strassen oder Bäche ändern sich auch nicht so häufig, wie die Attribute eines Gebäudes.

4.2 Tabelle Sights

Als Beispiel steht ein Auszug aus der Tabelle der Sehenswürdigkeiten:

```
mysql> select * from sights where feature = 'ancient';
```

id	name	xpos	ypos	zpos	feature	imageUrl	description
23	Throni	-8184.0	160.0	18618.0	ancient	arx03.jpg	Ancient tower on the norther edge of Throni.
24	Agios Panteleimon	-8430.0	426.0	17729.0	ancient	arx05.jpg	Ancient ruins with an old cistern beside Ag. Panteleimon.
25	Ancient housing	-10717.0	441.0	15818.0	ancient	arx09.jpg	The room below this rock, was one of the first settlements at Methana.
26	Ancient press	-8812.0	647.0	15890.0	ancient	arx13.jpg	Old vine or oil press.
27	Paleo Kastro	-10460.0	23.0	18210.0	ancient	arx18.jpg	Wall on the west side of the acropolis Paleo Kastro.
28	Prehistoric idol	-10885.0	156.0	13268.0	ancient	arx34.jpg	The prehistoric idol is exhibited in the museum of Poros.
29	Mycenean excavation	-5851.0	110.0	17486.0	ancient	arx22.jpg	This great mycenean sanctuary was discocered in 1990.

7 rows in set (0.00 sec)

Die Spalten *xpos*, *ypos*, *zpos* sind für die Platzierung der Signatur reserviert. Mit *feature* lassen sich die Objekte thematisch gruppieren. Die Angaben *name*, *imageUrl* und *description* werden verwendet, um Informationsseiten zu generieren.

4.3 Objekterzeugung

Was passiert nun, wenn jemand die Checkbox *Information signboards* ankreuzt?

Javascript ruft über CGI ein Perlskript auf, das aus der DB alle Einträge der Tabelle *sights* abruft. Perl erstellt nun mit Hilfe des VRML-Perl-Moduls eine VRML-Datei. Zu jedem Eintrag werden dazu die Eigenschaften Farbe und Text entsprechend der Spalte *feature* und die Position einem Prototypen *Info-Sign* zugewiesen. Die dynamisch erzeugte Datei mit allen Infotafeln wird an den Client übertragen und vom VRML-Plug-in in die Welt eingebaut (Abb. 9). Die Infotafel können mit der Maus angeklickt werden, um Informationen über die Lokalität zu erhalten.

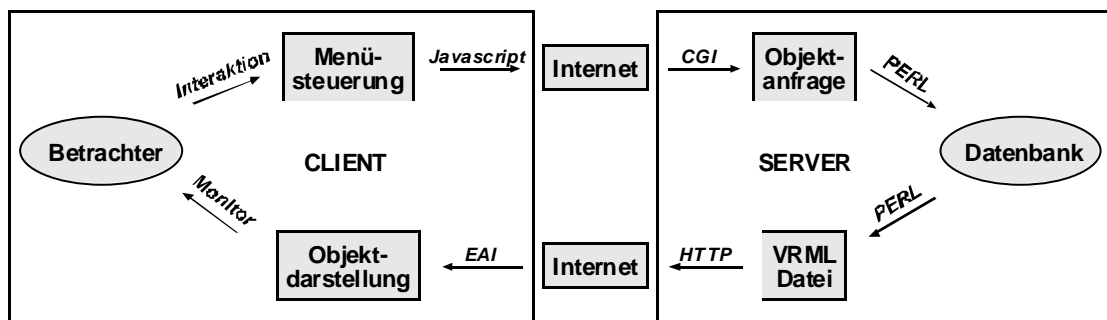


Abb. 9: Datenfluss bei der interaktiven Objekterzeugung.

4.4 HTML Erzeugung

Wird eine Infotafel angeklickt, wird wieder ein CGI-Skript aufgerufen. Wie bei der Objekterzeugung stellt es eine Anfrage an die Datenbank. Diesmal wird nur das Objekt aufgelistet, das die ID der angeklickten Tafel hat. Aus der Zeile werden nun Informationen wie Name, Pfad des Bildes und der beschreibende Text zu einer HTML Seite zusammengestellt. Sie wird dann wieder an den Client übertragen und im geeigneten Webbrowserfenster dargestellt (Abb. 1, rechts unten).

4.5 Listen

Für ein Informationssystem ist es auch wichtig, nach Informationen suchen zu können. In der aktuellen Version von Methana 3D ist das auf recht einfache Weise gelöst. Zu verschiedenen Themen kann man

sich alle Objekte auflisten lassen (Abb. 1, rechts oben) und wird direkt zum ausgewählten Objekt hingeführt.

Folgendes Beispiel soll uns den Ablauf einer Suche verdeutlichen. Ein Besucher möchte wissen, wo sich das Hotel Saronis befindet. Er lässt sich nun die Liste der Hotels zeigen. Dazu sucht wieder ein CGI-Skript in der DB alle Hotels und stellt sie in einer HTML Auswahlliste (SELECT-Tag) zusammen. Markiert der Suchende das Hotel Saronis wird er in der Welt so platziert, dass das Hotel genau vor ihm liegt. Die nötige Betrachterposition wird automatisch aus der Position des Hotels berechnet. Ausserdem wird noch die HTML Informationsseite aus der DB generiert. Hier kann er die Fotografie des Hotels und weitere Infos erhalten, z. B. einen Link zur Zimmerreservation.

5 Zukunft VRML

VRML ist starker Kritik ausgesetzt. Die Plug-ins sind mit über 2 MB zu gross. Trotz des ISO Standard gibt es deutliche Unterschiede zwischen den Plug-ins. Optimal lässt sich eine Welt gewöhnlich nur mit dem Plug-in betrachten, mit dem es entwickelt wurde. Oft sind die Plug-ins instabil, mit Abstürzen muss gerechnet werden. Das alles hat verhindert, dass VRML für ein breites Publikum interessant wurde. Der erwartete Durchbruch ist immer noch nicht absehbar. Als im Frühjahr 1999 *Platinum*, die Besitzer des verbreitetsten Plug-in *Cosmoplayer*, die komplette VRML Abteilung entliess und mitteilte, dass *Cosmoplayer* nicht mehr weiter entwickelt wird, schien das Aus für VRML besiegelt..

Doch die jüngsten Entwicklungen ermutigen dazu, sich weiterhin mit 3D im Internet zu beschäftigen. Es gibt inzwischen mehrere Alternativen zum *Cosmoplayer*. Beispielhaft seien *blaxxun Contact* und *ParallelGraphics Cortona VRML client* genannt.

Zukunftsweisend sind Projekte von *blaxxun* und *Shout Interactive*. Beide haben Plattformen programmiert, die ohne Plug-in auskommen. Sie sind in Java programmiert und können von jedem javafähigen Browser dargestellt werden.

Das wohl meist gehörte Schlagwort im Zusammenhang von 3D und Internet ist sicher Java3D. Es wurde von Sun Microsystems entwickelt. Java3D ist eine 3D Szenegraph basierte Programmierschnittstelle (API) für Java und unterstützt Routinen zur Erzeugung von 3D Geometrie. Um Java3D ausführen zu können, muss es kompiliert werden. Ausserdem benötigt man Java 2. Das bedeutet, dass Applets in den aktuellen Browser nur mit Hilfe eines Plug-ins laufen. VRML Welten können in Java3D eingebunden werden.

Das Web3D Konsortium hat sich für das Jahr 2002 zum Ziel gesetzt, einen neuen VRML Standard zu definieren (Abb. 10). Dazu entwickeln eine Arbeitsgruppe Extensible 3D (X3D). X3D soll die Geometrie und das Verhalten von VRML97 mit Hilfe der Extensible Markup Language (XML) ausdrücken. Die Arbeitsgruppe arbeitet eng mit dem World Wide Web Konsortium (W3C), um 3D in die nächste Generation von Webstandards zu integrieren. X3D soll aus XML Tags bestehen, einzelne Komponenten besitzen, erweiterbar und abwärtskompatibel sein. Die ersten X3D Applikationen sollen im ersten Halbjahr 2000 lauffähig sein. (WEB3D CONSORTIUM 1999a)

6 Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde aufgezeigt, wie eine touristische 3D Plattform im Internet aufgebaut werden kann. Es ist gelungen, dies in ansprechender Form umzusetzen. Der Betrachter kann sich ein vollständigeres Bild von der Insel machen, als wenn er nur eine zweidimensionale Darstellung hätte. Informationen können auf verschiedene Arten abgerufen werden, und Suchfunktionen sind vorhanden. Durch die Anbindung der Datenbank ist ein schneller Aufbau garantiert und einfache Möglichkeiten zur Erweiterung gegeben. Nicht zu vergessen ist der Spass, den man bei den Besuchern beobachten kann. Ihr Interesse wird geweckt und die Zeit erhöht, während der sie sich auf der Webseite aufhalten. Durch weitgehende Automatisierung ist auch die Übertragung auf andere Projekte möglich.

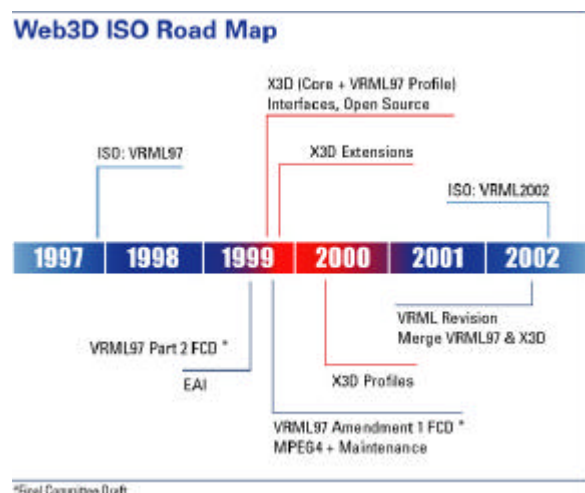


Abb. 10: Road Map von Web3D. (Aus: WEB3D CONSORTIUM 1999a)

7 Quellen

7.1 Literatur

DÄBLER, Rolf & Hartmut PALM: Virtuelle Informationsräume mit VRML. Informationen recherchieren und Präsentieren in 3D. Heidelberg: dpunkt-Verlag, 1998.

JAHRMANN, Margarete: Von VRML97 zu Web3D. Internet: http://www.ix.de/tp/deutsch/pop/topic_3/3357/1.html, 27.9.1999.

HASE, Hans-Lothar: Dynamische Virtuelle Welten mit VRML 2.0. Einführung, Programme und Referenz. Heidelberg: dpunkt-Verlag, 1997.

HURNI, Lorenz: Methana 1:25 000. Institute for Mineralogy and Petrography, Institute of Cartography, both at the Swiss Federal Institute of Technology (ETH). Zürich: 1995.

HURNI, Lorenz: Modellhafte Arbeitsabläufe zur digitalen Erstellung von topographischen und geologischen Karten und dreidimensionalen Visualisierungen. DISS. ETH Nr. 11066. Zürich: 1995.

MOORE, Kate: VRML and Java for Interactive 3D Cartography. In: Cartwright, William u. a. (Ed.): Multimedia Cartography. Berlin u. a.: Springer, 1999, S. 205 – 216.

SCHLÜTER, Oliver: VRML. Sprachmerkmale, Anwendungen, Perspektiven. Köln. 1998.

SUTER, Martin: Aspekte der interaktiven real-time 3D-Landschaftvisualisierung. (= Remote Sensing Series. Vol. 29). Zürich: 1997.

7.2 Internet

Stand 27.9.1999.

ABOUT.COM: Focus on Web3D. Internet: <http://web3d.about.com/>.

BLAXXUNINTERACTIVE. Internet: <http://www.blaxxun.com/>.

COMMANDO GMBH: Glossar. Internet: <http://149.205.246.17/informat/glossar/index.htm>.

KARMAUT: Cosmo Player. Internet: <http://www.karmanaut.com/cosmo/player/>.

PARALLELGRAPHICS. Internet: <http://www.parallelgraphics.com/>.

SHOUT INTERACTIVE: Shout3D. Internet: <http://www.shout3d.com/about.html>.

SUN MICROSYSTEMS: Java 3D™ 1.1 API. Internet: <http://java.sun.com/products/java-media/3D/index.html>.

WEB3D CONSORTIUM: Extensible 3D (X3D) Task Group. Internet: http://www.web3d.org/fs_x3d.htm.

WEB3D CONSORTIUM: External Authoring Working Group. Internet: <http://www.web3d.org/WorkingGroups/vrml-eai/>.

WEB3D CONSORTIUM: The Virtual Reality Modeling Language. International Standard ISO/IEC 14772-1:1997. Internet: <http://www.web3d.org/technicalinfo/specifications/vrml97/index.htm>.

WEB3DE E.V.: German VRML Users Group. Internet: <http://homepages.msn.com/NonProfitBlvd/web3deev/>.