

WEB-basiertes 3D-Campus Informationssystem der Technischen Universität YILDIZ (YTUBIS)

GEM ERASLAN & ZUBEYDE ALKIS, TU Yildiz – Istanbul/Türkei

Keywords: web based GIS, 3D campus information system, information system of university

Zusammenfassung: An der Technischen Universität Yildiz sind insgesamt 21.000 Personen tätig: Studenten, Wissenschaftler und Angestellte. Die räumlichen und semantischen Daten, die von diesen Personen verwendet werden müssen, werden systematisch erfasst und gespeichert, so dass schneller Zugriff möglich ist. Für diesen Zweck wurde das web-basierte GIS aufgebaut.

Summary: *Web-based 3D Campus Information System of Yildiz Technical University.* There are 21.000 people working currently at Yildiz Technical University including students, academics and administrative staff. It is essential to plan spatial data that are required for these people, and it is also necessary to access the data at high speed. For this purpose, web-based GIS established.

1 Einleitung

„Universitäten sind Institutionen, die aus Studenten, Akademikern und angestelltem Personal bestehen“ (zitiert nach S. LANDES 1999). Der Bedarf nach Unterstützung durch ein Informationssystem für organisatorische Abläufe ist hier genauso gegeben wie bei anderen Institutionen (VRANA et al. 2001). Es stehen Räume zur Verfügung, in denen Menschen arbeiten – Menschen mit hygienischen und sozialen Bedürfnissen – wo unterrichtet und wo ein großer Teil des Alltags verbracht wird.

Die optimale Planung für die Nutzung der vorhandenen Raumressourcen sowie die Verwirklichung von effizienten und kontrollierten Abläufen in Studienangelegenheiten, die bessere Gestaltung und Beschleunigung der Kommunikation zwischen dem Verwaltungspersonal, der schnelle Zugriff auf Informationen von Akademikern und im allgemeinen die Gewährleistung einer umfassenden internen transparenten Koordination innerhalb einer Universität ist heute nur in einer elektronischen Umgebung möglich.

Durch eine derartige Implementierung ist es möglich, an Ressourcen wie Zeit und Arbeitskraft zu sparen und Kosten zu senken.

Zu diesem Zweck wurde ein 3-D GIS im Campus der Technischen Universität Yildiz entwickelt. Hier einige Basisinformationen über die Technische Universität Yildiz:

Die Technische Universität Yildiz wurde 1911 in Istanbul gegründet. Die Universität hat drei Campusplätze, welche sich in verschiedenen Stadtteilen von Istanbul befinden. 19.000 Studenten, 1.300 Wissenschaftler und 700 Angestellte sind an der Universität tätig.

Zu den drei Campusplätzen (alle auf der europäischen Seite):

- **Der zentrale YTU Campus (Yildiz):**
Die Fläche beträgt 11,8 ha. Hier stehen insgesamt 32 Gebäude, in denen sich Fakultäten, Labore, Büros, Unterkünfte und eine Mensa befinden.
- **Der Ayazaga Campus (Maslak):**
Die Fläche beträgt 1,7 ha. Hier befinden sich insgesamt 3 Gebäude mit Studentenwohnheim und Hochschule.

- **Der Davutpaşa Campus (Esenler):**

Die Universität hat diesen Campus, dessen Fläche 130 ha beträgt, 1998 gekauft, mit einem Gebäudekomplex aus osmanischer Zeit, einer früheren Kaserne. Jedoch gibt es hier auch weitere historische Gebäude. Die restaurierten Gebäude befinden sich auf einer Fläche von 5 ha. Zurzeit wird in zwei Fakultäten unterrichtet, in denen es zehn Institute gibt. Die Übersiedlung aller Ingenieurwissenschaften auf diesen Campus ist für die nächsten fünf Jahre geplant. Zusätzlich werden ein Techno-Park, ein Wissenschaftszentrum, ein Sportkomplex, ein Studentenwohnheim und Dienstwohnungen geplant.

Mit der Zielsetzung, die verschiedenen Campusplätze der Universität effizienter zu verwalten, wurde YTUBIS (Informationssystem der Technischen Universität Yildiz) entwickelt. Das zurzeit intern an der Universität verwendete YTUBIS wird sehr bald durch eine Web-Ebene erweitert, allerdings mit beschränktem Zugriff auf Daten. Dies führt zu folgenden Vorteilen:

- Für Studenten, Akademiker und Besucher wird der Zugriff auf für sie relevante Informationen erleichtert.
- Mit der Übertragung ins Internet können Besucher sehr leicht Informationen über die Universität abfragen.

2 Dreidimensionale Geo-Informationssysteme

Üblicherweise verwendet man für 3D marktübliche GIS-Software von 2D, die auf eine Referenzebene abbildet. Auf diese wird die dritte Dimension projiziert. Einer der Hauptgründe für diese an sich unzulässige Vereinfachung liegt in der Komplexität der Realisierung eines vollständigen dreidimensionalen Geo-Informationssystems (FRITSCH 1996).

3 Systemarchitektur

YTUBIS besteht aus graphischen Daten und nicht-graphischen Daten. Die beim Systementwurf definierten Daten sind in ge-

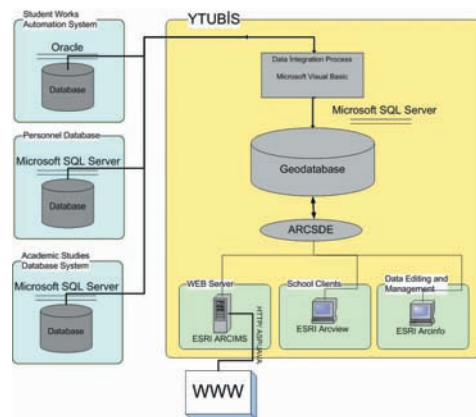


Abb. 1: Die Architektur des Informationssystems der YTU.

trennten Datenbanken gespeichert (siehe Abb. 1). Alle Daten werden in den Microsoft SQL Server übertragen. Die Programme ArcInfo und ArcView wurden als GIS-Programm zum Aufbau einer Topologie in den Grafikdaten, zur Coverage und zur Bildung von *.shp Daten verwendet.

Das ArcSDE Modul dient zur Verbindung des SQL Servers und der GIS-Programme (ESRI 2000). Die Nicht-Graphikdaten werden in Oracle und in ähnlichen Datenbanken gespeichert (z. B. Lehrveranstaltungs-Datenbank, Personaldatenbank, Forschungs- und Entwicklungsdatenbank). Das Synchronizer-Programm dient zur Verbindung zwischen dem SQL Server und der Datenbank. YTUBIS wird zusammenhängend mit ArcSDE und mit der Hilfe des Moduls Arc IMS, als Webebene in das Internet übertragen (ERASLAN 2003).

4 Erfassung der aktuellen Lage

Mit der Zielsetzung, die graphischen und nicht-graphischen Daten zu vereinigen, wurden die verfügbaren Daten und Datenquellen (digitale oder analoge), die benutzten Daten-Formate und -Standards sowie die verfügbare Hard- und Software analysiert.

4.1 Graphische Daten

Dies sind:

- digitale Campuskarten, die im Maßstab 1:1000 photogrammetrisch hergestellt wurden,
- analoge Stockwerkspläne im Maßstab 1:50 (digitalisiert) und
- analoge Pläne der Elektrizitäts-, Telefon-, Erdgas-, Wasser- und Kanalisationsnetze im Maßstab 1:200.

Die analogen Daten wurden mit einem Scanner digitalisiert, die fehlenden Daten geodätisch gemessen und vervollständigt.

4.2 Nicht-graphische Daten

Das sind:

- das Studenten-Informationssystem der Studienabteilung (Lehrveranstaltungsdatenbank: eingeschriebene Studenten, gewählte Lehrveranstaltungen/Oracle Datenbank),
- die Personal-Datenbank (Daten des wissenschaftlichen und des angestellten Personals/Microsoft SQL Server) und
- die Akademische Datenbank (veröffentlichte Artikel, das jeweilige Spezialgebiet der Wissenschaftler, die Projekte, an denen sie teilgenommen haben, die jeweils betreuten Master- und Doktorarbeiten, Mitgliedschaften in Organisationen usw./Microsoft SQL Server).

Lagepläne von Räumen (Stockwerkspläne) wurden von der Abteilung für Bauwesen konventionell auf Papier geführt und sind nicht mehr aktuell. Diese Daten, einschließlich Inventar, wurden aktualisiert, indem sie einzeln gemessen und in das System übertragen wurden.

Die nicht-graphischen Daten werden seit 1997 in Oracle und Microsoft SQL Server-Datenbanken gespeichert. Das System wurde so entworfen, dass sich die vorhandenen Daten integrieren lassen.

5 Der Systementwurf

Die vorhandene Datenbank-Software von YTU und die Datenbank von YTUBIS

kommunizieren automatisch über eine Konvertierungs-Software. Somit wird jede Veränderung in den Daten direkt in das System übertragen. Folgende Ebenen werden im System verwendet: Die Campusplätze der TU Yildiz (aus digitalen photogrammetrischen Karten entnommen), Gebäude, Stockwerkspläne, Büros und Hörsäle. Darüber hinaus sind auch Fenster und die Türen in den Räumen sowie Treppen und Flure abgelegt. Die Zusammenhänge der Datenbanken beim Entwurf des Systems sind in Abb.2 zu sehen.

Alle Layer sind auf das gemeinsame nationale Koordinatensystem bezogen.

6 Anwendungsbeispiele

Für das digitale Höhenmodell des Campus wurden digitale photogrammetrische Karten im Maßstab 1:1000 verwendet. Aus Höhenlinien, Höhenkoten und Höhenprofilen wurde eine Dreiecksvermaschung gebildet (TIN). Dieses DHM- Verwaltungssystem ist mittels einer Datenschnittstelle in das GIS eingebunden. Die Daten werden durch festgelegte Formate zwischen den zwei unabhängigen Programmen ausgetauscht. Der Vorteil liegt in der Nutzung sämtlicher Informationen des digitalen Höhenmodells, ohne dass hierzu die Datenbank des GIS geändert werden muss (ZANINI 1998). Somit erhält man eine 3-D Visualisierung des Campus bis hin zu den Stockwerken der Gebäude. Bei der Modellierung wurde das ArcScene-Programm benutzt (ESRI 2003, Abb. 3).

Abfragen

Für das YTUBIS Internet-Medium wurde das ESRI ArcIMS-Programm benutzt. Die Abfrage-Menüs sind in ASP-Sprache geschrieben und wurden mit dem Activex Connector zum Server verbunden. Das System wurde nach der Thin-Client-Architektur aufgebaut.

Aus nicht-graphischen Daten ist es möglich, graphische Daten abzufragen. (Beispiel: Von den redundanzfrei registrierten Personalnummern können graphische In-

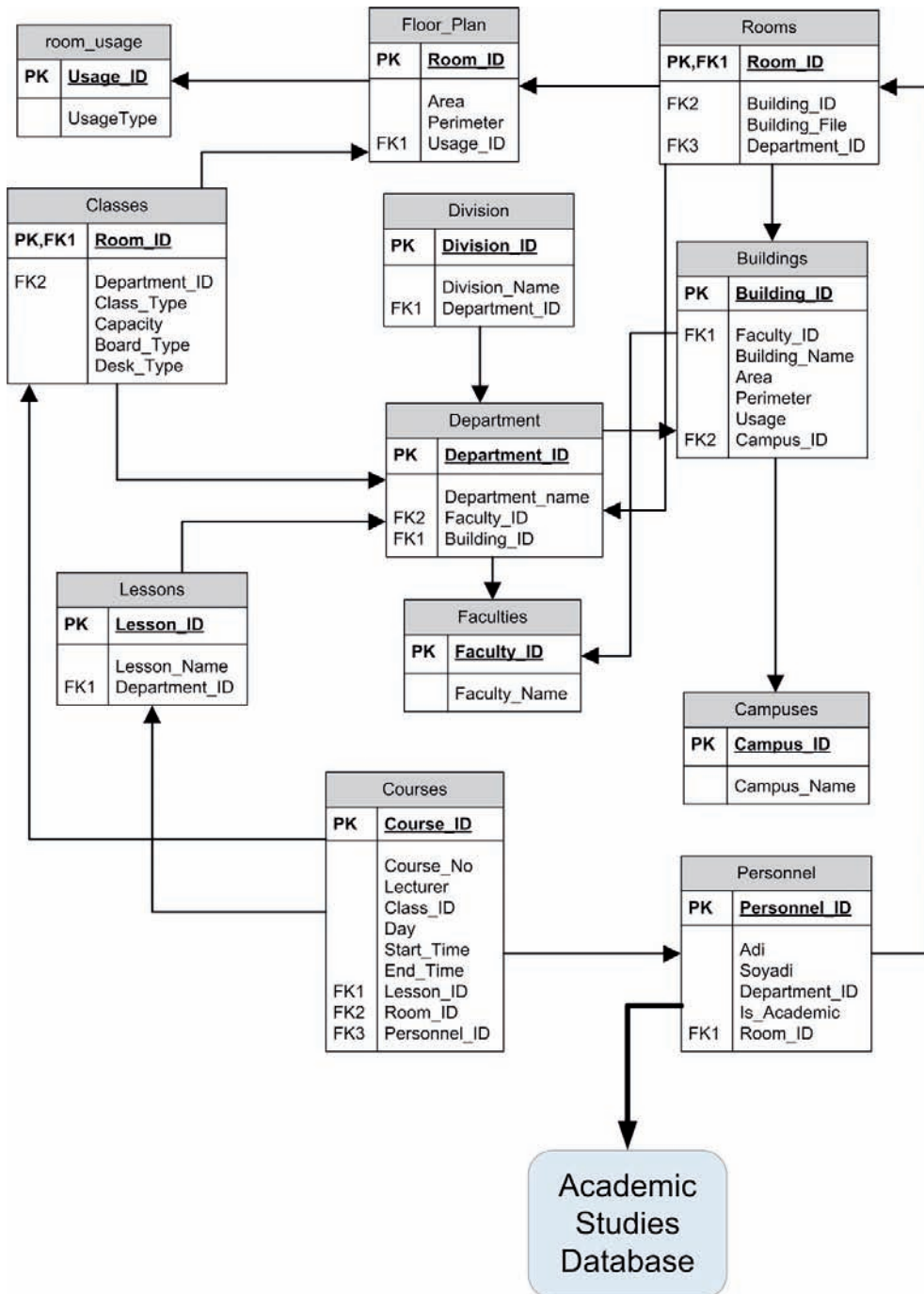


Abb. 2: Das Systemdesign von YTUBIS.

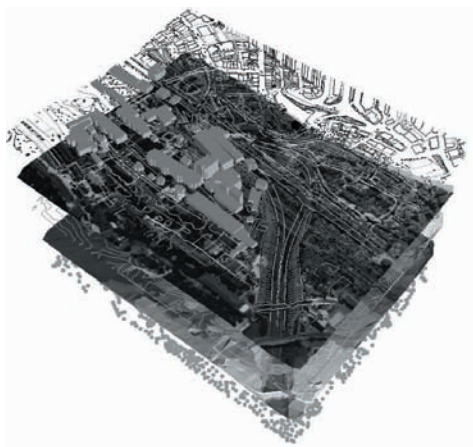


Abb. 3: Perspektive Abbildung der Datenebenen vom Campus der YTU.

formationen darüber gewonnen werden, in welchem Gebäude, Stockwerk und in welchem Raum sich die Personen befinden. Dies alles ist in 3-D auf dem Bildschirm visualisiert). Wenn der Code der Lehrveranstaltungen eingegeben wird, ist zu sehen, in welchem Gebäude und in welchem Hörsaal unterrichtet wird.

Wenn man das 3-D Bild anklickt, wird angezeigt, von welchem Dozenten um welche Uhrzeit Vorlesungen gehalten werden. Um den vollständigen Datensatz eines Wissenschaftlers zu erhalten (Veröffentlichungen, Lehrveranstaltungen, Forschungsprojekte etc.) genügt es, die Personalnummer abzurufen.

7 Schlussfolgerungen

Indem die an der Universität vorhandenen Datensysteme mit graphischen Daten in Verbindung gebracht werden, können dadurch neue Informationen für verschiedene Zwecke gewonnen werden. Die Universitätsverwaltung kann Planungen am Computer durchführen, z. B. im Zusammenhang mit der Errichtung oder Erweiterung von Hörsälen oder Büros.

YTUBIS hilft auch zur effektiven Ausnutzung der Hörsaalkapazität. Defekte, wie nötige Reparaturen in den Räumlichkeiten, konnten von der zuständigen Verwaltung

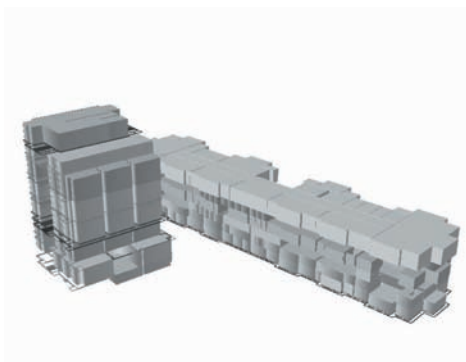


Abb. 4: 3-D-Darstellung von Gebäuden (Block C und D).

wegen langsam arbeitender Bürokratie lange Zeit nicht behoben werden, was wiederum zur Behinderung anderer Arbeiten führte. Über das Internet der für die Abstellung verantwortlichen Verwaltung mitgeteilte Schäden reduzieren die Bürokratie. Zusätzlich können die Leiter kontrollieren, wie lange z. B. eine Reparatur gedauert hat. Die Häufigkeit der Defekte und die Reparaturkosten werden gespeichert, und somit wird, Dank der erstellten Statistiken, eine Kostenreduktion möglich und darüber hinaus werden manche Schäden auch von vornherein verhindert.

Für Besucher oder Universitätsangehörige, die dort nach bestimmten Personen oder nach bestimmten Anlagen suchen (Toiletten, Restaurant, Poststelle . . .), ist das Internet eine erhebliche Erleichterung.

Mit einer 3-D Präsentation des Campus gewinnt die Universität an „Ansehen“, da YTUBIS eine Art global abrufbare Visitenkarte darstellt.

Die YTU befindet sich an einem historischen Ort. Im zentralen Campus und im Davutpaşa Campus stehen Gebäude, die zum Besitz der osmanischen Sultane gehört haben, und außerdem befinden sich in den Gärten verschiedene Arten großartiger Pflanzen und Bäume, die den Sultanen von ausländischen Staatsgästen geschenkt worden waren. Deswegen wurden Video-Präsentationen von historischen Gebäuden mit ihren kostbar ausgestatteten Räumlichkei-

ten dem YTUBIS hinzugefügt, wie auch ein detailliertes Pflanzen-Informationssystem.

Mit YTUBIS hat das Ministerium eine Grundlage für Budgetzuweisungen auf der Basis von e-government. Es erlaubt den politisch Verantwortlichen nachvollziehbare, transparente Entscheidungen.

Unter dem Vorsitz des Vize-Rektors wurde YTUBIS gegründet und die zuständigen Mitarbeiter wurden entsprechend geschult. Jedoch gibt es leider immer noch Personen in verantwortlichen Abteilungen, die Neuerungen grundsätzlich ablehnend oder reserviert gegenüberstehen, und deshalb auch die Nutzung dieser neuen Arbeitsmittel nicht beherrschen. Die effektive Anwendung des Systems wird dadurch immer noch erschwert.

Literatur

- ERASLAN, C., 2003: *Ynternet Tabanlı Yildiz Teknik Üniversitesi Bilgi Sistemi*. – Master Tezi, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- FRITSCH, D., 1996: *Three-Dimensional Geographic Information Systems – Status and Prospects*. – IAPRS, Vol. XXX1, Part B3.
- LANDES, S., 1999: *Funktionalität des internetbasierten 3D-Campus-Informationssystem der Universität Karlsruhe*. – Dissertation, Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen der Universität Friderica zu Karlsruhe (TH).
- ESRI-Raster Data, 2000: *Arc SDE ESRI White Paper*, www.esri.com
- VRANA, I., BURIL, J. & CERNY, A., 2001: *Methods for Building a University Information System. – Handbook*, edited by EUNIS, printed by Re-procentrum, a.s., Blansko, Czech Republic, as a part of the RS 9811 Project assigned by the Czech Ministry of Education, Bruno, March, ISBN 80-214-1937-0.
- ZANINI, M., 1998: *Dreidimensionale synthetische Landschaften, Wissensbasierte Dreidimensionale Rekonstruktion und Visualisierung raumbezogener Informationen*. – Dissertation ETH Nr. 12893, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, ISBN 3-906467-15-5, ISSN 0252-0335.

Anschriften der Autoren:

Res. Assistent Dipl.-Ing. CEM ERASLAN
 Institut Photogrammetrie und Fernerkundung
 Yildiz Technische Universität
 Yildiz – Istanbul/Türkei
 Tel.: +90-212 2597070/2784
 e-mail: ceraslan@yildiz.edu.tr

Prof. Dr.-Ing. habil. ZUBEYDE ALKIS
 Institut Photogrammetrie und Fernerkundung
 Yildiz Technische Universität
 Yildiz – Istanbul/Türkei
 Tel.: +90-212 2597070/2719
 e-mail: zubeyde@yildiz.edu.tr

Manuskript eingereicht: Januar 2004

Angenommen: Februar 2004