



Heinrich-Hübsch-Schule Karlsruhe

Testprojekt:

„ALK, GIS und 3D-Visualisierung am Beispiel der Heinrich-Hübsch-Schule“



Referent:

Studienreferendar

Frank Wilke

Nancystraße 2 Objekt T502

76187 Karlsruhe

Ausbildungsschule:

Heinrich-Hübsch-Schule Karlsruhe

Bearbeitungsstand:

15.10.2005



Inhaltsangabe

1	Erzeugung eines ALK- Datensatzes	1
1.1	Begriffsbestimmung ALK.....	1
1.1.1	ALKIS (Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem).....	3
1.1.2	ALK im Land Baden Württemberg	4
2	Herstellung eines ALK- Datensatzes mit dem Programm „Geograf“	5
2.1	Einleseprozess.....	5
2.1.1	Gewinnung zusätzlicher topographischer Daten durch Luftbildauswertung.....	6
2.2	Objektbildung.....	6
2.2.1	Elementarobjekte	6
2.2.2	Fachfolienprinzip	7
3	3D-Visualisierung	8
3.1	3D-Visualisierung strukturierter Vektordatenbestände mit VIS-ALL 3D	8
3.2	Gebäudedarstellung	10
3.3	Erzeugen von Bild-Schnappschüssen	11
3.4	Anfertigen eines Filmes.....	12
4	Aufbau eines GIS.....	13
4.1	Begriffsbestimmung GIS	13
4.2	Herstellung eines GIS mit dem Programm „Geografis“	14
4.2.1	Einleseprozess	14
4.2.2	Erstellen und Verknüpfen von Datenbanken	14
4.2.3	Ausgabe der Daten	14
5.	Datenpräsentation der Geografis-Daten im Internet (Web-Server)	14



1 Erzeugung eines ALK- Datensatzes

1.1 Begriffsbestimmung ALK

Die Verfahrenslösung ALK (Automatisierte Liegenschaftskuarte) wurde mit der Fertigstellung des Sollkonzeptes im Jahre 1975 durch die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) bundeseinheitlich für die einzelnen Länder zur Verfügung gestellt. Ziel des Projektes ist die eindeutige Umstellung des Zahlen- und Kartenwerks von der klassischen analogen in die automatisierte, digitale, objektbezogene und blattschnittfreie Darstellung. Mit der Fertigstellung des Sollkonzeptes waren die Grundlagen zur Behandlung der Daten, die Datenstrukturen und Austauschformate festgelegt. Im darauffolgenden Jahrzehnt sind auch die Softwareprodukte zur Bearbeitung der Daten entstanden. Auch der Aufbau der digitalen Datenbestände setzte umgehend ein. Hierbei versuchten einige Bundesländer das klassische Verfahren der Neuvermessung einzusetzen, was jedoch aufgrund des enormen Aufwandes bald zum Erliegen kam. Andere Bundesländer hingegen überführten die analogen Bestände durch Digitalisierungen in digitalen Datenstrukturen. Der Nachteil dieses Verfahrens stellt die Inhomogenität dieser Bestände zu den Fortführungsvermessungen dar. So wird also der Vorteil der schnellen Verfügbarkeit der Daten durch die geringere Genauigkeit und aufwendiger Fortführungsverfahren aufgebraucht.

Die Daten der ALK werden eindeutig in Vektorform gespeichert sowie in logische Objekte strukturiert und sind somit landesweit einheitlich interpretierbar.

Das Gesamtsystem „ALK“ besteht aus einem *Verarbeitungsteil* und dem *ALK-Datenbankteil*. Die Aufgaben des Datenbankteils sind die Speicherung des digitalen Nachweises, unterteilt in die drei Primärdateien Grundrißdatei (Graphik mit beschreibender Logik), Punktedatei (Koordinatenverzeichnis mit Beschreibung) und der Datei der Messungselemente (Messungselemente mit Beschreibung). Der graphische Verarbeitungsteil soll das Erfassen, Fortführen, Auswerten und Präsentieren der graphischen Daten erledigen.

Der flächendeckende Aufbau der ALK wird mit der für die Nutzung notwendigen geometrischen Genauigkeit realisiert und besteht aus folgendem Grunddatenbestand:

- politische Grenzen(Bund, Land, Kreis, Gemeinde), Gemarkungs- und Flurgrenzen
- Flurstücksgrenzen
- Gebäude
- Straßennamen und Hausnummern
- Topographie



Erfassungsstand		
Bundesland	Datum des Erfassungsstandes	ALK (in % der Landesfläche)
Baden-Württemberg	25.05.2005	95
Bayern	25.05.2005	100
Berlin	25.05.2005	88
Brandenburg	25.05.2005	69
Bremen	25.05.2005	80
Hessen	25.05.2005	100
Hamburg	25.05.2005	100
Mecklenburg-Vorpommern	25.05.2005	58
Niedersachsen	25.05.2005	99
Nordrhein-Westfalen	25.05.2005	87
Rheinland-Pfalz	25.05.2005	100
Saarland	25.05.2005	97
Sachsen	30.06.2005	88
Sachsen-Anhalt	25.05.2005	100
Schleswig-Holstein	25.05.2005	95
Thüringen	25.05.2005	47
Bund		90

1.1.1 ALKIS (Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem)

Aufgrund des hohen Pflegeaufwands derzeitiger Verfahrenslösungen, unzureichender gegenseitiger Integration, hohen Redundanzanteil (70% der ALB-Daten [Automatisierte Liegenschaftsbuch] sind redundant in der ALK gespeichert) und mangelhafter gegenseitiger Austauschfähigkeit der ALB/ALK und ATKIS- Daten [Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem], erfolgt in naher Zukunft das neue Fachkonzept ALKIS.

Somit entsteht ein bundeseinheitlicher Grunddatenbestand für den Benutzer durch Integration von Fach- und Basisinformationen.

Für den Raum Karlsruhe können im nachfolgenden Link (http://www.aed-sicad.de/pages/ueber_uns/news/2004/0923.html) weitere Informationen entnommen werden.



1.1.2 ALK im Land Baden Württemberg

Speziell im Land Baden Württemberg liegen in vielen Gemarkungen ALK-Grundrissdaten flächendeckend vor. Diese Daten stammen aus vermessungstechnischen Berechnungen sowie aus der Digitalisierung großmaßstäbiger Flurkarten. Somit ergeben sich in Abhängigkeit der Erfassungsmethode und dem gewählten Gebiet (Ortslage oder Feldlage) Lagegenauigkeiten von einigen Zentimetern bis zu einigen Dezimetern.

Die Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK) wird in Form der Punkt- und Grundrissdatei BGRUND eingerichtet und soll auch künftig die herkömmlichen analogen Katasterkarten ersetzen. Die Inhalte und die Bereitstellung der Punkt- und Grundrissdatei sind in nachfolgender Tabelle aufgelistet:

Inhalte	
Punktdatei	Grundrissdatei
Punktnummer	Flurstücke
Gauß-Krüger-Koordinaten	politische Grenzen
Punktart	Gebäude
Punktstatus	tatsächliche Nutzung
Qualität	topographische Objekte
Aktenhinweis	Texte
Angabe zur Ab-/Vermarkung	Punktnummern zur Beschriftung
Bemerkung zum Punkt	nicht nummerierte Punkte
Bereitstellung	
Punktdatei	Grundrissdatei
druckaufbereitet als Punktliste	als analoge Karte
im Datenformat BGRUND	digital in den Vektorformaten BGRUND, DXF, SICAD-SQD, Shape
	als Rasterformate in TIFF, BMP, PNG

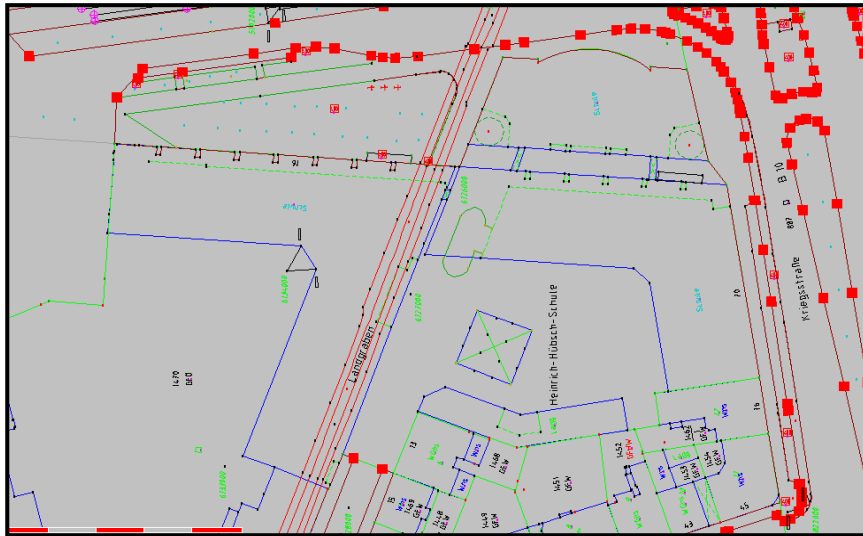


2 Herstellung eines ALK- Datensatzes mit dem Programm „Geograf“

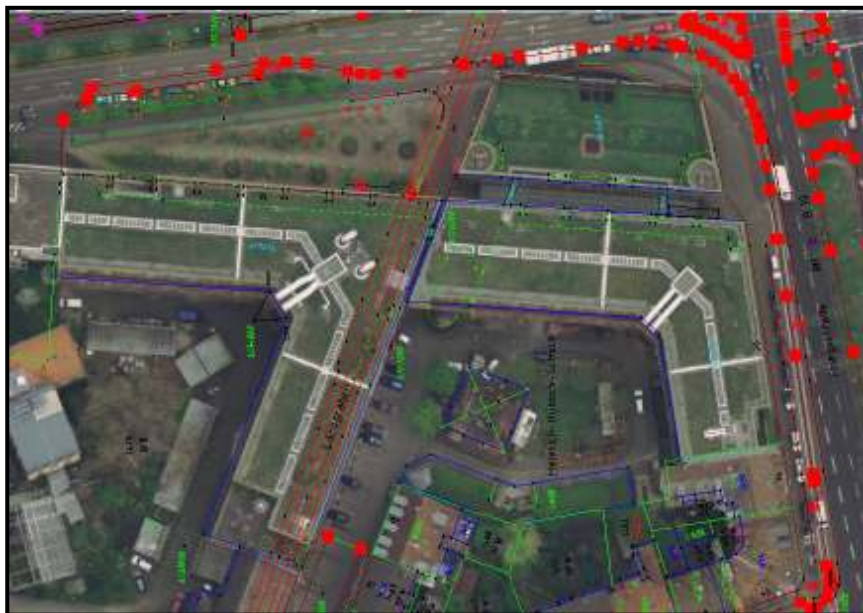
In den nachfolgenden Abschnitten wird am Beispiel der Heinrich-Hübsch-Schule die Erzeugung eines Alk-Datensatzes kurz skizziert. Die Umsetzung erfolgt mit dem Programmsystem „Geograf“ der Firma „HHK Datentechnik GmbH“ Braunschweig.

2.1 Einleseprozess

Der seitens der „Stadt Karlsruhe-Vermessung, Liegenschaften, Wohnen“ bereitgestellte Datensatz enthält einen fertigen Datensatz (im BGRUND-Format) sowie ein Luftbild des betroffenen Gebietes. Mit Hilfe der Import-Schnittstelle „BGrund“ können die Daten massenhaft importiert werden:



Das Einfügen eines georeferenzierten Luftbildes erfolgt über die Befehle „Werkzeuge“→ „Bitmaps“→ „Laden“ und führt dann zu folgender Darstellung:





2.1.1 Gewinnung zusätzlicher topographischer Daten durch Luftbilddauswertung

Die zusätzliche Digitalisierung von Bäumen, Ampeln, Lampen etc. vervollständigen nicht nur den digitalen Datensatz, sondern tragen auch zu einem höheren Visualisierungseffekt bei der anschließenden 3D-Visualisierung (Kapitel 3) bei. Aufgrund des hier vorliegenden amtlichen (georeferenziert und geocodiert) Datensatzes können die zusätzlichen Informationen mit den Befehlen „Punkte“→ „Erzeugen“→ „Manuell“ in der jeweiligen Ebene mit entsprechender Punktart erzeugt werden.

2.2 Objektbildung

Objekte stellen die kleinstmögliche fachliche und logische Einheit in der ALK dar. Sie bestehen aus fest definierten Geometrien und Informationen, die zusammengefasst einen sachlichen Sachverhalt repräsentieren.

Ausgehend von den ALK-Abbildungsvorschriften erfolgt die Bildung von logischen Objekten. Der länderspezifische Aufbau von Objekten ist im Objektabbildungskatalog (OBAK) geregelt. Die Systematik der Verschlüsselung, bezogen auf die Grundrissinformationen, enthält der Objektschlüsselkatalog (OSKA), der sich an den bundeseinheitlichen Richtlinien der AdV orientiert. Darstellungshinweise bei der Objektbildung finden sich in der Zeichenvorschrift wieder (ZV-Karte.). Die überregionale Weitergabe der fachlich zusammengefassten logischen Einheiten wird durch die EDBS (Einheitliche Datenbank Schnittstelle) bzw. durch BGRUND (für Baden Württemberg) realisiert.

2.2.1 Elementarobjekte

Jedes Objekt, welches eine Verknüpfung aufweisen soll, muss über einen unverwechselbaren *Objektnamen* verfügen. Für die raumbezogene Zuordnung liegt weiterhin eine eindeutige *Objektcoordinate* vor. Treten in diesem Zusammenhang Unstimmigkeiten auf, so könnten folgende Ursachen dafür verantwortlich sein:

- nicht gebildete Schnittpunkte
- doppelte Linien
- doppelte oder keine Hausnummern/Flurstücksnummern....
- keine geschlossene Flächen
-

Die geometrischen Eigenschaften können punkt-, linien- oder flächenförmig sein. Der fachliche Mindestinhalt mit der geometrischen Form wird im Wesentlichen wie folgt definiert:

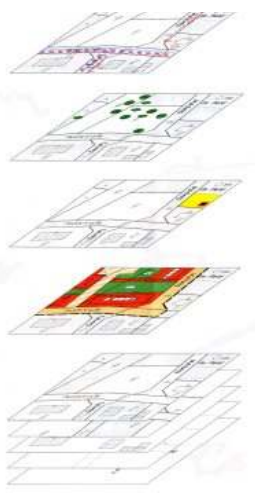


Objekte	Geometrie	Texte/Sonstiges
Flurstücke Straßenflurstücke	flächenförmig	Flurstücksnummern Angabe des Straßennamens für Flurstücke in Verkehrsflächen
Nutzungsartengrenzen	flächenförmig	Gewässer-, Flussnamen
Politische Grenzen <ul style="list-style-type: none"> • Grenze der BRD • Grenzen der Bundesländer • Kreisgrenzen • Gemeindegrenzen • Gemarkungsgrenzen • Flurgrenzen 	linienförmig	tlw. Begleitsignaturen, Begleitlinien, aufgesetzte linienförmige Signatur
Gebäudebestand	flächenförmig	<ul style="list-style-type: none"> • Hausnummern und Zusätze, • differenzieren nach Wohn-, Wirtschafts- und sonstigem Gebäude
Punktobjekte	punktförmig	Integration der Punktdatensatz in die Grundrissdatei
Basistopographie	flächenförmig	Namensbezeichnungen

2.2.2 Fachfolienprinzip

Die Führung der Daten der Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK) erfolgt in diversen Fachfolien. Untenstehend werden die Inhalte der einzelnen Folien kurz vorgestellt:

Folie	Inhalt
1	Flurstücke
2	Gemarkung, Flur
3	Politische Grenzen
11	Gebäude
21	tatsächliche Nutzung
.....

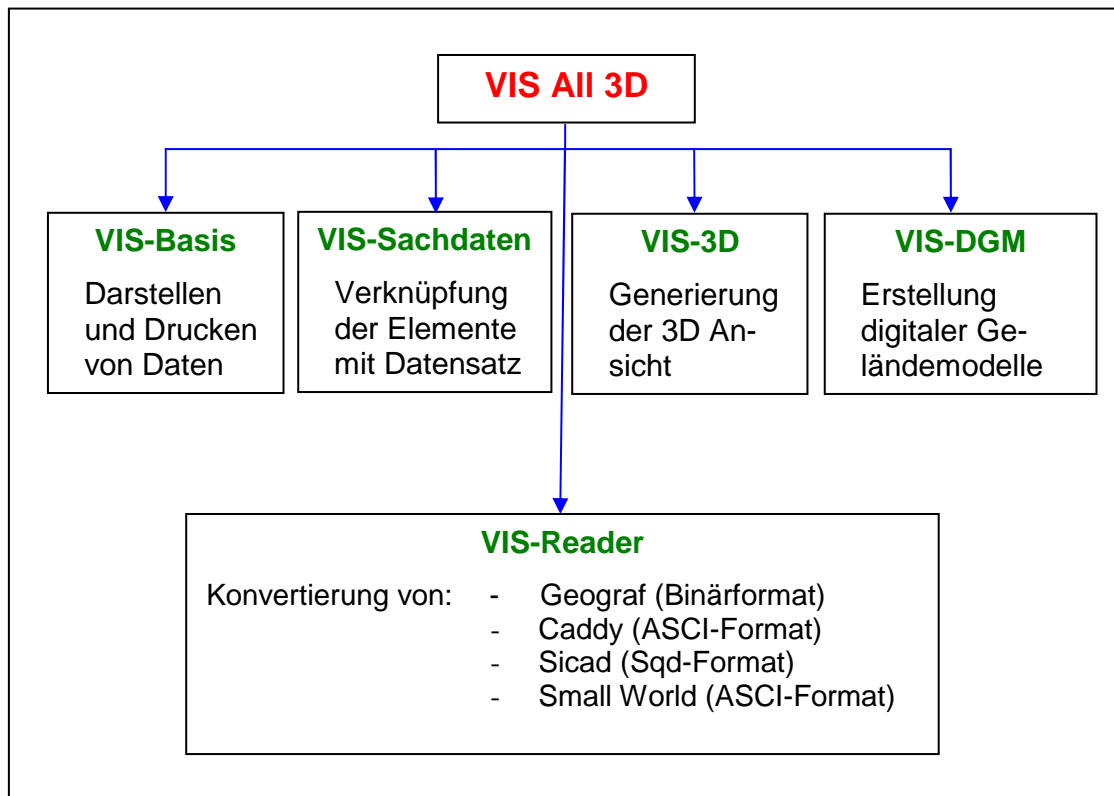


3 3D-Visualisierung

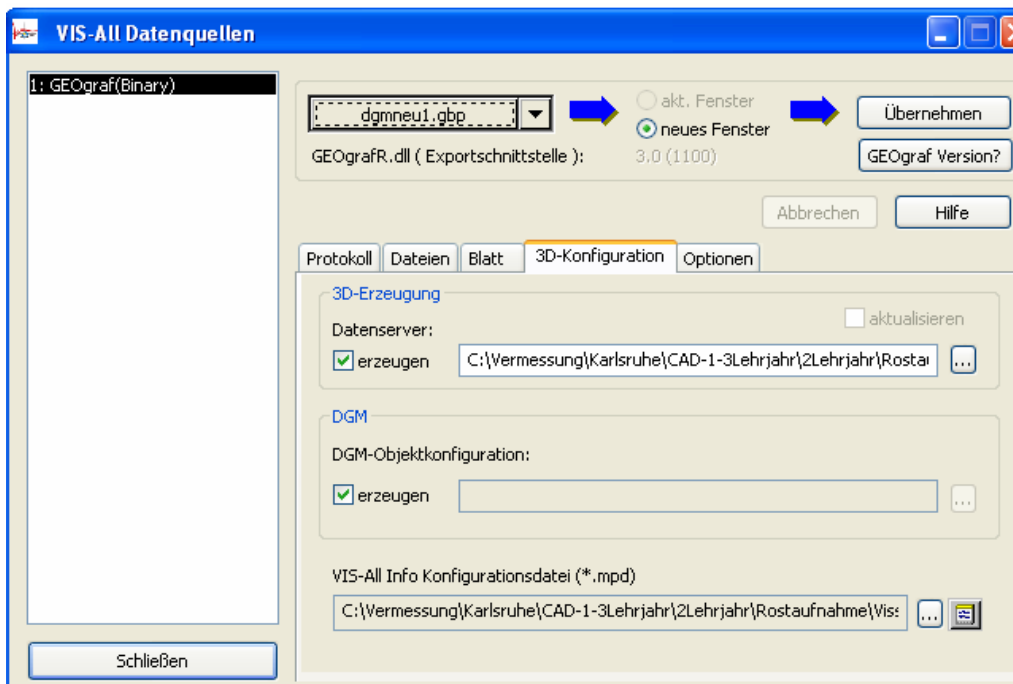
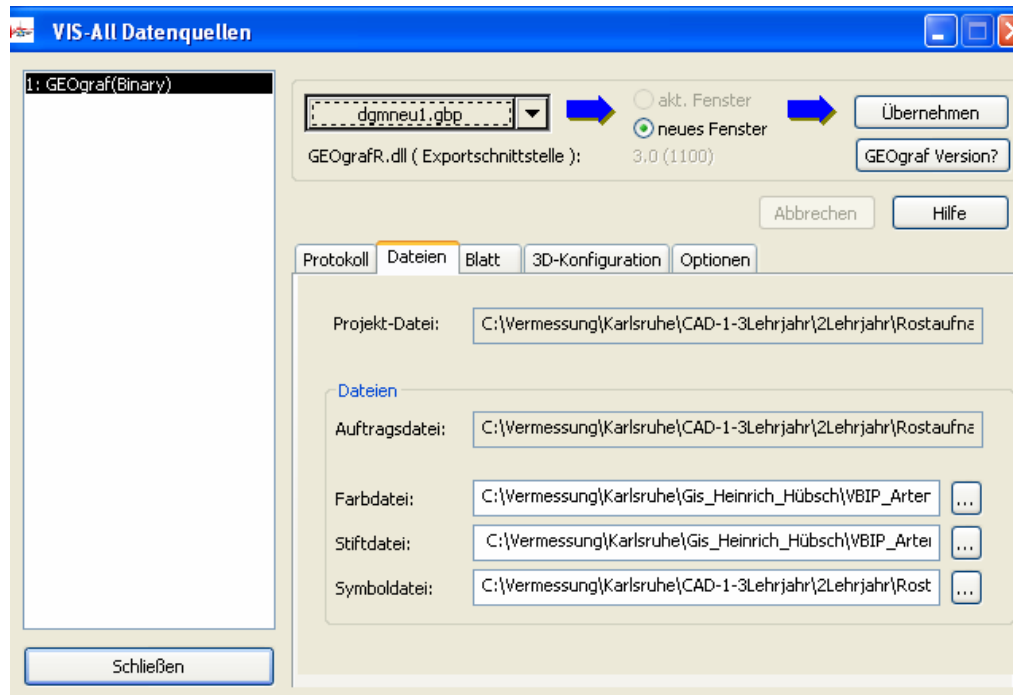
Graphische und attributive Anteile einer Datensammlung, versehen mit einem Lagebezug, sind die Kernelemente eines „Geographischen Informationssystems“ (GIS). Ergänzt durch die vier Hauptkomponenten Erfassen, Verwalten, Analysieren und Präsentieren von primärer und sekundärer Metrik, wird die Funktion eines GIS dargestellt. Die Datenaufnahme und -ausgabe raumbezogener GIS-Daten ist somit die Grundlage für kommunale Informationssysteme zwischen dem Sender (GIS) und dem Empfänger (Nutzer). Besonders starkes Verlangen an 3D-Daten hat die Stadt- und Regionalplanung in ländlichen und städtischen Bereichen.

3.1 3D-Visualisierung strukturierter Vektordatenbestände mit VIS-ALL 3D

Ausgehend von den erzeugten CAD-Vektordaten der Heinrich-Hübsch-Schule steht die Datenverwaltung und Präsentation mit dem Programm VIS-ALL 3D („visualisiere alles“) im Vordergrund. Bei der Bearbeitung standen folgende Module zur Verfügung:



Speziell bei GEOgraf-Grundrissinformationen wird der Auftrag (*.par) mit den dazugehörigen Symbol-, -Arten-, -Farb- und Stiftdateien automatisch konvertiert. Die nachstehenden zwei Abbildungen zeigen den Import eines Geograf-Auftrags.



Beim Einleseprozess erfolgt außerdem das Anlegen einer Bibliotheksdatei mit 3D-Symbolen, bei der jedes zu übertragende Element charakteristische Eigenschaften erhält. Somit können beispielsweise alle GEOgraf-Punkte mit der Punktart 329 (Nadelbaum) als punktförmiges Objekt mit der Höhe und Ausrichtung als Attributierung massenhaft importiert werden.



Quelle
Entityklasse: Punkt, Art: 329 (NB)

Speichern

3D-Konfiguration

Abbilden auf

3D-Repräsentation verwenden

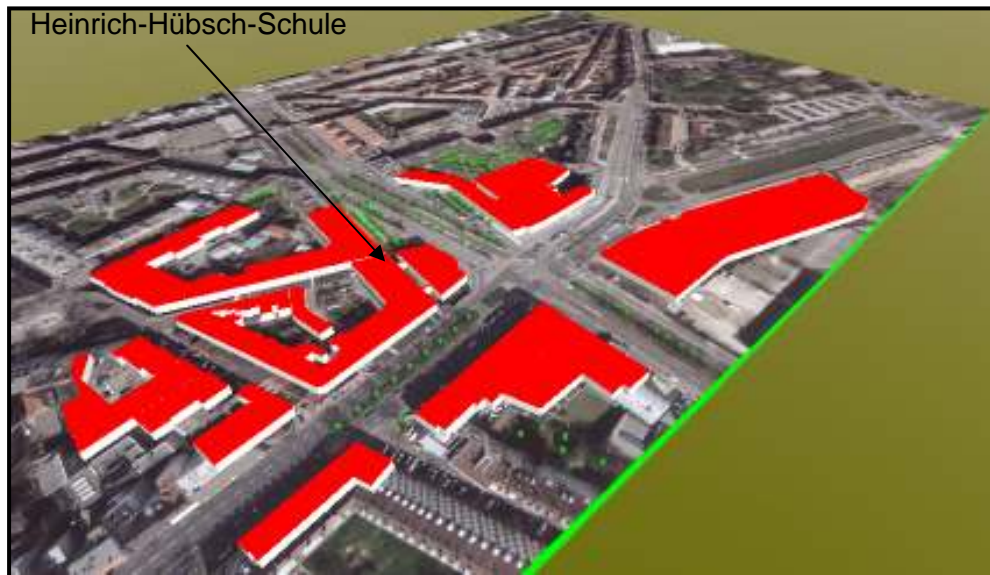
Typ:

Attribut	Datentyp	Standardwert
Ausrichtung	Double	0
Größe	Double	4.5

EntityInfo

Assistent deaktivieren

Die Attributierungseigenschaften können jederzeit geändert werden, da die Integration von Einträgen in der Datenbank einen direkten Zugang ermöglicht. Zusätzliches Digitalisieren von erkennbaren Lampen- und Strommstanlagen sowie vereinzelt Baumkulturen aus Orthophotos erweitern den Präsentationsbereich. Nach der Generierung der 3D-Ansicht besteht die Möglichkeit, Präsentationseffekte (Witterungsverhältnisse, Winkel und Sichtweite der Kamera, Sichtbarkeit von Elementen, etc.) für die anschließende Navigation einzustellen. Die anschließende Darstellung zeigt einer 3D-Ansicht des Gebietes rund um die Heinrich-Hübsch-Schule:

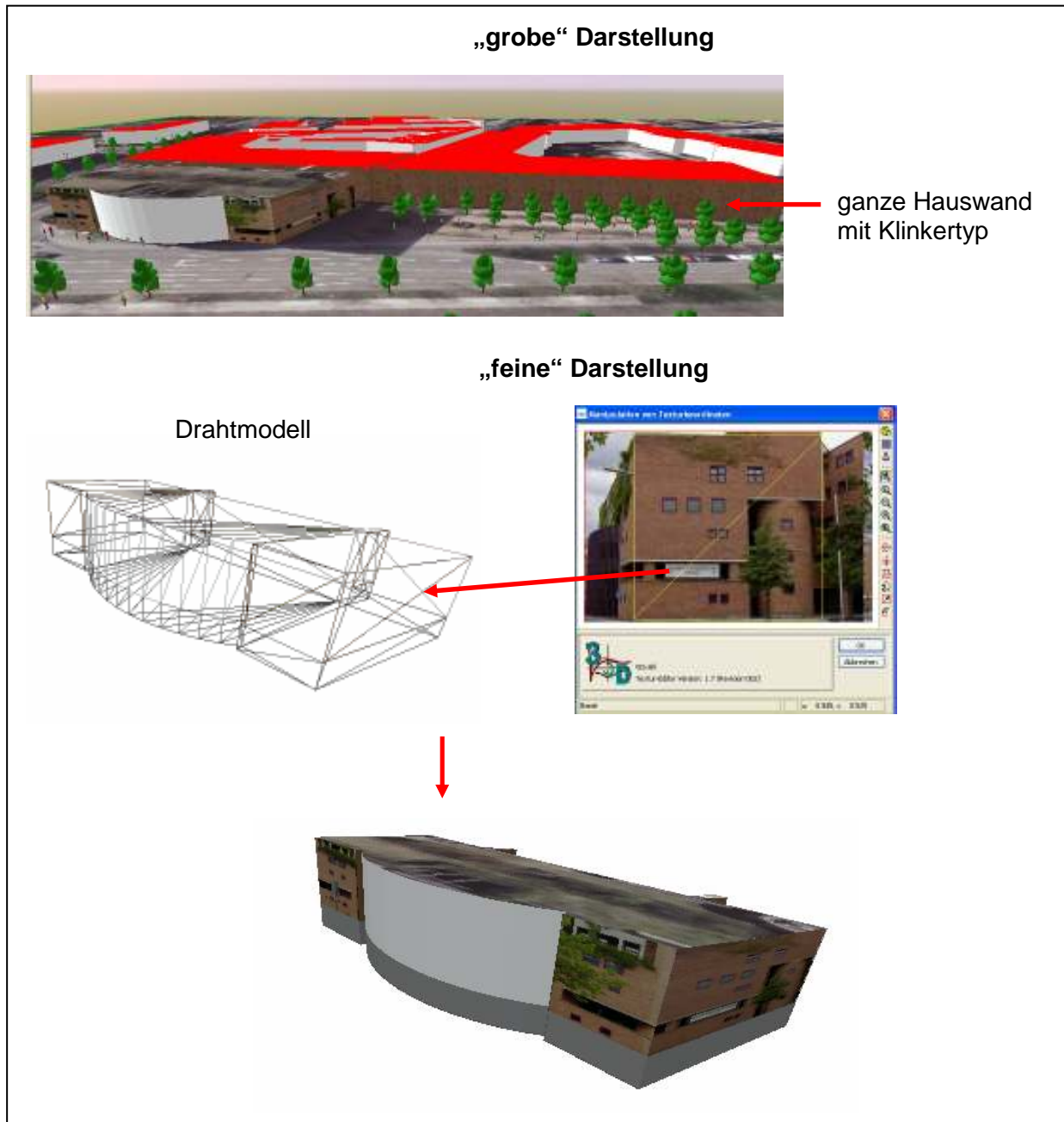


3.2 Gebäudedarstellung


Die weitere optische Ausgestaltung von Gebäuden kann entweder durch „grobe“ Häusertexturen oder durch „feine“ digitale Bilder erfolgen. Im ersten Fall werden Häusertexturen wie beispielsweise der „Klinkertyp“ massenhaft auf einer Hauswand dargestellt. Im zweiten Fall können Bilder einer Digitalkamera auf die entsprechende Gebäudewand eingepasst werden. Hierbei




wird das Gebäude als „Drahtmodell“ dargestellt und mit dem Menüpunkt „Manipulation von Texturkoordinaten“ kann das digitale Bild auf die Hauswand „projiziert“ werden. Der dargelegte Sachverhalt wird durch die nachfolgende Abbildung veranschaulicht:

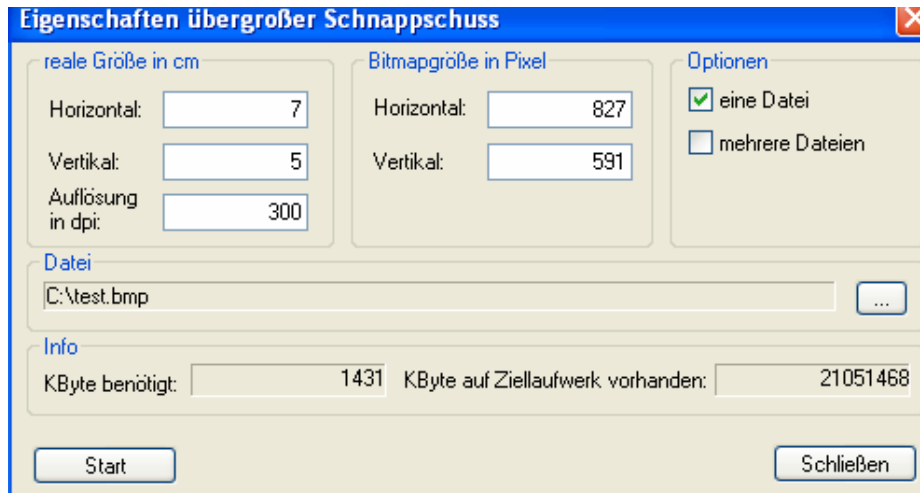


3.3 Erzeugen von Bild-Schnappschüssen


Die Speicherung und Weitergabe von 3D-Ansichten erfolgt entweder „einfach“ oder „individuell konfigurierbar“. Beim ersten Aspekt wird durch die Betätigung des *Buttons einfacher Schnappschuss*  ein Bild erzeugt. Der aktuelle Bildausschnitt wird in die Zwischenablage gespeichert und kann dann beispielsweise in Word oder Excel eingefügt werden. Im zweiten Fall kann

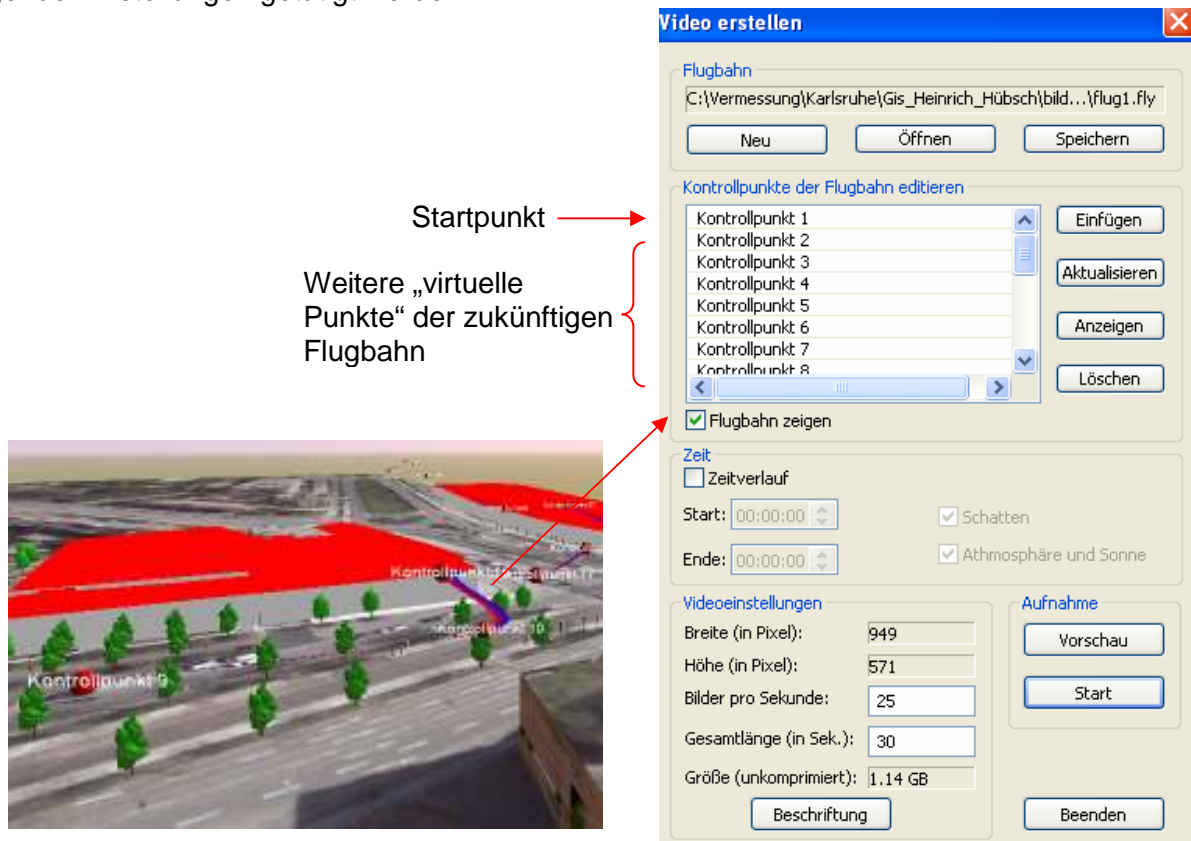


der Benutzer über dem Button *Konfigurierbarer Schnappschuss*  einen frei skalierbaren Schnappschuss erzeugen. Dabei können folgende Einstellungen vorgenommen werden:



3.4 Anfertigen eines Filmes

Durch Drücken des Buttons *Video erstellen*  können beliebige 3D-Ansichten in gängigen Videoformaten (z.B. *.avi-Format) sichergestellt und weitergegeben werden. Dabei müssen folgende Einstellungen getätigt werden:



Die hier kurz aufgeführte 3D-Visualisierung von digitalen ALK-Daten dient vorrangig der Präsentation bei Planungsentscheidungen verschiedener Bereiche, wie z.B. Ver- und Entsor-



gungsunternehmen, Routenplanung, Umwelt- und Landschaftsplanung, kommunale Bürgerinformationen, etc.. Durch die Verknüpfung beliebiger Elemente mit frei konfigurierbaren Datenbanktabellen können je nach Bedarf eigene GIS-Systeme mit selbstständigen Fachschalen entwickelt werden.

4 Aufbau eines GIS

Unsere Welt hat viele Dimensionen. Mit Raumbezug aber werden Informationen erst wertvoll. Um raumbezogene Daten zu erfassen und anschaulich vermitteln zu können, werden so genannte Geografische Informationssysteme (GIS) eingesetzt.

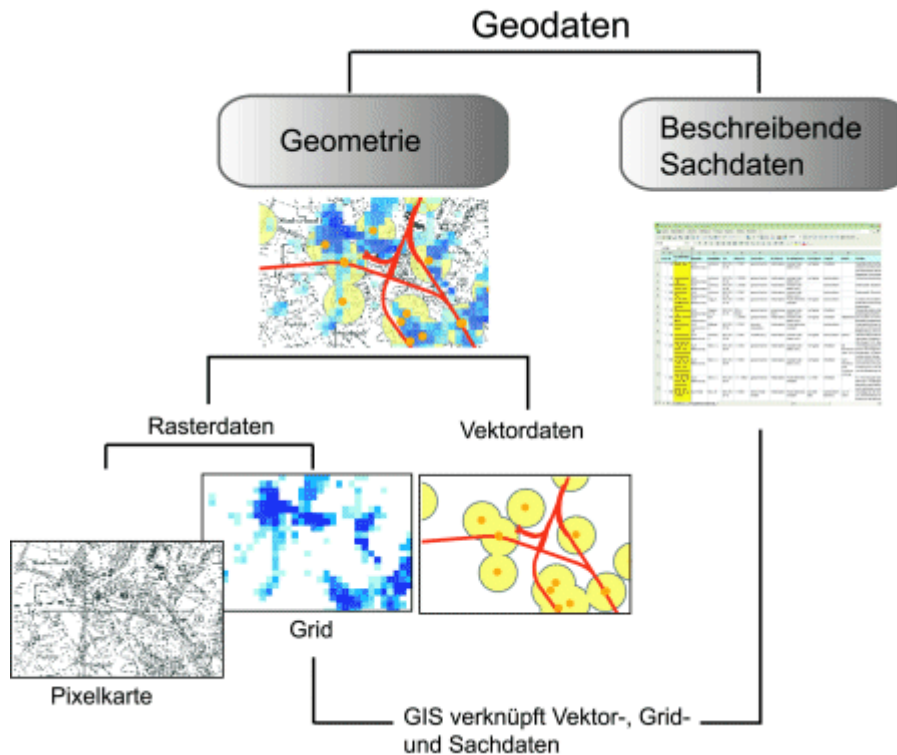
Als unverzichtbarer Bestandteil unseres alltäglichen Lebens, wie beispielsweise den Umgang mit Stadtplänen, Routenplanungen oder interaktiven Karten via Internet, erfahren Geoinformationssysteme eine immer größer werdende Bedeutung.

4.1 Begriffsbestimmung GIS

Als Geographische Informationssysteme (GIS) werden Systeme bezeichnet, welche raumbezogene Daten erfassen, verwalten, analysieren und präsentieren können.

Eine Stärke von Geographischen Informationssystemen ist ihre Fähigkeit, mehrere Ebenen (*Datenebenen*) zusammen auszuwerten und daraus neue Informationen z.B. über geeignete Standorte für eine Nutzung oder Konflikte zwischen verschiedenen Nutzungen zu gewinnen. Damit lassen sich übergreifende Fragestellungen (Naturschutz, Wasserwirtschaft, Altlastenkataster, Luftüberwachung,.....) in vertretbarer Zeit beantworten und es wird eine transparente Grundlage für Entscheide in Umwelt- und Planungsfragen geschaffen.

Die raumbezogenen Daten (*Geodaten*) eines GIS-Systems können beispielsweise Straßennetze, Naturschutzgebiete usw. beschreiben, d. h. Objekte, die in unserer realen Umwelt lokalisiert sind und einen bestimmten Verlauf oder eine bestimmte Ausdehnung annehmen. Ihre Lage und geometrische Form wird in einem GIS beschrieben und kann im Gegensatz zu herkömmlichen Karten und Plänen mit ergänzenden Informationen in einer relationalen Datenbank verknüpft werden. Dabei wird ein reales Objekt durch die **Geometrie** (z.B. Koordinaten) und dazugehörige, beschreibende **Sachdaten** (z.B. Name, Adresse, Ort) wie folgt abgebildet:



Ein GIS-System verfügt im Gegensatz zu verwandten Produkten wie das CAD-System (Computer Aided Design) über die Möglichkeit, Sach- und Geometriedaten in ihren komplexen, logisch-inhaltlichen und räumlichen Zusammenhängen zu erfassen und zu verwalten und außerdem über räumliche Analysemöglichkeiten neue Informationen zu generieren.

Augrund von Datenexport-Schnittstellenproblemen zwischen dem Programm „Geograf“ und „Geografis“ verzögert sich der Aufbau eines Auskunftssystems von Lehrerdaten. Geplant sind die Pflege von Daten einzelner Lehrer (Fächerkombination/Kontakt/Bild).



4.2 Herstellung eines GIS mit dem Programm „Geografis“

4.2.1 Einleseprozess

4.2.2 Erstellen und Verknüpfen von Datenbanken

4.2.3 Ausgabe der Daten

5. Datenpräsentation der Geografis-Daten im Internet (Web-Server)