

Dominic Sauer

Räumliche Visualisierung von Gelände- und Umweltdaten am Beispiel eines Bebauungsplanes der Stadt Fulda

Bachelorarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades Bachelor of Science im
Studiengang Geoinformatik und Vermessung

Hochschule Mainz

Fachbereich Technik

Lehrereinheit Geoinformatik und Vermessung

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Jochen Zaiser

Bearbeitungszeitraum: 29.02.2016 – 09.05.2016

Standnummer: B0198

Mainz, Mai 2016

Sauer, Dominic: Räumliche Visualisierung von Gelände- und Umweltdaten am Beispiel eines Bebauungsplans der Stadt Fulda

Bei Planung, Bau, Akquisition und Management von Stadtquartieren sind vielfältige und komplexe Entscheidungen zu treffen. Hierbei sind insbesondere Städteplaner, Ingenieure, Handwerker, Verwaltung, Gremien, Banken, Private und die Öffentlichkeit beteiligt. Damit alle Entscheidungen möglichst sachgerecht getroffen werden können, sind räumliche Darstellungen aus verschiedenen Perspektiven und oft auch bewegte Bilder hilfreich.

Im Gebiet des Bebauungsplans der Stadt Fulda, Domäne Maberzell, Nr. 8 vom 22.09.2014 ist ein Digitales Geländemodell mit Hilfe des Programms GEOgraf zu erstellen sowie die Ausgestaltung aller geplanten Gebäude, Verkehrs- und Grünanlagen nach der Festsetzung des Bebauungsplanes zu visualisieren. Eine Texturierung der Flächen soll in freier Gestaltung erfolgen. Umweltdaten wie Sonnenlicht und Schattenwurf, Wetter etc., sind zu ergänzen. Die räumliche Ausgestaltung soll mit Hilfe des Programms VIS-All der Firma John Software vollzogen werden. Das Programm VIS-All ist auf Handhabung sowie Funktionen zu testen und soll einen virtuellen Flug durch das ausgewählte Baugebiet beinhalten.

Alle notwendigen Arbeitsschritte sind in der Bachelorarbeit darzustellen und zu erläutern. Besonders die Arbeitsschritte die für die Darstellung mit VIS-All notwendig sind sollen als Handlungsanweisung für spätere ähnliche Arbeiten ausführlich dokumentiert, erläutert, beurteilt und mit Beispielen versehen werden.

Optional auszuführen:

- Wasser- und Abwasserplanung
- Übertragung der VIS-All Darstellung nach Google-Earth und in andere Systeme und Formate
- Weitere Möglichkeiten der Visualisierung mit VIS-All

Mainz, den 29.02.2016
Hochschule

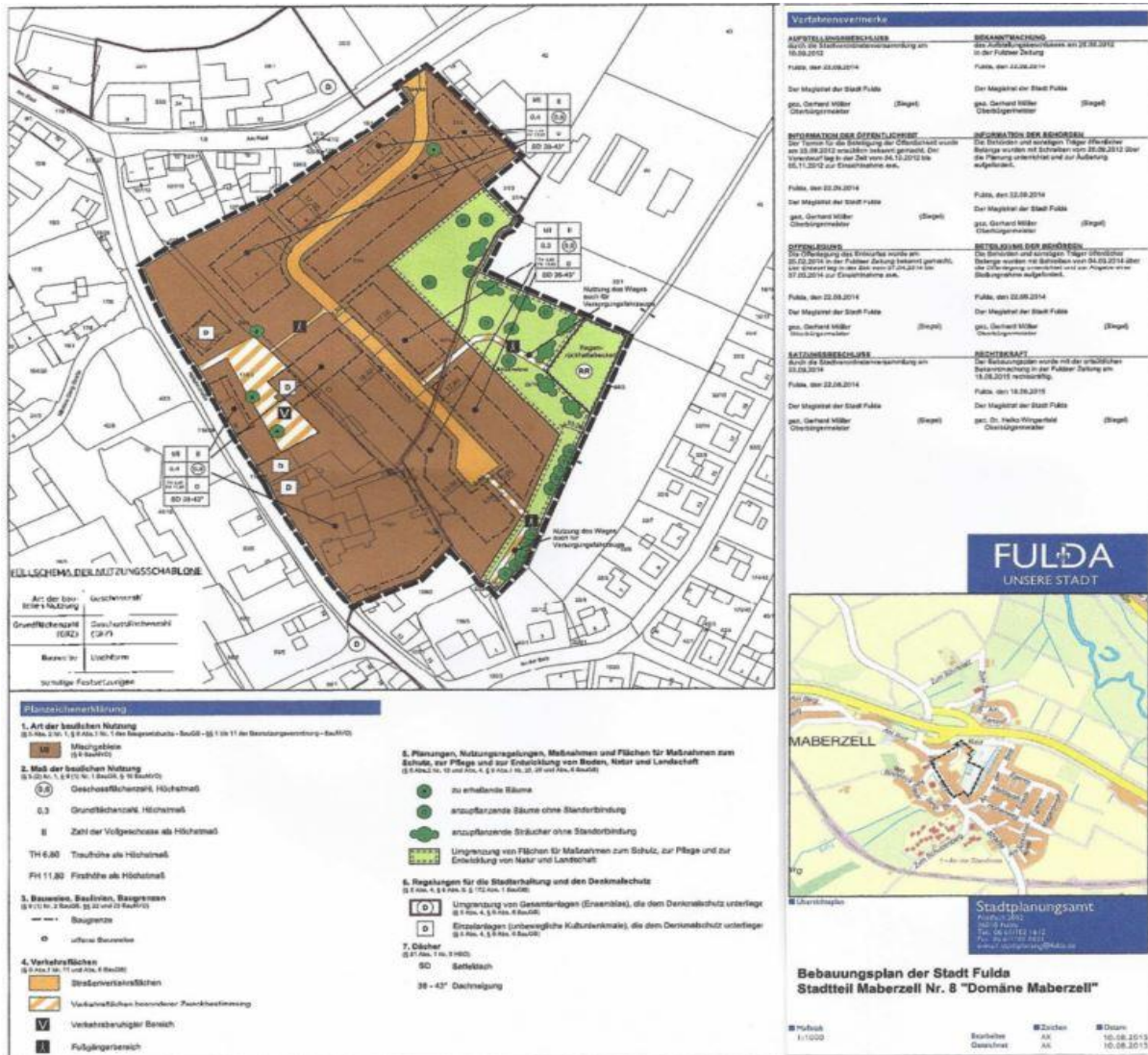
gez.: Prof. Dr.-Ing. J. Zaiser

Anlagen

Bearbeitungsgebiet und Bebauungsplan:

Anlage 1

Landkreis:	Fulda
Stadt:	Fulda
Domäne:	Maberzell
Fläche:	4,52 ha
Höhenunterschied:	ca. 8 m



Kontaktdaten der Fa. Software-Service John GmbH:

Anlage 2

Internet: <http://www.john-software.de/>
eMail: kontakt@john-software.de
Telefon: 03677 206990
Telefax: 03677 2069999
Vermerk: Kontaktaufnahme erfolgte bereits durch den Kandidaten.

Gelände- und Planungsdaten:

Anlage 3

Grafikdaten: Bachelorarbeit.dxf (ÖbVi Hohlfeld – Fulda)
100650631.dxf (Amt für Bodenmanagement Fulda)

Punktdaten: DGM1_Sauer_neu.xyz (Amt für Bodenmanagement Fulda)

Bebauungsplan: Bebauungsplan der Stadt Fulda, Domäne Maberzell, Nr. 8
vom 22.09.2014

Kurzfassung

Diese Bachelorarbeit dient als Leitfaden und Bearbeitungshilfe für das Programm „VIS-All 3D“, welches von der Firma Software-Service John GmbH aus Ilmenau entwickelt wurde. Anhand eines praktischen Beispiels, einem Bebauungsplan der Stadt Fulda, werden 2 bzw. 2½ dimensionale Daten des CAD-Programms „GEOgraf“ in eine 3D-Grafik umgewandelt und durch anschließende Ausgestaltung mit den verschiedenen Funktionen von VIS-All realitätsnah dargestellt.

Für spätere ähnliche Arbeiten erhält der Benutzer eine ausführliche Handlungsanweisung, die alle notwendigen Arbeitsschritte dokumentiert, beurteilt und anhand von anschaulichen Beispielen erläutert.

Schlagwörter: Visualisierung, 3D, 2D, 2½D, VIS-All, CAD, GEOgraf, GEOgraf-Loader, DGM, COM

Abstract

This Bachelor thesis serves as a guide and editing assistant for "VIS-All 3D", a program developed by Software-Service John GmbH, a company from Ilmenau. By using the development plan of the City of Fulda as an example, 2 and 2½ dimensional data of the CAD program "GEOgraf" is being converted into 3D graphics. A realistic depiction of the data is being achieved by the subsequent application of different functions of the VIS-All 3D program.

For similar subsequent applications, the user will receive detailed guidelines covering all necessary steps, documented, assessed and explained by the means of illustrative examples.

Keywords: Visualization, 3D, 2D, 2½D, VIS-All, CAD, GEOgraf, GEOgraf-Loader, DGM, COM

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	5
Abstract	5
Inhaltsverzeichnis	6
Abbildungsverzeichnis.....	10
Abkürzungsverzeichnis.....	13
1. Einführung	14
1.1 Motivation	14
1.2 Struktur	14
2. Allgemeine Informationen zu VIS-ALL 3D	16
2.1 Software-Service John.....	16
2.2 VIS-All 3D.....	16
2.3 Datenaustausch	17
2.3.1 Die COM-Schnittstelle.....	18
2.3.2 Datenaustausch mit „COM-fähigen“ Programmen	18
2.3.3 Datenaustausch mit „nicht-COM-fähigen“ Programmen.....	19
2.4 Fazit	20
3. Vorbereitungen in GEOgraf	21
3.1 GEOgraf.....	21
3.2 Grundlegende Geometrien für VIS-All 3D	22
3.2.1 Punkte	22
3.2.2 Linien	24
3.2.3 Flächen und Objekte	24
3.3 Datengewinnung	25
3.4 Datenverarbeitung.....	26
3.4.1 Selektion des Gebietes.....	28
3.4.2 Festlegung von Art und Ebene	28
3.4.3 Das Digitale Geländemodell (DGM)	30
3.4.5 Konstruktion von Gebäuden	31

3.4.6 Flächenobjekte erzeugen	33
3.4.7 Ausgestaltung	33
3.5 Fazit	34
4. Datenimport von GEOgraf nach VIS-All 3D	35
4.1 Der GEOgraf-Loader	35
4.1.1 GEOgraf-Version einstellen	35
4.1.2 Projekt anlegen	36
4.1.3 Dateien	37
4.1.4 Blatt	38
4.1.5 Optionen	39
4.1.6 Protokoll	40
4.1.7 Import starten	40
4.1.8 Nachladen	40
4.2 Der Konfigurationsassistent	41
4.2.1 Zuordnung zu einem DGM	41
4.2.2 3D-Konfiguration	42
4.3 Die Konfigurationsdatei	44
4.3.1 Die Struktur der Konfigurationsdatei	44
4.4 Fazit	47
5. VIS-All 3D	48
5.1 Die Benutzeroberfläche	48
5.2 Die Menüleiste	49
5.2.1 Datei	49
5.2.2 Ansicht	49
5.2.3 Navigation	49
5.2.4 Werkzeuge	50
5.2.5 Animation	50
5.2.6 Trassenplanung	50
5.2.7 Hilfswerkzeuge	50
5.2.8 Einstellungen	50

5.2.9 Fenster	51
5.2.10 Hilfe.....	51
5.3 Die Symbolleiste.....	51
5.3.1 Die Standardicons	52
5.3.2 Die Werkzeugleiste	52
5.3.3 3D-Messen.....	52
5.3.4 Überhöhung.....	53
5.3.5 3D-Schrittweite.....	53
5.3.6 Zeitleiste.....	54
5.4 Das Kontextmenü	54
5.5 Das Fenster „3D-Elemente“	55
5.5.1 Attribute	56
5.5.2 Massenbearbeitung.....	56
5.6 Die Texturierung.....	57
5.6.1 Materialvorlagen.....	57
5.6.2 Elemente texturieren	58
5.6.3 Bearbeitung von Texturen.....	58
5.6.4 Referenzieren von Fotografien	61
5.6 Fazit	65
6. Darstellung von Umweltdaten.....	66
6.1 Schattenwurf und Tagesanimation	66
6.2 Konfigurationen der 3D-Ansicht	66
6.2.1 Lage und Datum.....	67
6.2.2 Wetter	67
6.2.3 3D-Elemente.....	68
6.2.4 Anzeige.....	68
6.2.5 Messen/DGM-Fehler	69
6.3 Fazit	69
7. Präsentationsmöglichkeiten	70
7.1 Einfacher Schnappschuss.....	70

7.2 Konfigurierbarer Schnappschuss	70
7.3 Video erstellen.....	71
7.4 Google Earth Export	72
7.5 Archivierung	74
7.6 Fazit	74
Quellen- und Literaturverzeichnis	75
Eidesstattliche Erklärung.....	76
Danksagung.....	77

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Datenaustausch mit aktiven Programmen	18
Abb. 2: Datenaustausch mit passiven Programmen	19
Abb. 3: Die Benutzeroberfläche von GEOgraf	22
Abb. 4: Punktattribute	23
Abb. 5: Punktojekt „Baum“ in 2D und 3D	23
Abb. 6: Linienobjekt „Zaun“ in 2D und 3D	24
Abb. 7: Flächenobjekte in GEOgraf und VIS-All	25
Abb. 8: Einstellungen im Grafikparameter	26
Abb. 9: Einstellungen im Rechenparameter	26
Abb. 10: Importfenster DXF/DWG	27
Abb. 11: DGM-Einstellungen	27
Abb. 12: Höhenraster nach dem gefilterten Einlesen.....	28
Abb. 13: Der Artenkatalog.....	29
Abb. 14: Der EbenenManager	29
Abb. 15: Digitales Geländemodell mit Dreiecksvermaschung	31
Abb. 16: Gebäude über Variante 1	32
Abb. 17: Gebäude über Variante 2	33
Abb. 18: GEOgraf-Loader Importfenster	35
Abb. 19: GEOgraf Versionseinstellung	36
Abb. 20: GEOgraf-Loader Auswahl der Projektdatei	36
Abb. 21: GEOgraf-Loader Auswahl des GEOgraf-Projektes	37
Abb. 22: GEOgraf-Loader 3D-Zuordnungsdatei anlegen.....	37
Abb. 23: Importfenster Reiter Dateien	38
Abb. 24: Importfenster Reiter Blatt.....	39
Abb. 25: Nachladeoption im GEOgraf-Loader	41
Abb. 26: DGM-Zuweisung im Konfigurationsassistenten	42
Abb. 27: Objektzuweisung im Konfigurationsassistenten	43
Abb. 28: Definition der Firstlinie im Konfigurationsassistenten	44

Abb. 29: Abschnitt HEADER in der Konfigurationsdatei.....	45
Abb. 30: Abschnitt TYPES in der Konfigurationsdatei.....	45
Abb. 31: Abschnitt MAP in der Konfigurationsdatei	46
Abb. 32: Abschnitt CREATOR3D in der Konfigurationsdatei	46
Abb. 33: Abschnitt CREATOR_AREA in der Konfigurationsdatei	46
Abb. 34: Benutzeroberfläche von VIS-All	48
Abb. 35: einfache Menüleiste.....	49
Abb. 36: erweiterte Menüleiste.....	49
Abb. 37: Standardicons in VIS-All.....	52
Abb. 38: Werkzeugleiste in VIS-All	52
Abb. 39: Messicons in VIS-All.....	52
Abb. 40: Reglerleiste für die Überhöhung	53
Abb. 41: 3D-Grafik mit Überhöhungsfaktor 5.....	53
Abb. 42: Regler für die Schrittweite	53
Abb. 43: Einstellung für die Uhrzeit	54
Abb. 44: Kontextmenü und Hinzufügen eines 3D-Elements	54
Abb. 45: Löschen eines 3D-Elements	55
Abb. 46: Das Fenster 3D-Elemente	56
Abb. 47: Massенbearbeitungsfenster.....	57
Abb. 48: Materialvorlagen	58
Abb. 49: Manipulationsfenster von Texturen	59
Abb. 50: Textur nach dem Drehen und Verzerren.....	60
Abb. 51: Fotografie eines Gebäudes.....	61
Abb. 52: Zugeschnittenes Foto.....	62
Abb. 53: Oberfläche des Objektes.....	62
Abb. 54: Auf die Oberfläche projiziertes Foto.....	63
Abb. 55: Manipulation des Fotos.....	63
Abb. 56: Auf die Oberfläche eingepasstes Foto	64
Abb. 57: Beispiel für die Texturierung von Gebäuden	64
Abb. 58: Konfiguration der 3D-Ansicht.....	66

Abb. 59 Schattengesamtvolumen und Drahtgittermodell	69
Abb. 60: Einstellungsfenster zum Erstellen eines Videos.....	71
Abb. 61: Export nach GoogleEarth	73

Abkürzungsverzeichnis

DGM	Digitales Geländemodell
2D	zweidimensional
3D	dreidimensional
COM	Component Object Model
PDF	Portable Document Format
DXF	Drawing Interchange Format
CAD	Computer-aided design
GIS	Geoinformationssystem
DLL	Data Link Layer
UTM	Universal Transverse Mercator
GPS	Global Positioning System
DWG	Drawing
gif	Graphics Interchange Format
tif	Tagged Image File Format
bmp	Bitmap
jpg	Joint Photographic Experts Group
dpi	dots per inch

1. Einführung

Die 3D-Visualisierung beschreibt die Darstellung von zweidimensionalen Daten zu dreidimensionalen virtuellen Modellen und Räumen. Durch die Bearbeitung mit 3D-Programmen lassen sich die Modelle in ihrer Form und Größe gezielt und kontrolliert beeinflussen. Nach dem Hinzufügen von Lichteffekten und der Aufnahme in mehreren Blickwinkeln, können die Szenen als Bild oder als 3D-Echtzeit Applikation ausgegeben werden.

Diese Art der Visualisierung erfreut sich derzeit großer Beliebtheit, da sie Sachverhalte genauer und übersichtlicher darstellt. So lässt sich zum Beispiel im Voraus veranschaulichen, wie der Bau von Windkraftanlagen ein Landschaftsbild beeinflusst. Auch für Marketingzwecke wird ein 3D-Modell gerne verwendet. Potentielle Käufer fühlen sich durch die 3D-Darstellung eines Produktes oder Gebäudes besonders angesprochen.

1.1 Motivation

Die 3D-Visualisierung ist ein sehr interessantes Thema. Gerade in der heutigen Zeit finden 3D-Grafiken überall Anwendung. Die uneingeschränkte Nutzung des Grafikprogrammes VIS-All 3D und die damit verbundene Erstellung meines eigenen 3D-Modells gaben den Ausschlag, meine Bachelorarbeit über dieses Thema zu verfassen.

Die Möglichkeit, ein mir bekanntes Baugebiet nach einem Bebauungsplan der Stadt Fulda zu visualisieren, fand ich zusätzlich sehr spannend. Dabei ist das Ziel dieser Bachelorarbeit weniger die perfekte Ausarbeitung des 3D-Projektes sondern vielmehr das Kennenlernen, Verstehen und Beschreiben der mir bis dahin noch unbekannten Software VIS-All 3D.

1.2 Struktur

Die Bachelorarbeit ist in chronologischer Reihenfolge strukturiert und beschreibt die räumliche Visualisierung vom Einlesen einfacher Punktdaten, bis zur Präsentation eines fertigen 3D-Modells.

In Kapitel 1 wird zunächst die Thematik der Bachelorarbeit und die dahinter stehende Motivation des Autors erläutert.

Kapitel 2 befasst sich mit allgemeinen Informationen zu VIS-All 3D, was dem Leser einen Einstieg in das Programm erleichtern und ein besseres technisches Verständnis vermitteln soll.

Die Vorbereitungen des Projektes in GEOgraf werden in Kapitel 3 erläutert. Hier wird auf die geometrischen Anforderungen und die inhaltlichen Voraussetzungen für einen erfolgreichen Import in VIS-All eingegangen.

Der Datenimport von GEOgraf nach VIS-All 3D wird in Kapitel 4 beschrieben. Der dabei benutzte GEOgraf-Loader wird in seinen Funktionen und Einstellungen genauestens erklärt. Durch zusätzliche Informationen über den Konfigurationsassistenten und die Konfigurationsdatei, wird der Leser in der Lage sein, den Import nach VIS-All 3D besser nachzuvollziehen.

Kapitel 5 beschreibt die Benutzeroberfläche und die Bedienelemente des Programmes VIS-All 3D. Dabei wird besonders auf häufig verwendete Funktionen und die Texturierung von Objekten eingegangen.

Durch die Darstellung von Umweltdaten lässt sich das Wetter und andere Umwelteinflüsse visualisieren. Eine genaue Auflistung der Funktionen wird dem Leser in Kapitel 6 geboten.

Das letzte Kapitel befasst sich mit einigen Präsentationsmöglichkeiten. Dabei geht es um die gebotenen Möglichkeiten ein fertiges 3D-Modell der Allgemeinheit zu präsentieren, sei es als Druck oder in bewegten Bildern.

2. Allgemeine Informationen zu VIS-ALL 3D

Dieses Kapitel bietet Hintergrundinformationen über das Programm und seinen Entwickler. Außerdem versucht es, dem Benutzer die Grundlagen der Thematik und das technische Prinzip besser zu vermitteln.

2.1 Software-Service John

Gegründet wurde die Firma im November 1993 in Ilmenau von Dipl.-Ing. Dirk-Hendrik John. Herr John ist seitdem Geschäftsführer und Arbeitgeber von 20 Angestellten. Die Firma John entwickelte das Programm VIS-All 3D zur Darstellung von dreidimensionalen Daten sowie verschiedene Softwarelösungen zur Fehleranalyse von SQD-Daten. Besonders die Entwicklung von Software-Schnittstellen für den Datentransfer zwischen CAD- und GIS-Anwendungen in den Anfangszeiten der Firma, wurde zu einem nützlichen Tool des Programmes VIS-All 3D.

Mit Vermessungsbüros, Landesvermessungsämtern und Versorgungsunternehmen besitzt die Firma John eine breitgefächerte Zahl von Kunden und Partnern.

2.2 VIS-All 3D

VIS-All 3D, auch einfach nur VIS-All genannt, ist ein Grafikprogramm welches die Visualisierung von 2 oder 2½ dimensional Daten als 3D-Grafik ermöglicht. Hauptsächlich wird dieses Programm zur Erstellung von Stadtmodellen und Bauwerken verwendet. Weitere Anwendung findet es beim Trassenentwurf von Schienen und Straßen sowie der Planung von Windkraftanlagen. Vor allem die Darstellung von komplexen Vorgängen, wie die Simulation des Schattenwurfs oder die Animation von Windkraftanlagen, zeichnet VIS-All aus. Nach der abschließenden Ausarbeitung eines 3D-Modells stehen umfangreiche Möglichkeiten zur Verfügung, die realitätsnahen Darstellungen zu präsentieren und die Daten digital weiterzugeben.

2.3 Datenaustausch

Der Datenaustausch mit VIS-All 3D erfolgt über eine offengelegene COM-Schnittstelle. Über die COM-Schnittstelle kann VIS-All 3D mit verschiedenen CAD- und GIS-Programmen interagieren. Dies hat den Vorteil, dass der Benutzer die Planung in seinem bekannten 2D-Programm durchführen kann und lediglich die 3D-Bearbeitung in VIS-ALL 3D erfolgt.

Folgende Schnittstellen bzw. Anbindungen sind bereits verfügbar:

ArcGIS	ESRI Geoinformation GmbH
ArcView	ESRI Geoinformation GmbH
STRATIS	RIB Software AG
INGRADA	Softplan GmbH
INGRADA Web	Softplan GmbH
CAPLAN	Cremer Programmentwicklung
Rodeon Metric	Dr. Clauss GmbH
BASYS	Barthauer GmbH
AutoCAD	Autodesk (DWG / DXF)
GEOgraf	HHK Datentechnik GmbH
TerraCAD	3A Software GmbH
Lupos3D	Lupos3D GbR
Mapinfo	Mapinfo GmbH, agis GmbH
CityGML	LOD 1 und LOD 2
Raster-DGM-Importer	für DGM-Daten
SRTM-Importer	NASA-DGM-Daten
ALKIS 3D	Import NAS-Daten
railML®	XML-Schnittstelle für Eisenbahnanwendungen
Shape Loader	ArcGIS unabhängig für Shapefiles

In den folgenden Unterkapiteln wird das technische Prinzip genauer beschrieben.

2.3.1 Die COM-Schnittstelle

Das von der Firma Microsoft entwickelte Component Objekt Model, kurz COM genannt, ist eine Technik zur Erstellung von Softwarekomponenten. Die Technologie ermöglicht die Kommunikation zwischen Prozessen und Programmen sowie die dynamische Objekterzeugung. Dabei können COM-Komponenten sowohl als Laufzeitmodule (DLLs) als auch als ausführbare Programme umgesetzt werden. COM basiert auf dem Client/Server Prinzip. Der COM-Server beinhaltet eine COM-Komponente, die auf Anfrage des COM-Clients genutzt werden kann. Die Kommunikation zwischen den Programmen erfolgt über das COM-Interface.

Dieses Prinzip der Kommunikation zwischen laufenden Programmen ermöglicht es VIS-All 3D, mit nahezu allen gängigen CAD- und GIS-Programmen gekoppelt zu werden.

2.3.2 Datenaustausch mit „COM-fähigen“ Programmen

Bei „COM-fähigen“, so genannten „aktiven“ Programmen (z.B. STRATIS), erfolgt der Datenaustausch wie in Kapitel 2.3.1 beschrieben. Dabei kann VIS-All in das laufende Programm integriert und als Erweiterung genutzt werden.

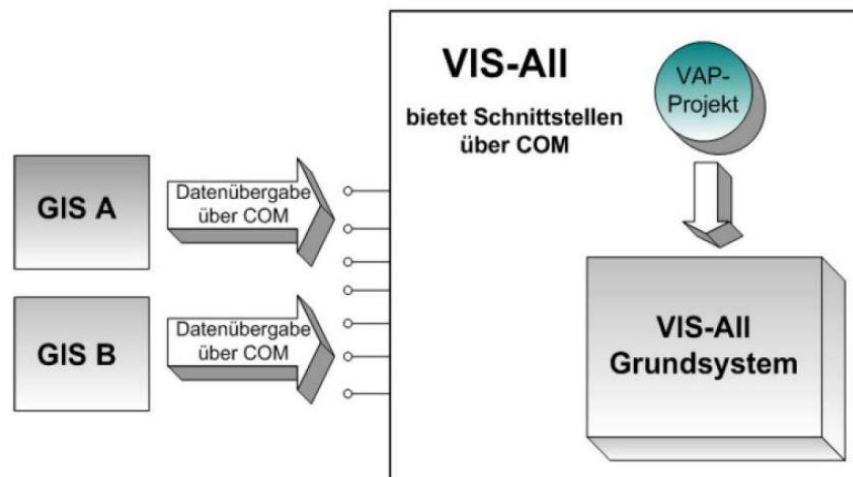


Abb. 1: Datenaustausch mit aktiven Programmen

2.3.3 Datenaustausch mit „nicht-COM-fähigen“ Programmen

„Nicht COM-fähige“ Programme, auch bekannt als „passive“ Programme, benötigen einen speziellen Daten Reader zur Übersetzung der jeweiligen Datenformate in die von der COM-Schnittstelle geforderte Struktur. Im Beispiel von GEOgraf wurde der GEOgraf-Loader entwickelt. Dieser verknüpft die Daten aus GEOgraf, mit den 3D-Symbolen aus VIS-All 3D und ordnet sie dem gewünschten DGM zu, das zuvor ebenfalls mit dem GEOgraf-Loader importiert wurde. In der Konfigurationsdatei sind die gewählten Zuordnungen gespeichert und können bei späteren Projekten wiederverwendet werden. Die genauen Arbeitsschritte werden in Kapitel 4.2 erläutert.

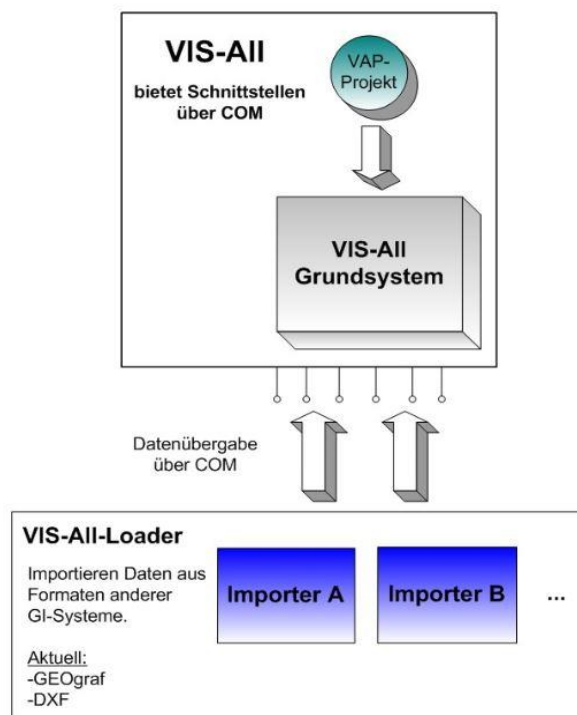


Abb. 2: Datenaustausch mit passiven Programmen

2.4 Fazit

Dank der Anbindung an eine COM-Schnittstelle und der Entwicklung eines VIS-All-Loaders eignet sich das von der Firma Software-Service John entwickelte VIS-All für eine breite Zielgruppe, unabhängig davon mit welchen CAD- und GIS-Programmen sie arbeiten. Die ständige Weiterentwicklung der Software unter Berücksichtigung der neuesten Technologien sowie die Partnerschaft mit anderen Softwareentwicklern (z.B. BURG, Software & Service für die Vermessung) stellen auch in Zukunft eine Deckung des Bedarfs eines jeden Kunden sicher. Die Möglichkeit, weiterhin in der gewohnten Arbeitsumgebung zu arbeiten und VIS-All 3D lediglich zur Visualisierung zu nutzen, ist ein weiterer Anreiz für jeden potentiellen Nutzer.

Aufgrund der Tatsache, dass der Datenaustausch zwischen CAD-Programmen und VIS-All nur in eine Richtung funktioniert ist es von Vorteil, die Planungen in der CAD-Software durchzuführen. Eine nachträgliche Konstruktion in VIS-All ist aber dennoch möglich.

Jedoch ist darauf zu achten, dass eine aufwendige 3D-Darstellung auch ein gewisses Maß an Grafikleistung und ausreichend Arbeitsspeicher benötigt. Ältere Computer sollten daher nicht zur Bearbeitung genutzt werden.

3. Vorbereitungen in GEOgraf

Dieses Kapitel befasst sich mit dem CAD-Programm GEOgraf. Es werden die grundlegenden Geometrien erklärt, die für eine Bearbeitung in VIS-All 3D benötigt werden. Außerdem erhält der Benutzer eine Anleitung für die anfallenden Vorbereitungen die notwendig sind, um einen fehlerfreien Import in VIS-All zu gewährleisten.

3.1 GEOgraf

GEOgraf wurde 1986 von der Firma HHK Datentechnik GmbH entwickelt und gilt als das marktführende CAD-System im Bereich der Vermessung und Planung in Deutschland. Seine besonderen Stärken liegen in der Produktion und Auswertung von Geodaten. Dank seines breitgefächerten Einsatzspektrums, sei es vom einfachen Lageplan zum Bauantrag bis hin zur Integration und Pflege großflächiger GIS-Datenbestände, wird es von Ingenieurbüros, Öffentlich bestellten Vermessungsingenieuren, Katasterbehörden, Kommunen sowie Planungsbüros und Baubetrieben gleichermaßen gerne genutzt. Die flexible Schnittstelle zu den gängigen CAD- und GIS- und Visualisierungsprogrammen sorgt dabei für eine uneingeschränkte Nutzbarkeit. Umfangreiche Symbol- und Artenkataloge decken verschiedene Arbeitsbereiche in Abhängigkeit des Maßstabes ab. Zudem ermöglicht ein Editor die Erstellung eigener Symbol- und Zeichenkataloge, was die Gestaltung individueller Pläne ermöglicht. Zahlreiche Konstruktionswerkzeuge und eine hochauflösende Druckausgabe in kartografischer Qualität runden das Bild als produktive CAD-Lösung für Vermessung und GIS ab.

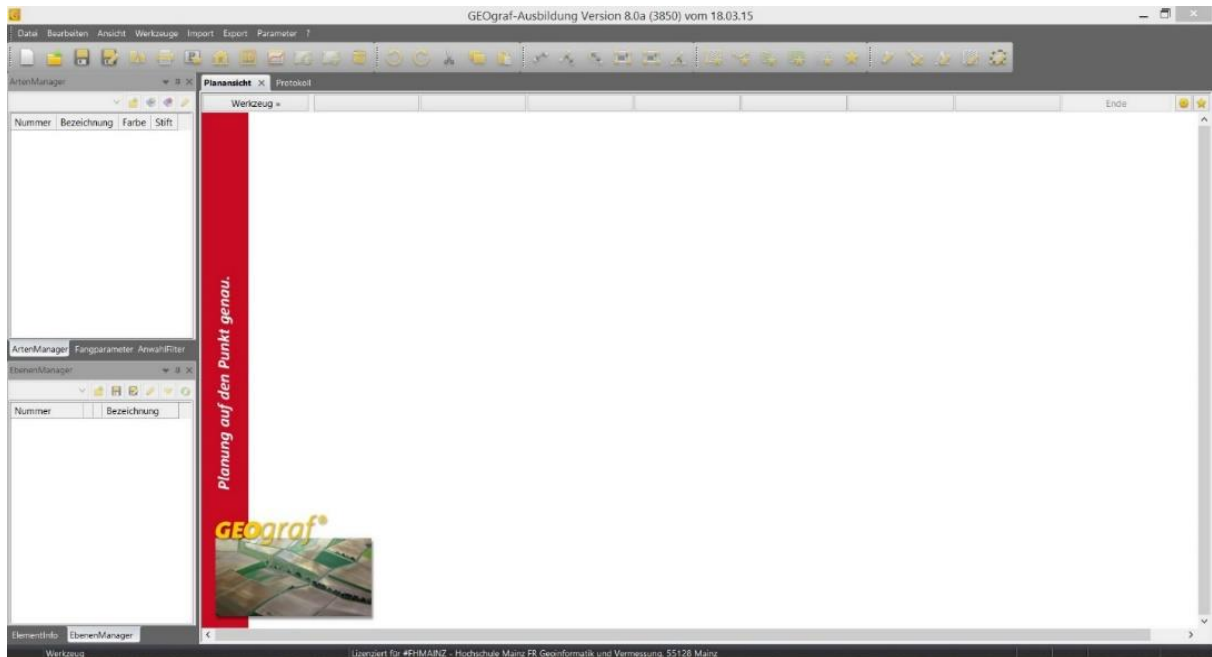


Abb. 3: Die Benutzeroberfläche von GEOgraf

3.2 Grundlegende Geometrien für VIS-All 3D

Die 3D-Darstellung in VIS-All baut auf drei grundlegenden Geometrien auf. Punkte, Linien und Flächen bzw. Objekte sind die Voraussetzung für eine saubere Darstellung in VIS-All 3D und werden deshalb näher erläutert.

3.2.1 Punkte

Punkte dienen zur Darstellung von einzelnen Objekten, z.B. Bäumen oder Schildern. Jeder Punkt ist durch seine Punktattribute eindeutig definiert. Am nachfolgenden Beispiel eines Baumes werden diese Attribute genauer erklärt.

Attribut	Wert
Punkt	Laubbaum D<5m, 1050.165, 10055cd
Nummer	18616
Katalog	0.FK5
Art	165 Laubbaum D<5m
Ebene	1050 Pflanzen
Menge	
Größe	10.00mm
Richtung	-,-
Datum	21.03.16
Lagekl...	UNG.
Höhen...	RECH
Rechts	32544822.9548
Hoch	5601420.0645
Höhe	258.1966
ID	10055cd, verändert
Schlüssel	(010055CD-FF25-47B3-887F-773398...
externe...	

Abb. 4: Punktattribute

Der Punkt „18616“ hat eine einzigartige Punktnummer. Diese dient im GEOgraf-Projekt als eindeutige Identifizierung. Das Attribut Art beschreibt den Nutzen des Punktes und weist ihn in diesem Fall als einen Laubbaum aus. Die Größe von 10mm definiert lediglich den Durchmesser des Punktes in der 2D-Grafik und hat nichts mit der Höhe des Laubbaumes zu tun. Die Höhe, vom Erdboden bis zum Baumwipfel, des 3D-Symbolen wird erst beim Importieren in VIS-All 3D angegeben. Die Richtung gibt die Drehung um die Z-Achse an. Diese Drehung spielt besonders bei Schildern eine Rolle und gibt an, in welche Richtung das Schild zeigt. Rechtswert, Hochwert und die Geländehöhe, auch XYZ-Koordinaten genannt, bestimmen die eindeutige Lage des Punktes im dreidimensionalen Raum. Die Geländehöhe (Z-Koordinate) eines Punktes ist dabei besonders wichtig, für die Erstellung eines digitalen Höhenmodells (DGM).



Abb. 5: Punktojekt „Baum“ in 2D und 3D

3.2.2 Linien

Eine Linie wird durch das Verbinden zweier Punkte gebildet. Diese Punkte, Anfangs- und Endpunkt, legen somit die genaue Lage und Ausrichtung einer Linie fest. Wie die Punkte, besitzt auch eine Linie das Attribut „Art“. Diese „Linienart“ definiert die Farbe, Breite und das Muster der Linie. Unterschiedliche Linien, wie Flurstücksgrenzen oder Flurgrenzen, können somit durch die Vergabe von unterschiedlichen Linienarten differenziert werden.

In der Visualisierung dienen Linien meistens zur Darstellung von Versorgungsleitungen, Abwasserleitungen, Zäunen und Mauern. Bei der Erstellung des digitalen Geländemodells werden aus Linien die Dreiecksvermaschungen gebildet. Die Dreiecke und die Höhenpunkte sind die Grundvoraussetzungen für die Modulation des Geländeverlaufes und die Darstellung des DGM in VIS-All.

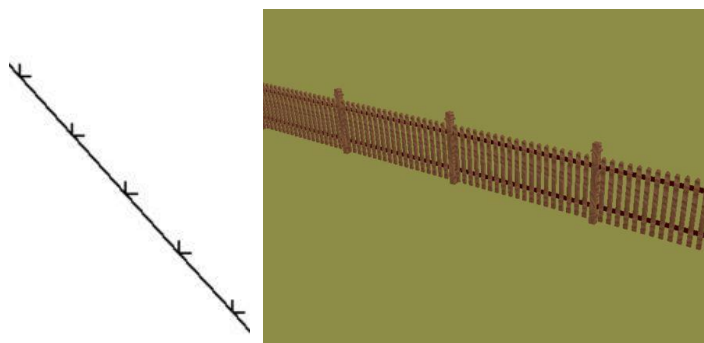


Abb. 6: Linienobjekt „Zaun“ in 2D und 3D

3.2.3 Flächen und Objekte

Eine Fläche besteht aus Punkten und Linien und wird aus einem geschlossenen Linienzug gebildet. Werden mindestens drei verschiedene Punkte in der Zeichenebene miteinander verbunden, so bildet sich daraus eine Fläche, auch Polygon genannt. In GEOgraf werden Flächen durch Objekte dargestellt. Jedes Objekt ist wiederum durch seine Objektart eindeutig definiert.

Flächenartige Objekte dienen nach ihrem Import in VIS-All dazu, Wiesen, Straßen oder auch Gebäude darzustellen. Um dem Betrachter ein möglichst realistisches Bild der örtlichen Gegebenheiten zu liefern, können flächenartige Objekte mit Texturen versehen werden. VIS-All stellt dazu verschiedene Texturen (z.B. Gras, Asphalt, Kies) in einer 3D-Bibliothek zur Verfügung.

Flächen, in denen ein Bereich wie z.B. ein Wasserbecken ausgeschnitten wurde, bereiten VIS-All beim Einlesen und Darstellen immer noch Probleme. Flächenobjekte, die ein anderes eigenständiges Flächenobjekt umschließen, sollten daher in zwei oder mehrere Objekte aufgeteilt werden. Befindet sich auf einer Fläche jedoch ein Gebäude oder ein anderes Objekt, das den Untergrund verdeckt, so ist die Aufteilung der Fläche nicht unbedingt notwendig.

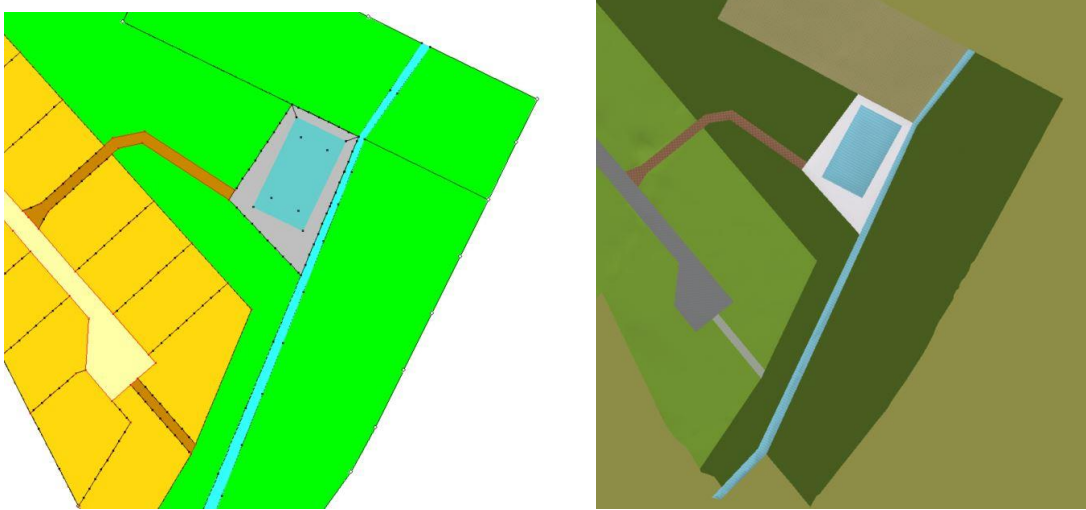


Abb. 7: Flächenobjekte in GEOgraf und VIS-All

3.3 Datengewinnung

Die Gewinnung von Daten kann auf verschiedene Weise erfolgen. Je nach Art des Geländes können GPS-Geräte oder Tachymeter eingesetzt werden, um Lage und Höhe von topografischen Objekten zu erfassen. Dabei sind GEOgraf und VIS-All beiderseits in der Lage sowohl mit lokalen Koordinaten also auch mit UTM- oder Gauß-Krüger-Koordinaten zu arbeiten.

Die DXF-Datei mit den Grafikdaten wurde vom Vermessungsbüro Hohlfeld zur Verfügung gestellt. Da das Büro Hohlfeld den Auftrag besaß, den Bebauungsplan zu erstellen, waren die neuen Flurstücke und Wege bereits konstruiert.

Die Punktdaten, zur Erstellung eines digitalen Geländemodells, stammt vom Amt für Bodenmanagement Fulda. Sie enthielt DGM1-Daten, die durch eine Laserscanbefliegung ermittelt wurden. Die Standardgitterweite für diese Art von DGM beträgt 1m. Die Höhengenaugigkeit liegt dabei bei +/- 1,5dm.

3.4 Datenverarbeitung

Soll mit einer Kombination von GEOgraf und VIS-All 3D gearbeitet werden, so muss der Benutzer GEOgraf mit der Datei „GGWIN.exe“ starten, ansonsten könnte es beim Import in VIS-All 3D zu Problemen kommen. Siehe Kapitel 4.1.2.

Beim Anlegen eines neuen GEOgraf-Projektes müssen bestimmte Einstellungen getroffen werden. Im Grafikparameter werden Maßstab und Verzeichnisse der Artendateien eingestellt. Diese Einstellungen sind optional und im Laufe der Bearbeitung jederzeit änderbar. Im Rechenparameter lässt sich das Bezugssystem auswählen (UTM, Gauß-Krüger) sowie die sich daraus ergebende Reduktion festlegen.

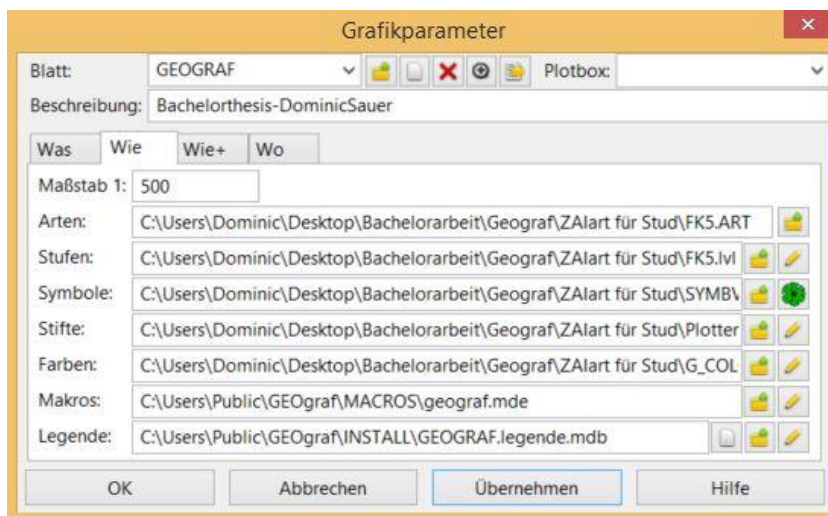


Abb. 8: Einstellungen im Grafikparameter

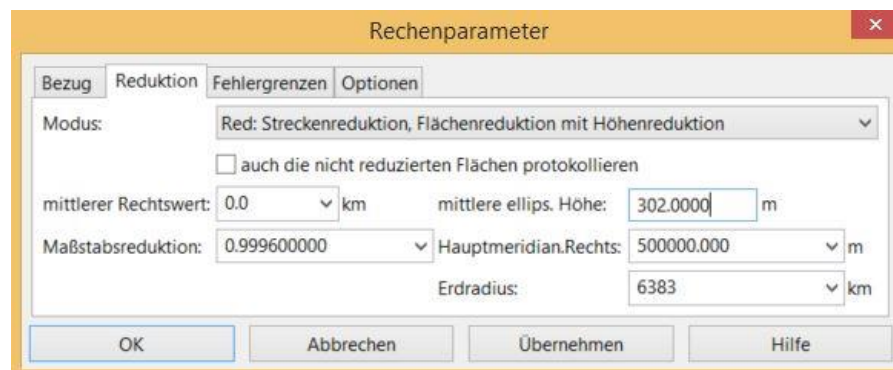


Abb. 9: Einstellungen im Rechenparameter

Nach Abschluss aller Einstellungen können die DXF-Daten und die Höhenpunkte für das DGM eingelesen werden.

Der Import von DXF-Daten erfolgt dabei über den Reiter „Import“ → „DXF/DWG“

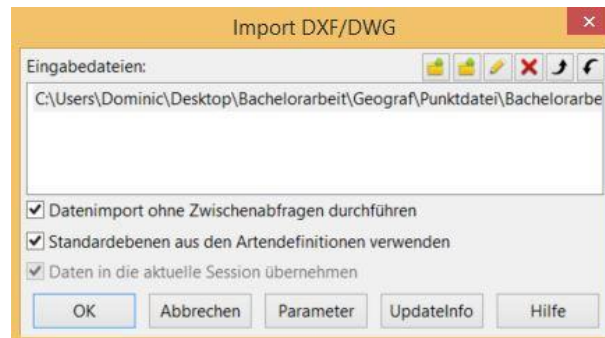


Abb. 10: Importfenster DXF/DWG

Der Import der Höhenpunkte erfolgt folgendermaßen:

„DGM“ → „Erzeugen“ → „GeoRaster“

Hier lassen sich verschiedene Einstellungen, wie zum Beispiel Nummerierung, Punktart und Punktebene der einzulesenden Punkte, festlegen. Eine sehr nützliche Einstellung ist die maximale Höhenabweichung „d= 0.50“. Über diesen Wert wird das Punktraster gefiltert und nur die Punkte werden importiert, die den eingegebenen Höhenunterschied von 0,50m zu ihrem Nachbarpunkt überschreiten. Diese Einstellung sorgt für eine gleichmäßige Aussortierung von zu vielen Punkten an derselben Stelle, mit der gleichen Geländehöhe.

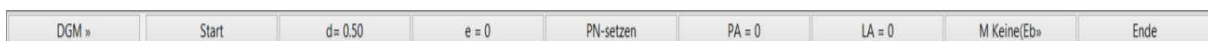


Abb. 11: DGM-Einstellungen

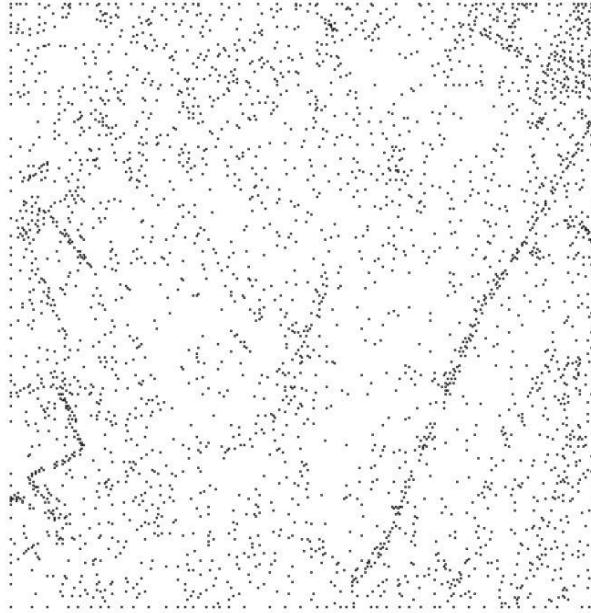


Abb. 12: Höhenraster nach dem gefilterten Einlesen

3.4.1 Selektion des Gebietes

Sind Punktdaten beim Amt für Bodenmanagement zu bestellen, werden grundsätzlich Daten in einem großräumigen Bereich um das Kerngebiet ausgewählt. Um den Überblick über das tatsächliche Baugebiet nicht zu verlieren, sollten die überflüssigen Daten gelöscht werden. Dies erfolgt in GEOgraf über die Funktion „Massenbearbeitung“. Durch das Festlegen eines Umrings um das gewünschte Gebiet, lässt sich der außerhalb des Umrings befindliche Datenbestand löschen. Damit wird gleichzeitig die Datengröße des Projekts reduziert und die Ladezeit beim Export in VIS-All 3D verringert.

3.4.2 Festlegung von Art und Ebene

Alle grafischen Elemente eines GEOgraf-Projektes, sei es ein Punkt, eine Linie, ein Objekt, eine Schraffur oder ein Text, besitzen eine Art und eine Ebene.

Die Art eines Elements beschreibt das Aussehen: die Farbe, Größe oder Breite des Objekts. Alle GEOarten werden im Artenkatalog abgespeichert und können dort bearbeitet oder gelöscht werden. Sollte eine gewünschte Art oder Darstellung nicht vorhanden sein, kann der Benutzer eine eigene GEOart erstellen und deren Aussehen festlegen.

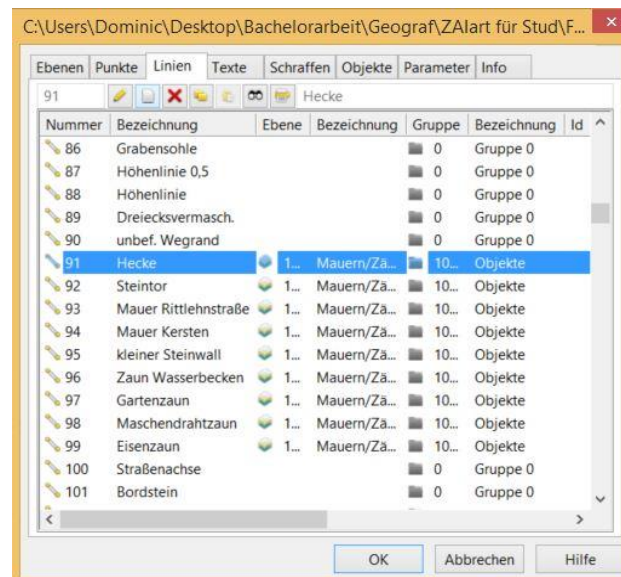


Abb. 13: Der Artenkatalog

In der Ebene können ähnliche Arten zusammengefasst werden. Der EbenenManager ermöglicht es, Ebenen aus- oder einzublenden. Alle Elemente, die in der gleichen Ebene liegen, werden somit sichtbar oder unsichtbar. Dies dient vor allem der Übersichtlichkeit und erleichtert das spätere Einlesen der Daten in VIS-All. Durch die zu GEOgraf gehörende Zeichenvorschrift erfolgt die Zuweisung zu einer Ebene automatisch. Der Benutzer hat auch die Möglichkeit, neue Ebenen zu erstellen und bestehende Ebenen zu ändern oder zu Gruppen zusammenzufassen.

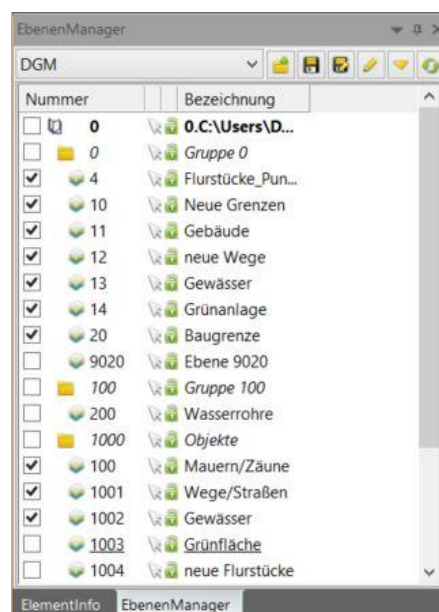


Abb. 14: Der EbenenManager

3.4.3 Das Digitale Geländemodell (DGM)

Digitale Geländemodelle werden seit 1980 in Bereichen der Geowissenschaften und der Technik verwendet. Die Darstellung der natürlichen Erdoberfläche entsteht durch Draht- und Netzmodelle oder durch das Auflegen von Luftbildern.

Zur Berechnung eines DGM werden Punkte mit XYZ-Koordinaten benötigt. Diese werden durch die „Delaunay-Triangulation“ vermascht und bilden als Dreiecksvermaschung die Grundlage des digitalen Geländemodells.

Beim Erstellen eines DGM in GEOgraf ist folgendes zu beachten:

- Punkte ohne Höhenangabe und solche, die bei der Vermaschung nicht berücksichtigt werden sollen, sind auszublenden (z.B. topografische Punkte, Grenzpunkte).
- Bruchkanten sind zu definieren (z.B. Straßenbegrenzungslinien, Böschungs- und Gebäudekanten).
- Grenzen, Mauern und Zäune sind auszublenden.
- Es gilt: Alles Sichtbare wird für das DGM verwendet.
- Normalerweise wird das DGM im Bereich von Straßen, Gebäuden und Gewässern wieder gelöscht. VIS-All 3D benötigt jedoch das komplette DGM für eine korrekte Darstellung der Geländeoberfläche.

Über „DGM“ → „Erzeugen“ → „Vermaschen“ → „Fläche“ lässt sich der Umring auswählen, der zuvor um das zu vermaschende Gebiet gelegt worden ist und das DGM erstellen. Nach der automatischen Vermaschung können die Dreieckskanten kontrolliert und geändert werden. Dies bietet sich vor allem bei langgezogenen Dreiecken an.

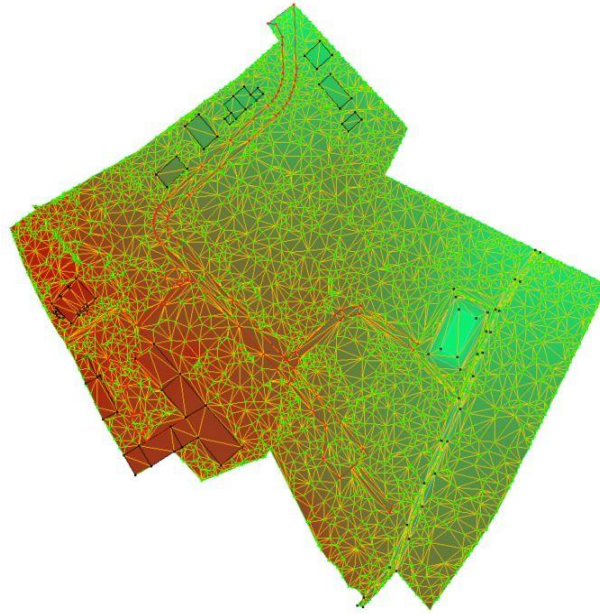


Abb. 15: Digitales Geländemodell mit Dreiecksvermaschung

Ist das DGM zufriedenstellend, kann den restlichen ausgeblendeten Punkten noch eine Höhe zugewiesen werden. Dies geschieht über „DGM“ → „Konstruktion“ → „Höhe“. Auf der Grundlage des zuvor generierten Geländemodells lässt sich nun für jeden Punkt eine Geländehöhe interpolieren. Dabei muss sich der Punkt jedoch im Bereich des DGM befinden. Selbst für Punkte die genau auf dem Umring liegen, können keine Geländehöhen interpoliert werden. Dort empfiehlt sich eine manuelle Eingabe.

Das DGM dient ebenfalls als Grundlage für die Geländedarstellung in VIS-All und kann über den GEOgraf-Loader eingelesen werden.

3.4.5 Konstruktion von Gebäuden

VIS-All 3D besitzt zwei Varianten um Gebäude, die in GEOgraf konstruiert wurden, als solche zu erkennen und darzustellen.

Variante 1 beschreibt die natürliche Darstellung von Gebäuden, wie sie aus Karten und Plänen bekannt ist. Dazu wird der rechtwinklige Grundriss eines Gebäudes in GEOgraf konstruiert und den Eckpunkten eine Geländehöhe zugewiesen. Die Gebäudeerstellung erfolgt über die Funktion „Konstruktion“ → „Gebäude“. Die Zuweisung eines flächenförmigen Objektes zum Grundriss

bewirkt, dass VIS-All beim Import der Grafikdaten eine Hauswand an den Außenkanten des Gebäudes „hochzieht“. Als 3D-Modell erhält der Benutzer einen dreidimensionalen Kasten in der Form des Gebäudegrundrisses.

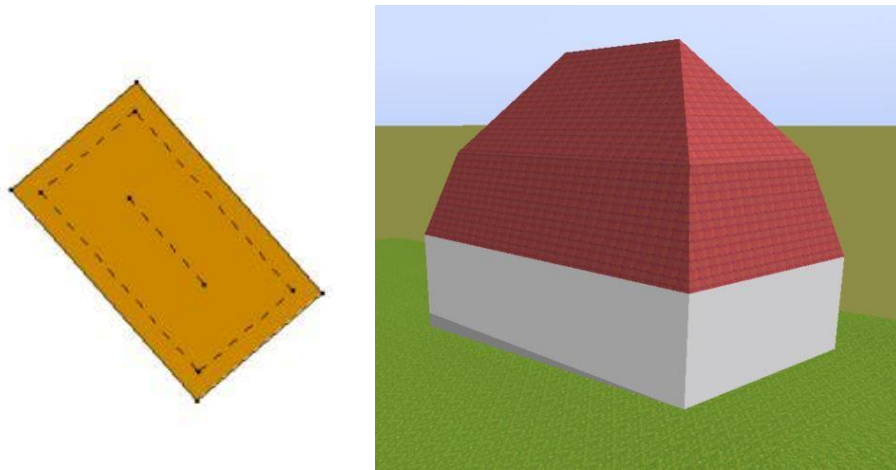


Abb. 16: Gebäude über Variante 1

Durch die fehlenden Informationen über das Dach des Gebäudes, erhält das Modell ein Flachdach. Der Benutzer hat jedoch selbst die Möglichkeit, eine geeignete Dachform zu konstruieren. Zu diesem Zweck wird eine Firstlinie mit eigener Linienart erstellt und dem flächenhaften Objekt zugeordnet.

Dazu wird die Funktion „Objekte“ → „Ändern“ → „Inhalt+“ → „Linie“ genutzt. Den Eckpunkten der Firstlinie muss nun noch die Höhendifferenz zwischen Traufe und First als Höhe eingegeben werden.

Beim Import in VIS-All können dem Gebäude dann fehlende Informationen, wie Geschosshöhe und Kellertiefe, zugewiesen werden.

Bei stark verwinkelten Gebäudegrundrissen ist diese Art der Konstruktion sehr zeitaufwendig. Daher bietet sich diese Variante besonders für die Visualisierung bereits existierender Gebäude an, die im aktuellen Datenbestand vorliegen.

Variante 2 ist dagegen relativ einfach. Hierbei definiert ein einzelner Punkt ein ganzes Gebäude. Die Höhe des Punktes und seine Position im Grundstück oder im Baufenster bestimmen die Lage des späteren Gebäudemodells. Beim Import der Grafikdaten in VIS-All wird der Punktart ein vorgefertigtes Gebäudemodell aus der 3D-Symbolbibliothek zugeordnet. Jedoch kann jede Punktart nur zu einem Modell gehören. Daher ist es sinnvoll verschiedene Punktarten zu

benutzen. Diese Variante ist somit gut geeignet, um eine Vielfalt von möglichen Gebäudearten in einem Neubaugebiet darzustellen. Über die Funktion „Punkte“ → „Ändern“ → „Richtung“ lässt sich der Punkt drehen und zu einer Baugrenze ausrichten.

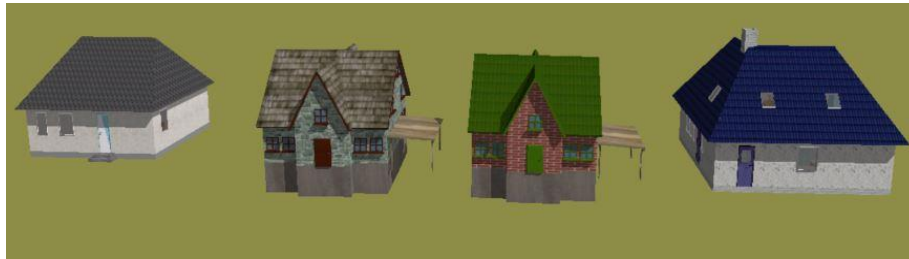


Abb. 17: Gebäude über Variante 2

3.4.6 Flächenobjekte erzeugen

Zur Darstellung von Flächen in VIS-All müssen diese in GEOgraf mit einem flächenhaften Objekt gefüllt werden. Ansonsten würde VIS-All sie als leeren Raum betrachten und unausgefüllt lassen. Zu den flächenhaften Objekten gehören Flurstücke, Gewässer, Gebäude, Straßen und Wege. Flächenobjekte lassen sich in GEOgraf wie folgt erzeugen: „Objekte“ → „Erzeugen“ → „Manuel“ → „Fläche“.

Über die Objektart kann den Flächen anschließend beim Import mit dem GEOgraf-Loader eine Textur zugeordnet werden. Danach werden die Flächen automatisch auf das zuvor eingeleseene DGM projiziert.

3.4.7 Ausgestaltung

Die Ausgestaltung ist der letzte Schritt in GEOgraf. Linien und Punkte, die in GEOgraf erzeugt werden, erscheinen später in VIS-All zum Beispiel als Zäune, Mauern, Hecken, Bäume, Laternen, Autos, Personen usw. Die 3D-Bibliothek von Vis-All 3D bietet eine Reihe von Möglichkeiten, das 3D-Modell so realistisch wie möglich erscheinen zu lassen. Jedoch ist wiederum darauf zu achten, dass einer Linien- bzw. Punktart nur ein 3D-Symbol zugeordnet werden kann.

Das Erstellen von punktartigen Objekten im freien Feld ist in GEOgraf allerdings nicht zwingend notwendig, da VIS-All selbst über die Möglichkeit verfügt, 3D-Elemente der Grafik hinzuzufügen. So lassen sich z.B. Laternen, Bäume und Büsche an gewünschter Stelle erzeugen und

ebenso leicht wieder entfernen, wenn das gewählte Element dem Auge des Benutzers nicht gefällt. In Kapitel 5.4 wird diese Funktion näher erläutert.

3.5 Fazit

Aus Sicht der Vermessung ist GEOgraf, mit seinen Werkzeugen und Funktionen, perfekt an die Bedürfnisse zum Erstellen von Karten und Plänen angepasst. Für den ungeübten Nutzer bietet die GEOgraf-Hilfe nützliche Tipps und Unterstützung beim Erstellen eines digitalen Geländemodells. Der In- und Export von gängigen Datenformaten wie DXF oder DWG sorgt für viel Unabhängigkeit bei der Zusammenarbeit mit anderen CAD- und GIS-Programmen, wie zum Beispiel VIS-All. Dabei sollte der Benutzer verstehen, auf welcher Datengrundlage die Visualisierungssoftware VIS-All aufbaut und welche Vorbereitungen in einem GEOgraf-Projekt zu treffen sind. Es stellt sich die Frage, wie die in GEOgraf konstruierten Punkte, Linien, Objekte nach dem Import in VIS-All dargestellt werden sollen. Dies erfordert eine saubere und gut strukturierte Planung und Ausarbeitung des GEOgraf-Projektes.

Eine gute Anleitung zur Aufbereitung von GEOgraf-Daten befindet sich im Programm VIS-All unter dem Reiter „Hilfe“ → „GEOgraf-Loader“. Sollte diese Hilfe nicht ausreichen besteht die Möglichkeit, den technischen Support und die Fernwartung der Firma Software-Service John GmbH zu Rate zu ziehen. Dadurch lassen sich, unter professioneller Anleitung, die technischen Details erläutern und Probleme schnell lösen.

4. Datenimport von GEOgraf nach VIS-All 3D

Nach Bearbeitung und Ausarbeitung des GEOgraf-Projektes können die Daten nach VIS-All übertragen werden. Für diesen Zweck wird ein Daten-Reader, der so genannte GEOgraf-Loader benutzt. Die Funktionsweise sowie die zu treffenden Einstellungen sind in diesem Kapitel beschrieben.

4.1 Der GEOgraf-Loader

Nach dem Starten von VIS-All lassen sich verschiedene Daten-Reader über „Datei“ → „Import“ öffnen. Auf der linken Seite des Import-Fensters stehen mehrere Datenformate zum Import zur Verfügung, aus denen der GEOgraf-Loader gestartet werden kann. Zur Auswahl stehen lediglich Loader mit einer gültigen Lizenz. Nach dem Klicken auf „GEOgraf (Binary)“ werden die Einstellungsmöglichkeiten sichtbar.

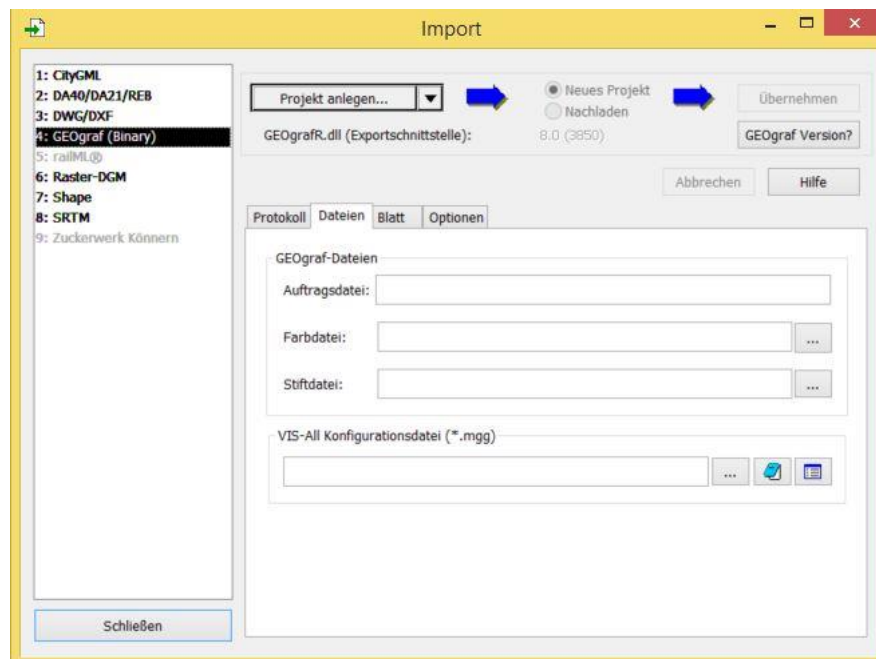


Abb. 18: GEOgraf-Loader Importfenster

4.1.1 GEOgraf-Version einstellen

Zu allererst sollte die richtige GEOgraf-Version eingestellt werden. Dieser Schritt wird meist vergessen und führt in der Folge dazu, dass der Daten-Import nicht funktioniert. Durch Klicken

des Buttons „GEOgraf Version?“ lässt sich die benötigte Datei „GEOGRAFR.dll“ auswählen. Diese befindet sich in dem jeweiligen GEOgraf\bin - Verzeichnis. Die Einstellung der Version wird für die erneute Benutzung des GEOgraf-Loaders zu einem späteren Zeitpunkt gespeichert.

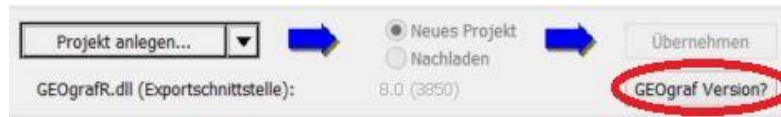


Abb. 19: GEOgraf Versionseinstellung

4.1.2 Projekt anlegen

Das Anlegen eines neuen Projektes ist in drei Schritten aufgebaut.

In Schritt 1 werden der Dateipfad und Dateiname des neuen Projektes eingegeben. Zur besseren Übersicht sollte die VIS-All-Datei in einem separaten Ordner liegen, getrennt vom GEOgraf-Projekt.

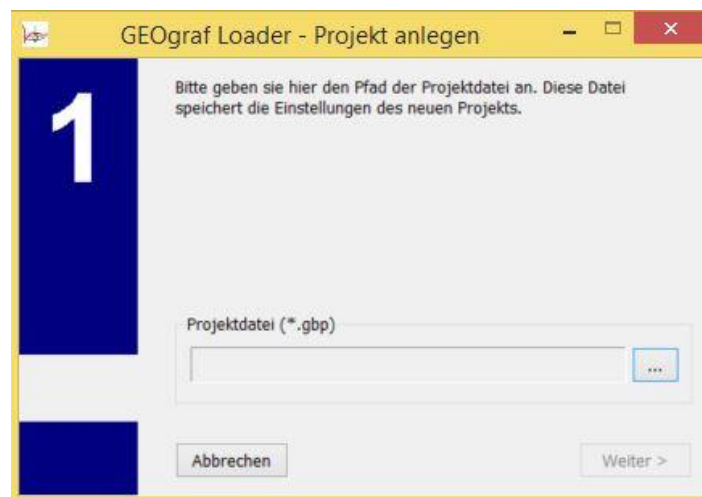


Abb. 20: GEOgraf-Loader Auswahl der Projektdatei

In Schritt 2 wird nach der PAR-Datei des GEOgraf-Projektes gefragt. Das Importieren von GEOgraf-Daten hat bisher nur bei GEOgraf-Projekten funktioniert, die mit der Anwendung „GGWIN.exe“ geöffnet und als PAR-Datei gespeichert wurden. Sollte im Projektordner nur eine PARX-Datei vorliegen, so wurde bisher vermutlich mit der Anwendung „GGA3.exe“ gearbeitet, die eine solche Auftragsdatei erzeugt. Um eine PAR-Datei zu erzeugen, muss das Projekt mit der Anwendung „GGWIN.exe“ geöffnet werden. Diese befindet sich im bin80-Ordner des Installationspfades von GEOgraf.



Abb. 21: GEOgraf-Loader Auswahl des GEOgraf-Projektes

Im letzten Schritt wird lediglich nach einem Speicherort für die Zuordnungsdatei verlangt. Diese Datei speichert alle Zuordnungen von GEOgraf-Daten zu einem 3D-Symbol. Als Speicherort ist bereits der Auftragsordner von VIS-All voreingestellt.

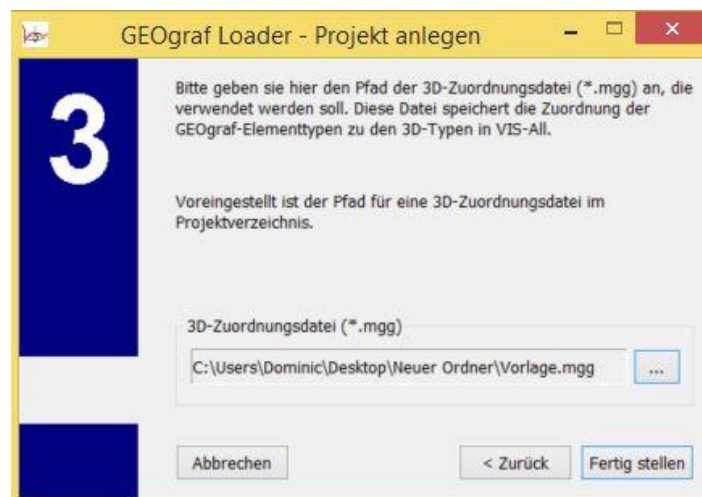


Abb. 22: GEOgraf-Loader 3D-Zuordnungsdatei anlegen

4.1.3 Dateien

Im Reiter „Dateien“ werden die Dateipfade des gewählten GEOgraf-Auftrages angezeigt. Sollten die Pfade der Farb- und Stiftdatei nicht automatisch übernommen worden sein, können sie über den Button „...“ manuell eingestellt werden. Zudem ist es möglich, sich die Konfigurationsdatei

in einem Texteditor anzeigen zu lassen und sie zu bearbeiten. Auf den Nutzen und die Funktion der Konfigurationsdatei wird in Kapitel 4.3 genauer eingegangen.

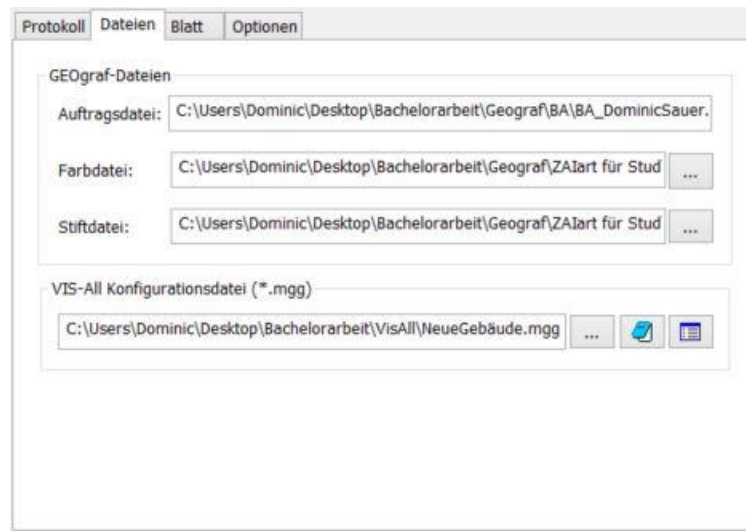


Abb. 23: Importfenster Reiter Dateien

4.1.4 Blatt

Der Reiter „Blatt“ ermöglicht es dem Benutzer, nur bestimmte Objekte zu laden. Es können die aus dem GEOgraf-Projekt übernommenen Blätter ausgewählt und einzelne Arten und Ebenen aus- und eingeblendet werden.

Felder mit einem Sternchen „*“ haben dieselbe Bedeutung wie der Wert „0-9999“, alle verwendeten Arten oder Ebenen werden importiert. Wird eine Zeile, z.B. Linienarten, leer gelassen, so werden keine Linien eingelesen. Soll nur eine bestimmte Ebene geladen werden, so lässt sich dies durch die Eingabe der Ebene bewirken. Punkte und Linien, die als sogenannte „Unterelemente“ zu einem erstellten Objekt gehören, werden selbst bei ausgeschalteter Ebene von diesem mitgezogen und importiert. Durch Auswählen einer in GEOgraf erstellten Plotbox lassen sich bestimmte Teilgebiete eines größeren Projektes schnell und einfach importieren.

Eine Eingabe im Feld „Höhenverzerrung Z*“ multipliziert alle Höhen mit dem eingegebenen Wert. Die Standardeinstellung ist „1“. Beim Faktor „0“ werden alle Elemente in die Ebene projiziert. Durch negative Werte erhält der Benutzer eine spiegelbildliche Darstellung des Geländes. Diese Einstellung wirkt direkt auf die eingelesenen Daten und kann nachträglich nicht mehr geändert werden.

The screenshot shows a software window with four tabs: 'Protokoll', 'Dateien', 'Blatt', and 'Optionen'. The 'Blatt' tab is active. It contains the following fields:

- Name:** A dropdown menu showing 'GEOGRAF'.
- Ebene:** A text input field containing '0-9999'.
- Punktarten:** A text input field containing '0-9999'.
- Linienarten:** A text input field containing '0-9999'.
- Objektarten:** A text input field containing '0-9999'.
- PlotBox:** A dropdown menu.
- Höhenverzerrung: Z *** A text input field containing '1'.

Abb. 24: Importfenster Reiter Blatt

4.1.5 Optionen

Unter dem Reiter „Optionen“ lassen sich die Einstellungen des GEOgraf-Loaders optimieren.

Im Menüpunkt „Allgemein“ lässt sich der Texteditor festlegen, mit dem die Konfigurationsdatei geöffnet werden kann.

Zudem kann der Benutzer entscheiden, ob er ein DGM oder die 3D-Elemente wie Punkte, Linien, Objekte übernehmen will. Für den ersten Schritt empfiehlt es sich, nur das DGM zu übernehmen und die 3D-Elemente später nachzuladen. Linienförmige Objekte lassen sich dabei als Polylinien behandeln. Das bedeutet, dass zusammenhängende Linien zusammengefasst und übersichtlicher dargestellt werden.

Das Setzen des Hakens bei „Nachladen“ bewirkt eine automatische Synchronisierung von Typen und 3D-Elementen. Dies ist voreingestellt und sollte beibehalten werden.

Im Menüpunkt „Umgebung“ wird festgelegt, ob sich das Protokollfenster automatisch öffnen soll. Diese Einstellung ist von Vorteil, weil es die Kontrolle des Datenimports erleichtert und den Fortschritt des Einlesens sowie das Auftreten eventueller Fehler anzeigt. Ebenso sollte ein Haken bei „Stapeldatei erstellen“ gesetzt werden. Dadurch werden alle auftretenden Fehler protokolliert und gespeichert, was die Beseitigung der Fehlerursachen erheblich vereinfacht. Ein Haken beim Befehl „Überschreiben der Stapeldatei bestätigen“ ist nicht notwendig, denn es öffnet sich ansonsten jedes Mal ein Hinweisfenster, das bestätigt werden muss. Das Verwenden von

Höhenklassen verhindert das Einlesen von Punkten mit einer ungültigen Lage. Um wirklich alle Punkte von GEOgraf einzulesen empfiehlt es sich, diesen Haken nicht zu setzen.

Als Standarddateien können noch einmal die Farb- und Stiftdateien ausgewählt werden, so wie es schon im Reiter „Dateien“ der Fall war.

Im letzten Menüpunkt „Eigenschaften“ lässt sich die Bogenapproximation einstellen. Die Approximation beschreibt, wie fein oder grob ein Kreis oder Bogen durch das Verwenden von Polygonen und Vielecken dargestellt werden soll.

4.1.6 Protokoll

Im Reiter „Protokoll“ lässt sich der Verlauf des Datenimports verfolgen. Das erfolgreiche Einlesen von Daten wird in grüner Schriftfarbe dargestellt. Fehlermeldungen werden sofort an ihrer roten Schriftart erkannt. Wurde ein Haken bei „Protokoll-Fenster automatisch aktivieren?“ im Reiter „Optionen“ gesetzt, so wechselt das Fenster beim Starten des Imports direkt in den Reiter „Protokoll“.

4.1.7 Import starten

Sind alle Einstellungen getroffen, lässt sich der Import mit dem Drücken des Buttons „Übernehmen“ starten. VIS-All importiert nun alle ausgewählten Daten und erstellt ein neues Projekt. Der Import kann dabei jederzeit abgebrochen werden. Das Importieren von Daten funktioniert übrigens nur bei einem geöffneten GEOgraf-Projekt.

4.1.8 Nachladen

Um Daten mit dem GEOgraf-Loader nachladen zu können muss das entsprechende Projekt ausgewählt werden und die Funktion „Nachladen“ aktiviert sein. Das Nachladen von Daten bietet den Vorteil, dass nachträglich geänderte Daten in GEOgraf oder Daten, die beim ersten Import übergangen wurden, zu einem bestehenden Projekt hinzugefügt werden können. Es ist zudem zeitsparender und übersichtlicher, Elemente in mehreren Schritten einzulesen, um den GEOgraf-Loader nicht mit einer zu großen Datenmenge zu belasten. Der Benutzer sollte das

Projekt vor dem Nachladen speichern, da die Gefahr gegeben ist, bestehende Objekte zu überschreiben und es so zu ungewollten Änderungen kommen kann.

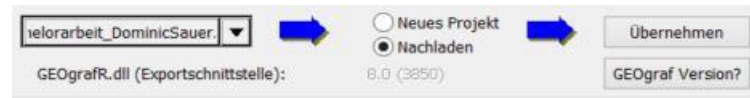


Abb. 25: Nachladeoption im GEOgraf-Loader

4.2 Der Konfigurationsassistent

Im Konfigurationsassistenten wird jeder eingelesenen Punkt-, Linien- oder Objektart ein 3D-Symbol zugewiesen. Die Speicherung der jeweiligen Zuweisung erfolgt in der Konfigurationsdatei. Geübte Benutzer können die Zuweisung auch manuell vornehmen, in dem sie die Konfigurationsdatei in einem Texteditor bearbeiten. Für ungeübte Benutzer empfiehlt es sich, die grafische Benutzeroberfläche des Assistenten zu nutzen.

4.2.1 Zuordnung zu einem DGM

Beim Import der GEOgraf-Daten werden längst nicht alle Elemente in VIS-All benötigt. Die Elemente, die ein 3D-Symbol erhalten sollen, müssen zuerst einmal einem DGM zugeordnet werden. Nur so wird gewährleistet, dass sich Punkte, Linien und Flächen an die Geländeform anpassen. Dazu wird jede Punkt-, Linien- und Objektart einzeln abgefragt. In der sogenannten „Quelle“ kann der Benutzer nachlesen, um welches Element es sich gerade handelt. Die Beschreibung des Elementes ist wie folgt aufgebaut:

- XXXXXXXX(Elementtyp/GEOArt)(Bezeichnung)

Die ersten acht Ziffern bilden den eindeutigen Identifikationscode in der Datenbank. Der Elementtyp gibt an, ob es sich um einen Punkt, eine Linie oder ein Objekt handelt. Die GEOArt besteht aus einer bis zu vier Ziffern langen Nummer und wird, wie die Bezeichnung der GEOArt, aus GEOgraf importiert. Somit kann der Benutzer feststellen, um welches Element es sich handelt und entscheiden, ob es in VIS-All übernommen werden soll.

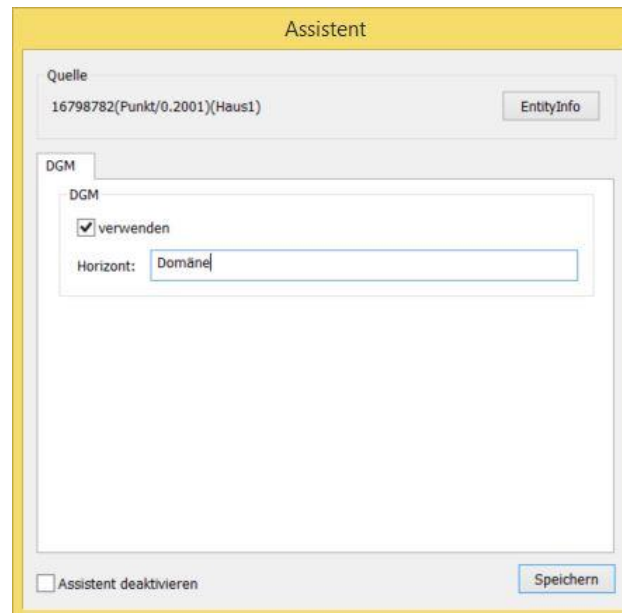


Abb. 26: DGM-Zuweisung im Konfigurationsassistenten

Um das Element zu übernehmen und einem DGM zuzuordnen, muss der Haken bei „verwenden“ gesetzt und der Horizontname des DGM eingegeben werden. Der Button „EntityInfo“ gibt Auskunft über weitere Parameter des aktuellen Elementes. Änderungen sind hier keine vorzunehmen. Sollte der Haken bei „Assistent deaktivieren“ gesetzt werden, so wird der Import bis zum Ende ohne weitere Fragen durchgeführt. Beim Drücken des Speicherbuttons, wird die Zuordnung in der Konfigurationsdatei abgespeichert und der Assistent behandelt das nächste Element.

4.2.2 3D-Konfiguration

Nachdem alle benötigten Elemente einem DGM zugeordnet wurden, erfolgt nun die Konfiguration der 3D-Darstellung.

Wie im ersten Schritt, befinden sich im Textfeld „Quelle“ Informationen über das aktuelle Element.

Wird die Darstellung des Elements als 3D-Objekt im VIS-All-Projekt gewünscht, so muss der Haken bei „3D-Repräsentation verwenden“ gesetzt werden. Nun lässt sich, je nach Funktion des Elements, eine 3D-Darstellung auswählen. Über ein Dropdown-Menü erhält der Benutzer Zugriff auf die 3D-Symbol-Bibliothek von VIS-All. Durch eine Struktur mit Haupt- und Unterkategorien

lässt sich das gewünschte Aussehen auswählen und festlegen. Zudem gibt es 3D-Symbole, die nur dann im Dropdown-Menü angezeigt werden, wenn das einzulesende Element ein Punkt, eine Linie oder ein Objekt ist.

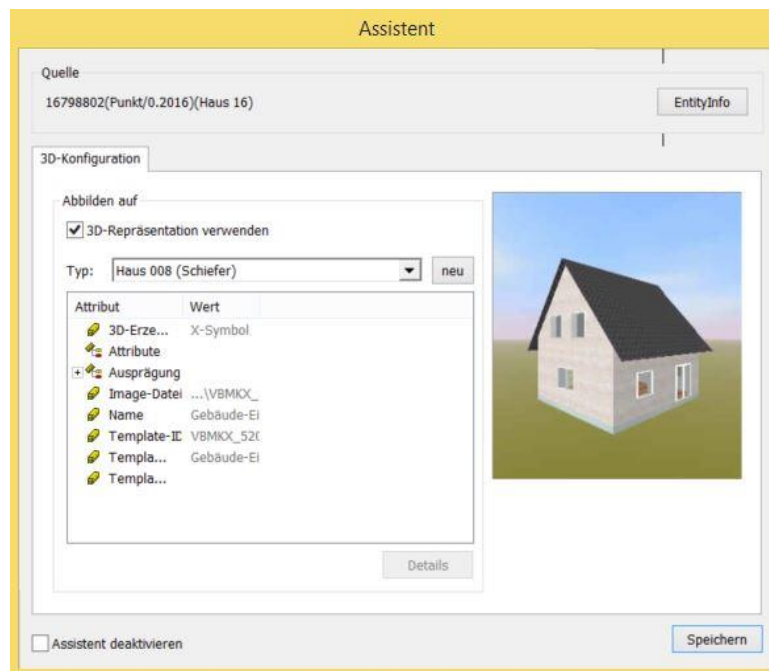


Abb. 27: Objektzuweisung im Konfigurationsassistenten

Um die Entscheidung zu erleichtern, welche 3D-Darstellung eines Gebäudes am besten ins Gesamtbild passt, wird das 3D-Objekt in einem Vorschaufenster angezeigt. Zu jedem Objekt lassen sich zudem die Attribut-Parameter individuell einstellen. Beispielsweise kann die Größe und Ausrichtung eines Gebäudes angepasst werden. Diese Einstellungen sind allerdings auch später noch veränderbar.

Wie in Kapitel 3.4.5 bereits erwähnt, werden für die Konstruktion von Gebäuden zwei Möglichkeiten zur Verfügung gestellt. Während bei Variante 2 ein Gebäude über einen Punkt definiert wird und lediglich ein vorgefertigtes Modell ausgewählt werden muss, ist es bei Variante 1 notwendig, ein paar Einstellungen von Hand vorzunehmen. Im Dropdown-Menü muss die Darstellung „Gebäude“ → „flächenförmig“ → „Gebäude“ ausgewählt werden. Durch das Drücken auf den Button „Details“ öffnet sich ein neues Fenster, in dem die Firstlinie als Teil des Gebäudes definiert wird, so dass ein Satteldach entsteht. Zum Schluss können Gebäudehöhe und Kellertiefe eingegeben und die Zuweisung in der Konfigurationsdatei abgespeichert werden.

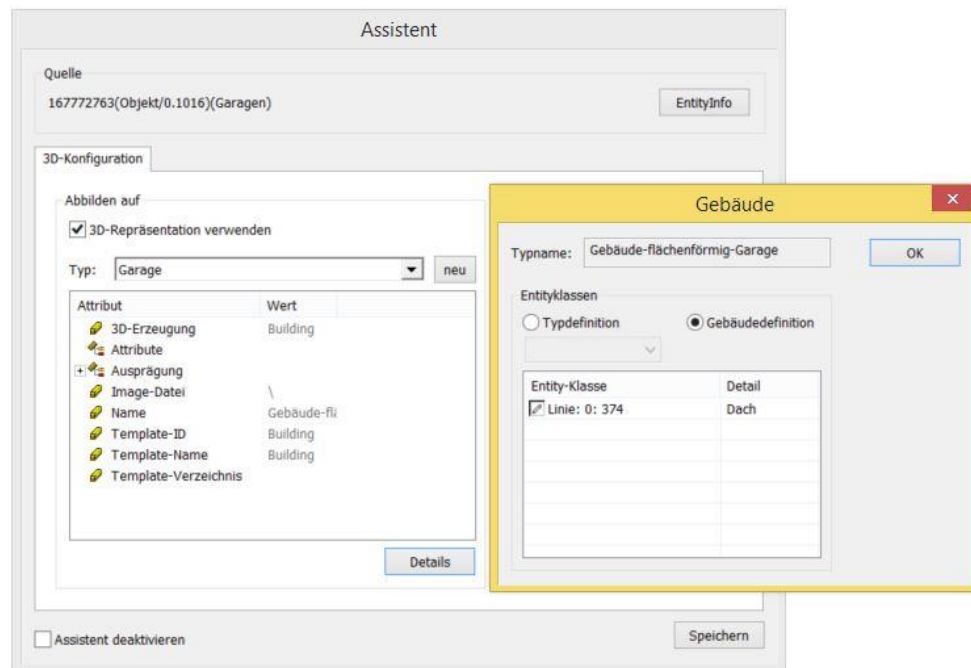


Abb. 28: Definition der Firstlinie im Konfigurationsassistenten

Nachdem alle gewünschten Elemente ein 3D-Objekt zugewiesen bekommen haben, wird die Konfigurationsdatei abgespeichert. Diese kann nun jederzeit mit den eingestellten Zuweisungen wiederverwendet werden.

4.3 Die Konfigurationsdatei

Wie bereits in vorherigen Kapiteln erwähnt, enthält die Konfigurationsdatei die Verknüpfungen der einzelnen GEOgraf-Arten mit den 3D-Elementen, deren Zuordnung mit Hilfe des Assistenten erfolgte.

Das Bearbeiten der Konfigurationsdatei kann mit jedem beliebigen Texteditor erfolgen, wobei sich der Editor „Notepad++“ bewährt hat.

4.3.1 Die Struktur der Konfigurationsdatei

Im obersten Bereich des Grundgerüsts steht der Name der Firma sowie die Versionsnummer und das Erstellungsdatum. Im [HEADER] stehen die voreingestellte Sprache, das Format des

gewählten Readers und die VIS-All-Version geschrieben. Zudem gibt die Einstellung des „InteractiveModus“ an, ob sich die Datei bearbeiten und überschreiben lässt.

```

1  * -----
2  * Software Service John
3  * -----
4  *
5  * Konvertierungsrichtlinien für die Generierung
6  * von 3D-Elementen in VIS-All
7  *
8  * Version: 1.0
9  * Erstellt am: 04/15/16
10 * -----
11
12 [HEADER]
13   $German$
14   Format      = 'Geograf'
15   InteractiveModus = true
16   Version     = 'V4.1.0.0'
17 [END]

```

Abb. 29: Abschnitt HEADER in der Konfigurationsdatei

Im Abschnitt [TYPES] sind alle vorgefertigten 3D-Symbole aus dem Dropdown-Menü des Assistenten aufgelistet. Die vorderste Spalte enthält die Bezeichnung des Symbols und ist in alphabetischer Reihenfolge sortiert. In den nachfolgenden Spalten stehen die Transformations-, Polylinien- und Polygonparameter beschrieben. Die voreingestellten Parameter, wie zum Beispiel Größe, Verschiebung oder Drehung, lassen sich entweder im Assistenten oder direkt in der Konfigurationsdatei ändern und überschreiben. Anhand der Vielzahl von unterschiedlichen Datentypen und Einträgen ist jedoch von einer Bearbeitung der Konfigurationsdatei ohne professionelle Hilfe abzuraten.

```

22 [TYPES]
23 'Gebäude-Einfamilienhaus-Haus 001 (Dach blau)'      #'Gebäude-Einfamilienhaus-Haus 001 (Dach blau)':      < 'Transformation.Verschiebung.X': DOUBLE [0] ,
24 'Gebäude-Einfamilienhaus-Haus 001 (Holzschindeln)'  #'Gebäude-Einfamilienhaus-Haus 001 (Holzschindeln)':  < 'Transformation.Verschiebung.X': DOUBLE [0] ,
25 'Gebäude-Einfamilienhaus-Haus 002 (Dach blau)'      #'Gebäude-Einfamilienhaus-Haus 002 (Dach blau)':      < 'Transformation.Verschiebung.X': DOUBLE [0] ,
26 'Gebäude-Einfamilienhaus-Haus 002 (Schiefer)'       #'Gebäude-Einfamilienhaus-Haus 002 (Schiefer)':       < 'Transformation.Verschiebung.X': DOUBLE [0] ,
27 'Gebäude-Einfamilienhaus-Haus 003 (Dach grün)'      #'Gebäude-Einfamilienhaus-Haus 003 (Dach grün)':      < 'Transformation.Verschiebung.X': DOUBLE [0] ,
28 'Gebäude-Einfamilienhaus-Haus 003 (Holzschindeln)'  #'Gebäude-Einfamilienhaus-Haus 003 (Holzschindeln)':  < 'Transformation.Verschiebung.X': DOUBLE [0] ,
29 'Gebäude-Einfamilienhaus-Haus 003 (grüne Ziegel)'   #'Gebäude-Einfamilienhaus-Haus 003 (grüne Ziegel)':   < 'Transformation.Verschiebung.X': DOUBLE [0] ,
30 'Gebäude-Einfamilienhaus-Haus 004 (Dach blau)'      #'Gebäude-Einfamilienhaus-Haus 004 (Dach blau)':      < 'Transformation.Verschiebung.X': DOUBLE [0] ,
31 'Gebäude-Einfamilienhaus-Haus 004 (roter Ziegel)'   #'Gebäude-Einfamilienhaus-Haus 004 (roter Ziegel)':   < 'Transformation.Verschiebung.X': DOUBLE [0] ,

```

Abb. 30: Abschnitt TYPES in der Konfigurationsdatei

Im nun folgenden Abschnitt [MAP] werden alle Zuweisungen von GEOArten zu einem bestimmten 3D-Symbol aus dem Abschnitt [TYPES] abgespeichert. Diese Zuweisung kann entweder wie im Kapitel 4.2.2 mit Hilfe des Assistenten oder durch manuelle Eingabe im Texteditor erfolgen. In Abb.31 wurde mehreren Objekten die 3D-Symbole von flächenförmigen Gebäuden sowie bestimmte Parameter zugeordnet. Unter dem Eintrag „NoMAP“ wurden dagegen nicht darzustellende GEOArten gespeichert.

```

1263 [MAP]
1264 Objekt: 0: 1011 -> 'Gebäude-flächenförmig-Gebäude' ( Kellertiefe = 0.1, Höhe = 3, Wandfarbe = -1, Dachfarbe = -16776961 )
1265 Objekt: 0: 1012 -> 'Gebäude-flächenförmig-Gebäude' ( Wandfarbe = -4144960 )
1266 Objekt: 0: 1013 -> 'Gebäude-flächenförmig-Nebengebäude' ( Höhe = 2.6, Kellertiefe = 0.1 )
1267 Objekt: 0: 1014 -> 'Gebäude-flächenförmig-Gebäude' ( Höhe = 7.9, Wandfarbe = -12549889 )
1268 Objekt: 0: 1015 -> 'Gebäude-flächenförmig-Gebäude' ( Höhe = 4, Kellertiefe = 0.1 )
1269 Objekt: 0: 1018 -> 'Gebäude-flächenförmig-Gebäude' ( Höhe = 3.25, Kellertiefe = 0.1, Wandfarbe = -1, Dachfarbe = -16776961 )
1270 Objekt: 0: 1019 -> 'Gebäude-flächenförmig-Gebäude' ( Höhe = 3.25, Kellertiefe = 0.1, Wandfarbe = -1 )
1271 Objekt: 0: 1020 -> 'Gebäude-flächenförmig-Gebäude' ( Höhe = 3.25, Kellertiefe = 0.1, Wandfarbe = -1 )
1272 Objekt: 0: 1021 -> 'Gebäude-flächenförmig-Gebäude' ( Höhe = 10, Kellertiefe = 0.1, Wandfarbe = -12549889, Dachfarbe = -8355585 )
1273 Objekt: 0: 1022 -> 'Gebäude-flächenförmig-Gebäude' ( Höhe = 6, Kellertiefe = 0.1 )
1274 Objekt: 0: 1023 -> 'Gebäude-flächenförmig-Gebäude' ( Höhe = 3.5, Kellertiefe = 0.1 )
1275 Objekt: 0: 1024 -> 'Gebäude-flächenförmig-Gebäude' ( Höhe = 5, Wandfarbe = -12549889, Dachfarbe = -4144960 )
1276 Objekt: 0: 1025 -> 'Gebäude-flächenförmig-Gebäude' ( Höhe = 5, Wandfarbe = -12549889 )
1277 Objekt: 0: 1026 -> 'Gebäude-flächenförmig-Nebengebäude' ( Höhe = 4, Kellertiefe = 0, 'Dach.Höhenbezug' = 0 )
1278
1279 NoMAP -> Linie: 0: 12
1280 NoMAP -> Linie: 0: 160
1281 NoMAP -> Linie: 0: 20
1282 NoMAP -> Linie: 0: 21
1283 NoMAP -> Linie: 0: 233
1284 NoMAP -> Linie: 0: 374
1285
1286 [END]

```

Abb. 31: Abschnitt MAP in der Konfigurationsdatei

Um die Darstellung der Gebäude zu vervollständigen, wurde unter dem Abschnitt [CREATOR3D] die Firstlinie definiert.

```

1288 [CREATOR3D]
1289 'Gebäude-flächenförmig-Garage': Roof< Linie: 0: 374>
1290 'Gebäude-flächenförmig-Gebäude': Roof< Linie: 0: 21, Linie: 0: 374, Punkt: 0: 64>
1291 'Gebäude-flächenförmig-Nebengebäude': Roof< Linie: 0: 374, Punkt: 0: 64>
1292 [END]

```

Abb. 32: Abschnitt CREATOR3D in der Konfigurationsdatei

Im letzten Abschnitt, [CREATOR_AREA] findet die Zuweisung von Flächen zu einem bestimmten Horizont/DGM statt.

```

1315 [CREATOR_AREA]
1316 'Fläche-Allgemein-See': Horizons{Domäne },
1317 Normals -> 0
1318 'Fläche-Allgemein-Teich': Horizons{Domäne },
1319 Normals -> 0
1320 'Fläche-Allgemein-Wiese': Horizons{Domäne },
1321 Normals -> 0
1322 'Fläche-Material-Beton': Horizons{Domäne },
1323 Normals -> 0
1324 'Fläche-Straße-Asphalt': Horizons{Domäne },
1325 Normals -> 0
1326 'Fläche-Straße-Weg': Horizons{Domäne },
1327 Normals -> 0
1328 [END]

```

Abb. 33: Abschnitt CREATOR_AREA in der Konfigurationsdatei

4.4 Fazit

Der GEOgraf-Loader ist ein gelungenes Hilfsmittel, um einen sicheren Datenaustausch zwischen den Programmen GEOgraf und VIS-All zu gewährleisten. Das Importfenster ist klar strukturiert und übersichtlich aufgebaut. Vor allem der aus dem Programm „GEOgraf“ bekannte Reiter „Blatt“, vereinfacht die Ausschließung ungewünschter Daten vom Import.

Lediglich beim Erstellen eines neuen Projektes und dem damit verbundenen Auswählen der PAR-Datei von GEOgraf kann es zu Problemen (Kapitel 4.1.2) kommen. Um dem vorzubeugen wird empfohlen, bei erstmaliger Nutzung des Programmes den kostenlosen Support der Firma Software-Service John in Anspruch zu nehmen. Die Verwendung des Programmes „ISL Light Client“ zur Fernwartung ermöglicht es dem Benutzer, sich durch die einzelnen Einstellungen führen und Fragen sofort beantworten zu lassen.

Der Konfigurationsassistent bildet als grafische Benutzerschnittstelle eine willkommene Hilfe. Die Zuweisung der GEOarten zu einem 3D-Symbol ist schnell erlernt und auch für unerfahrene Benutzer leicht zu handhaben. Es fällt hier relativ schwer, in der großen Symbol-Bibliothek ein passendes Objekt auszuwählen. Dies ist jedoch wahrlich kein Nachteil.

Die Nachladefunktion ermöglicht jederzeit die Neugestaltung der 3D-Grafik und die Anpassung an die Wünsche des Benutzers. Dabei besteht allerdings die Gefahr, Fehler zu produzieren und bereits fertig bearbeitete Objekte zu überschreiben. Dem Benutzer sollte daher die Funktionsweise des GEOgraf-Loaders und die Datengrundlage, auf der er aufbaut, klar sein. Es ist nicht nötig, den GEOgraf-Loader nach jeder Benutzung zu schließen. Somit erspart sich der Benutzer beim Nachladen von Elementen die erneute Einstellung der Parameter.

5. VIS-All 3D

Sind alle benötigten Punkte, Linien und Objekte eingelesen und alle fehlerhaften Darstellungen bereinigt, kann mit der weiteren Ausarbeitung des Projekts in VIS-All 3D begonnen werden. In diesem Kapitel werden die Benutzeroberfläche sowie die einzelnen Funktionen von VIS-All 3D beschrieben.

5.1 Die Benutzeroberfläche

Auf den ersten Blick wirkt die Benutzeroberfläche gut sortiert und übersichtlich. Die Menüleisten und Übersichtsfenster lassen sich, wie bei anderen Programmen, frei positionieren und ermöglichen dem Nutzer eine Gestaltung der Benutzeroberfläche nach seinen Wünschen. Beim Starten des Programms sind lediglich die Grundfunktionen verfügbar. Den kompletten Zugriff auf die Funktionen erhält der Benutzer erst nach dem Anlegen oder Öffnen eines VIS-All Projektes.

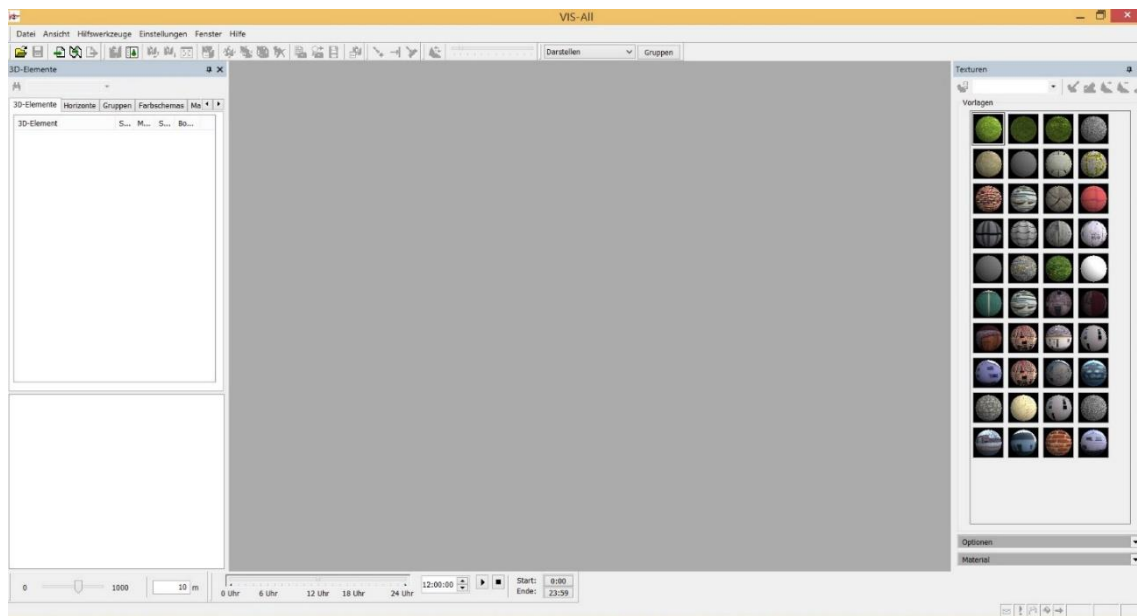


Abb. 34: Benutzeroberfläche von VIS-All

5.2 Die Menüleiste

Die Menüleiste unterscheidet sich nicht wesentlich von den Menüleisten anderer Windowsanwendungen. Sie ist gut strukturiert und bietet eine Auswahl aller nötigen Funktionen.

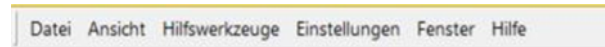


Abb. 35: einfache Menüleiste

Die Anzahl an Rubriken erweitert sich nach dem Öffnen eines Projektes.



Abb. 36: erweiterte Menüleiste

5.2.1 Datei

Im Reiter „Datei“ befinden sich Funktionen zum Öffnen, Speichern und Schließen eines Projektes. Es ist die Möglichkeit gegeben, Daten zu importieren bzw. zu exportieren. Außerdem zeigt der Reiter die fünf zuletzt geöffneten Projekte an.

5.2.2 Ansicht

Unter der Rubrik „Ansicht“ lassen sich Andockfenster, Symbolleisten und die Statusleiste, die sich am unteren Bildschirmrand befindet, ein- und ausblenden. Auch ein Vollbildmodus kann aktiviert werden. Der 3D-Schablonenspeicher enthält die 3D-Systembibliothek von VIS-All.

5.2.3 Navigation

Im Menü „Navigation“ kann der Nutzer zwischen den zwei Möglichkeiten der Bewegung in der 3D-Grafik auswählen. Mit „Navigation Frei“ wird sich, unabhängig vom Höhenniveau, in der 3D-Grafik bewegt. Mit „Navigation Boden“ wird das aktuelle Höhenniveau festgesetzt. Die Navigation durch die 3D-Grafik erfolgt immer auf demselben Niveau, ohne dass sich die Höhe ändert. Über den Button „Position zurücksetzen“ wird aus der aktuellen Position herausgezoomt und der Benutzer erhält eine Komplettansicht der 3D-Grafik.

5.2.4 Werkzeuge

Im Reiter „Werkzeuge“ stehen die nützlichsten Funktionen zur Bearbeitung eines VIS-All-Projektes zur Verfügung. Die Funktionen dieses Menüs befinden sich standardmäßig auch als Button in der Symbolleiste „Werkzeuge“. Ein rechter Mausklick in der 3D-Grafik öffnet das Kontextmenü, welches ebenfalls einen schnellen Zugriff auf die Werkzeugfunktionen bietet.

5.2.5 Animation

Hier lassen sich Animationen, wie z.B. rotierende Windräder und fahrende Autos, starten, beenden und bearbeiten.

5.2.6 Trassenplanung

Nach dem Erwerb der Lizenz für das Modul der Trassenplanung, stehen zusätzlichen Funktionen zum Entwerfen und Prüfen von Trassen zur Verfügung. Zusätzlich lassen sich Fahrsimulationen durchführen.

5.2.7 Hilfswerkzeuge

Im Menü „Hilfswerkzeuge“ lässt sich mit dem Flugpfadimporter eine virtuelle Flugbahn, im ASCII-Format, in das Projekt einlesen. Über das Texturwerkzeug können Texturen, die für Horizonte und Elemente verwendet werden sollen, vorbereitet und bearbeitet werden. Der VIS-All X-Symbolimporter ermöglicht das Einbinden von selbst erstellten 3D-Symbolen in VIS-All. Mit diesem Hilfswerkzeug lassen sich zum Beispiel Bäume oder Schilder in SketchUp erstellen und im X-Format nach VIS-All importieren. Die neueste Version von VIS-All (Version 4.2) ermöglicht einen Export von Symbolen nach SketchUp und die dortige Bearbeitung. Danach kann das bearbeitete Symbol wieder nach VIS-All importiert werden.

5.2.8 Einstellungen

Im Menü „Einstellungen“ lassen sich die 3D-Ansicht, 3D-Hardware, 3D-Steuerung und generelle Optionen konfigurieren.

Die Konfiguration der 3D-Ansicht beinhaltet Einstellungen zu Datum und Lage des Projektes, die Simulation des Wetters, die Sichtbarkeit von Elementen und verschiedene Animationen. In Kapitel 6 wird darauf genauer eingegangen.

In den 3D-Hardwarekonfigurationen befinden sich die Direct3D Einstellungen. Da hier bereits automatisch die besten Einstellungen getroffen sind, sollte in diesem Fenster nichts geändert werden.

In der 3D-Steuerung ist die Möglichkeit gegeben, die Kamerasteuerung per Maus und Tastatur zu konfigurieren.

Unter den Optionen befinden sich die Einstellungen zu den installierten Plug-Ins sowie für die VIS-Darstellung.

5.2.9 Fenster

Möchte der Benutzer mehrere VIS-Projekte gleichzeitig bearbeiten, können die 3D-Ansichten überlappend oder nebeneinander angezeigt werden. Der Reiter „Fenster“ bietet zudem eine Übersicht über die geöffneten 3D-Ansichten und die Möglichkeit, das Fensterlayout in den Auslieferungszustand zurückzusetzen.

5.2.10 Hilfe

Unter „Hilfe“ befinden sich die Programmhilfen. Diese bieten Unterstützung bei der Arbeit mit den unterschiedlichsten Funktionen des Programms. Das VIS-All Handbuch lässt sich auch mit der F1-Taste öffnen. Weiterhin befinden sich hier die Lizenzinformationen, häufig gestellte Fragen (FAQs) und weitere Informationen zu VIS-All (VIS-Version und Kontakt-Links).

5.3 Die Symbolleiste

In der Symbolleiste werden die Funktionen aus der Menüleiste als Buttons abgebildet. Dies ermöglicht einen schnellen Zugriff und vereinfacht die Bedienung von VIS-All. Wie bereits in Kapitel 5.2.2 beschrieben, können die verschiedenen Bereiche der Symbolleiste unter dem Menüpunkt „Ansicht“ ein- und ausgeblendet werden. Eine Optimierung der Benutzeroberfläche erfolgt über das Verschieben und individuelle Anordnen der Symbolleisten.

Die nachfolgenden Kapitel geben einen Überblick über die unterschiedlichen Symbolleisten und ihre nützlichsten Funktionen.

5.3.1 Die Standardicons



Abb. 37: Standardicons in VIS-All

Über die Standardicons lässt sich ein Projekt öffnen und speichern. Außerdem können über die beiden Buttons mit dem grünen Pfeil Daten in das Projekt importiert und über den Button mit dem roten Pfeil Daten exportiert werden.

5.3.2 Die Werkzeugleiste



Abb. 38: Werkzeugleiste in VIS-All

Die Werkzeugleiste enthält Buttons für einen schnellen Zugriff auf den 3D-Schablonenspeicher und die Einstellungen der Navigation, die bereits in Kapitel 5.2.3 erklärt wurden. Außerdem befinden sich in der Leiste die Massенbearbeitung und die Möglichkeiten Schatten zu setzen und zu löschen sowie Objekte aus der 3D-Ansicht zu entfernen oder ihre Eigenschaften anzuzeigen. Ferner gibt es Funktionen zur Erstellung von Schnappschüssen und eines Films.

5.3.3 3D-Messen



Abb. 39: Messicons in VIS-All

Das „3D-Messen“ ermöglicht das Messen von Strecken in der 3D-Ansicht. Dabei kann zwischen drei Varianten gewählt werden:

1. Von Eckpunkt zu Eckpunkt – anhand von Dreieckspunkten
2. Von Punkt auf Linie – von einem beliebigen Punkt auf eine Dreieckskante
3. Von Punkt auf Fläche – von einem beliebigen Punkt auf eine Dreiecksfläche

Als Messergebnisse werden dem Benutzer die Schräglänge, Vertikallänge und die Horizontallänge angegeben.

5.3.4 Überhöhung



Abb. 40: Reglerleiste für die Überhöhung

Mit Hilfe des Überhöhungsfaktors lassen sich geringe Unebenheiten im DGM besser darstellen. Die Einstellung kann entweder über das Verschieben des Reglers oder das manuelle Eingeben nach dem Drücken des Buttons erfolgen. Die Standardeinstellung ist „1“. Bei einem Überhöhungsfaktor mit dem Wert 5, wie in der Beispielgrafik, werden alle Höhen mit „5“ multipliziert.

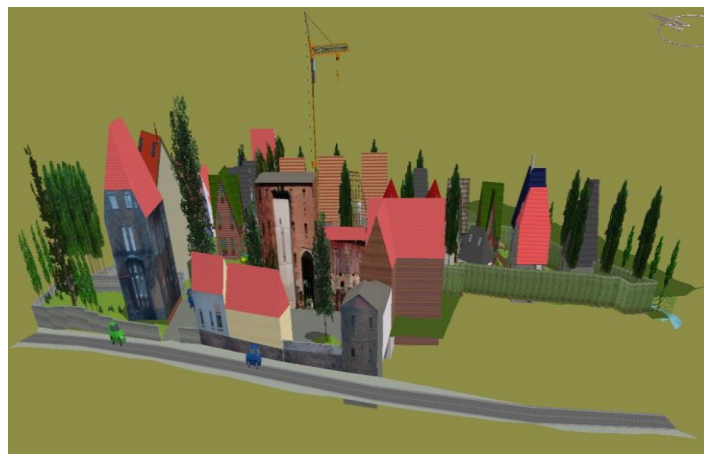


Abb. 41: 3D-Grafik mit Überhöhungsfaktor 5

5.3.5 3D-Schrittweite



Abb. 42: Regler für die Schrittweite

Über die Schrittweite wird festgelegt, wie groß die Schritte beim Zoomen sein sollen. Dies ist vor allem eine wichtige Einstellung bei der genauen Navigation in der 3D-Grafik.

5.3.6 Zeitleiste

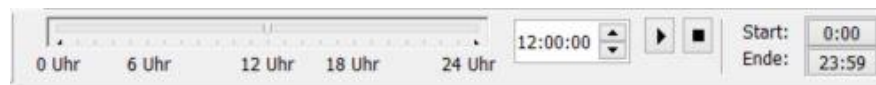


Abb. 43: Einstellung für die Uhrzeit

Mit dem Schieberegler in der Zeitleiste kann der Benutzer eine beliebige Tageszeit auswählen. Durch das Drücken der Playtaste lässt sich, bei aktiviertem Schatten, eine Simulation des Schattenwurfs über den ganzen Tag als Filmsequenz abspielen.

5.4 Das Kontextmenü

Das Kontextmenü, zu öffnen durch einen einzelnen Rechtsklick innerhalb des Grafikfensters, beinhaltet alle Funktionen die bereits aus der Werkzeugleiste bekannt sind. Zudem enthält es eine weitere nützliche Funktion, die besonders die Ausgestaltung der 3D-Grafik erleichtert.

Über „3D-Element hinzufügen“ lassen sich punkt-, linien- und polygonhafte Objekte in die Grafik einfügen. Diese Funktion erleichtert vor allem das Ausgestalten der Grafik mit punkthaften Objekten wie z.B. Pflanzen, Laternen oder Schildern. Nach dem Auswählen einer der 3 Arten, wird ein gewünschtes 3D-Symbol aus der 3D-Bibliothek ausgewählt und innerhalb des digitalen Höhenmodells in der Grafik platziert.

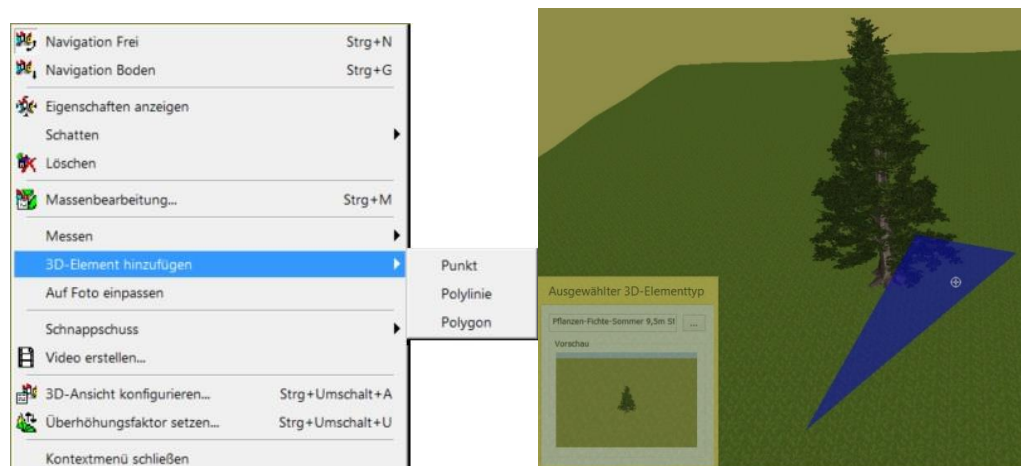


Abb. 44: Kontextmenü und Hinzufügen eines 3D-Elements

Falsch platzierte Objekte lassen sich durch den Button „Löschen“ ganz einfach wieder entfernen. Alle neu erstellten 3D-Elemente werden im Fenster „3D-Elemente“ auf der linken Seite der Benutzeroberfläche angezeigt.



Abb. 45: Löschen eines 3D-Elements

5.5 Das Fenster „3D-Elemente“

Das Fenster „3D-Elemente“ besteht aus zwei Fensterabschnitten. Der obere Abschnitt enthält alle Elemente, die in der Datenbank des Auftrages vorhanden sind und dient somit als zentrale Verwaltung. Dabei sind die verschiedenen Elemente in sogenannten Typgruppen zusammengefasst und geordnet. Durch einen Rechtsklick in das Fenster lassen sich Elementtypen hinzufügen, bearbeiten und entfernen. Für eine bessere Übersicht ist es sinnvoll, sich nur die verwendeten Elemente anzeigen und alle nicht verwendeten Typen löschen zu lassen. Durch die Funktion „Eigenschaften anzeigen“ im Kontextmenü kann der Benutzer ein bestimmtes Objekt in der 3D-Grafik auswählen, ohne es umständlich in der Struktur der Elementtypen suchen zu müssen.

Durch das Setzen von Haken lassen sich die Elemente sichtbar oder unsichtbar machen, sowie Marker, Schatten, Normalen oder eine Boundingbox anzeigen.

Mit den Reitern „Horizonte“ und „Farbschemas“ kann der Benutzer das digitale Höhenmodell ein- und ausblenden, es mit einem Schattenwurf versehen und Farben für unterschiedliche Höhen einstellen, die damit den Farbverlauf des DGM bestimmen.

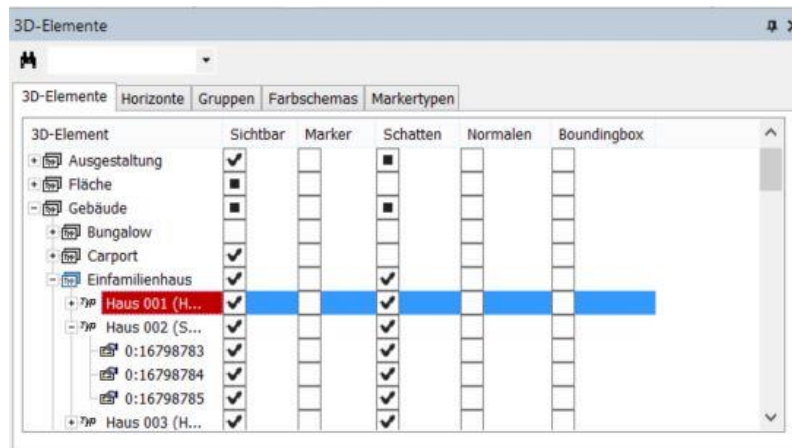


Abb. 46: Das Fenster 3D-Elemente

5.5.1 Attribute

Im unteren Fensterabschnitt befinden sich die Elementattribute, die vom Benutzer entsprechend geändert werden können. Änderungen der Translations- und Rotationswerte bewirken zum Beispiel die Verschiebung und Drehung eines Elementes. Außerdem ist die Größe des Elementes frei einstellbar. Je nach Elementtyp stehen weitere Einstellungen, wie Kellertiefe, Dach- und Wandfarbe, zur Verfügung.

5.5.2 Massenbearbeitung

Die Massenbearbeitung von Elementen bietet sich an, wenn alle Elemente eines Typs gleich aussehen sollen. So lässt sich zum Beispiel für alle Pflanzen der Untergruppe „Laubbaum – allgemein“ eine einheitliche Größe eingeben. Durch die Bestätigung durch [OK] werden alle gewählten Elemente abgeändert. Es kann allerdings in der Massenbearbeitung nur genau ein oder alle Elemente eines Typs auswählen. Der Versuch, lediglich die Elemente „-1:103“ bis „-1:105“ aus der Beispielgrafik auszuwählen, scheiterte bisher immer wieder. An einer Verbesserung wird zurzeit gearbeitet.

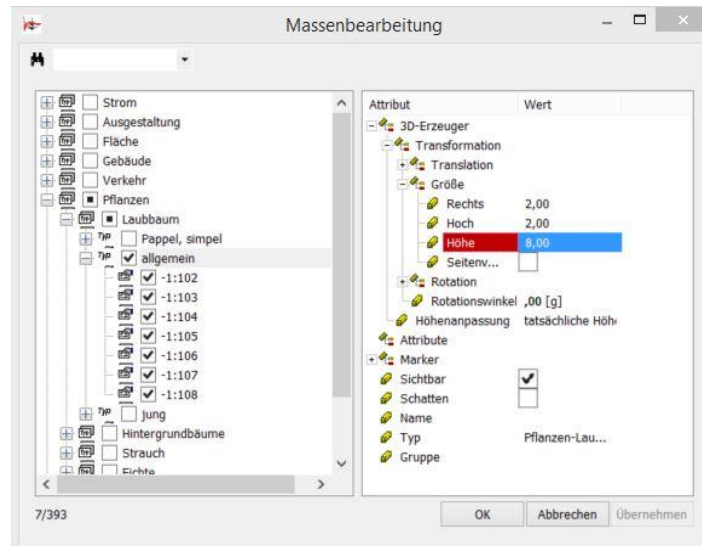


Abb. 47: Massenbearbeitungsfenster

5.6 Die Texturierung

Texturen spielen in der anschaulichen Darstellung einer 3D-Szene eine entscheidende Rolle. Durch das Platzieren von Texturen auf Oberflächen, wie zum Beispiel Hauswänden und Dächern, erscheint eine 3D-Grafik realistischer und interessanter.

Texturen können aus kleinen Bildern von Oberflächenstrukturen und Materialien, z.B. Putz, Holz, Dachziegeln, Schotter, Pflastersteinen oder auch aus eigenen Fotografien bestehen.

Folgende Elementtypen können texturiert werden:

- Gebäude (die nach Variante 1 gebildet wurden)
- Flächen
- linienförmige Elemente (Rohre, Zäune, Mauern, ...)
- Horizonte

5.6.1 Materialvorlagen

Im Fenster „Texturen“ lassen sich verschiedene Materialvorlagen auswählen. Zu Beginn eines neuen Projektes befinden sich dort jedoch nur leere Vorlagen. Mit einem Rechtsklick auf eine der Vorlagen und der Auswahl von „Farbtextur“ → „Neu“ lassen sich Texturen aus der VIS-All Materialbibliothek zuweisen, welche sich im Verzeichnis „...\\Vis-All\\Texturen“ befinden.

5.6.2 Elemente texturieren

Nachdem eine Materialvorlage ausgewählt wurde, lässt sich ein bestimmter Typ benennen, dem eine Textur zugeordnet werden soll. Unter „Optionen“ wird je nach Typ die optimale Methode angeboten. Die verschiedenen Einstellungen ermöglichen eine Festlegung, auf welchem Flächentyp eine Textur abgebildet werden soll. Dadurch wird beispielsweise die Übertragung einer Wandtextur auf das gesamte Element eines Gebäudes verhindert. Ebenso ermöglicht es die Texturierung eines gesamten Flächenelementes, statt einzelner Dreiecksflächen. Um Probleme zu vermeiden wird empfohlen die Voreinstellungen zu gebrauchen.

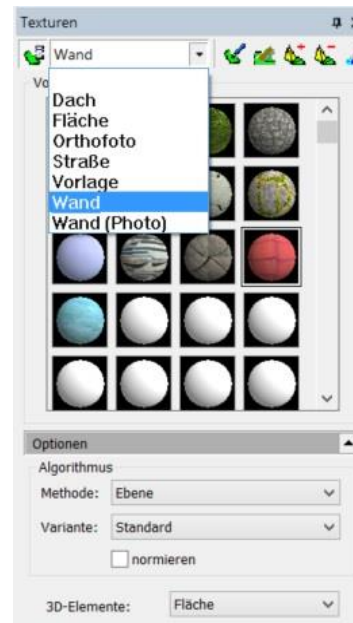


Abb. 48: Materialvorlagen

Nach den gewünschten Einstellungen lässt sich über den Button „Material zuordnen“, die gewählte Textur einem blau markierten Bereich zuordnen. Über die restlichen Buttons des Textureditors können Materialien wieder entfernt oder bearbeitet werden.

5.6.3 Bearbeitung von Texturen

Texturen bestehen nur aus kleinen Bildern von Materialien. Beim Texturieren von größeren Flächen kann es deshalb zu Ergebnissen kommen, die nicht den Erwartungen des Benutzers entsprechen. So können Pflastersteine zum Beispiel die falsche Größe aufweisen oder in falscher

Richtung verlaufen. Zur weiteren Anpassung kann daher der Button „Texturkoordinaten bearbeiten“ gedrückt werden, worauf sich das Bearbeitungstool „Manipulation von Texturkoordinaten“ öffnet.

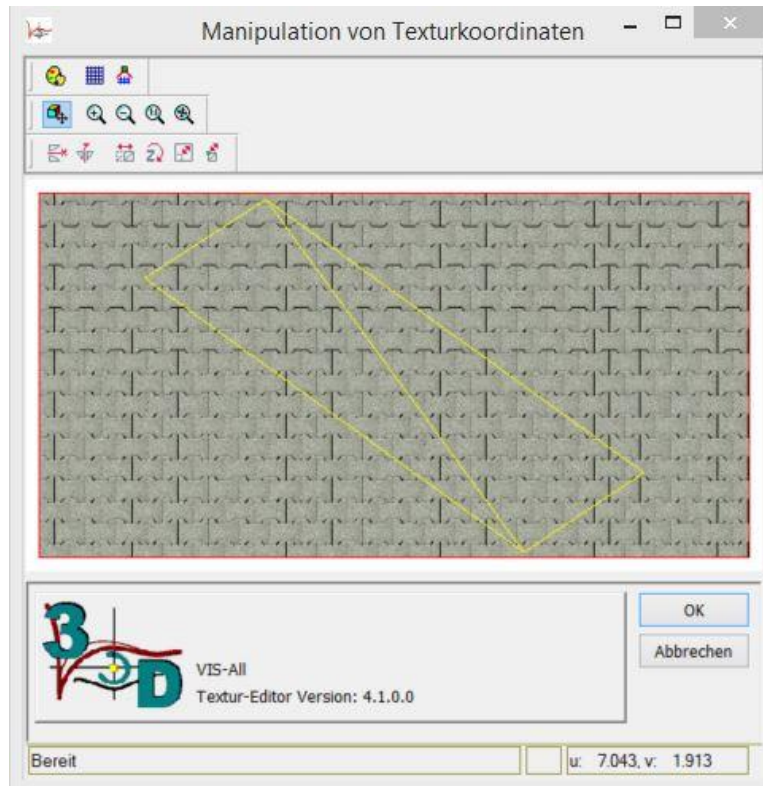


Abb. 49: Manipulationsfenster von Texturen

In der oberen Abbildung wird eine texturierte Fläche in Gelb dargestellt. Über die Funktionen in der ersten und zweiten Symbolreihe des Fensters lässt sich die Darstellung ändern und im Bildausschnitt navigieren. Die Bearbeitungstools zum Einpassen der Textur befinden sich in der dritten Symbolreihe.

Folgende Funktionen stehen zur Auswahl.

- Textur spiegeln

Die texturierte Fläche lässt sich vertikal oder horizontal spiegeln.

- Texturkoordinaten verschieben

Die gesamte Fläche wird verschoben und kann an einer Kante entlang ausgerichtet werden. Dies erfolgt mit Hilfe des Mauszeigers oder durch das Eingeben von Werten.

- Texturkoordinaten drehen

Beliebiges Festlegen eines Drehpunktes und Drehwinkels, mit Mausklicks oder durch Eingeben von Werten, verändert die Ausrichtung der Fläche.

- Texturkoordinaten skalieren

Über interagieren in der Grafik oder das Ändern von Werten kann die Fläche verkleinert bzw. vergrößert werden. Dadurch lässt sich das Größenverhältnis der Textur zum Objekt verändern. Bei einem Vergrößern der Fläche erscheint die Textur kleiner.

- Texturkoordinaten verzerren

Die Funktion ermöglicht das Verschieben der Eckpunkte der gelbmarkierten Fläche. Eine Methode, die besonders effektiv ist beim Einpassen von Fotografien auf eine Gebäudefront.

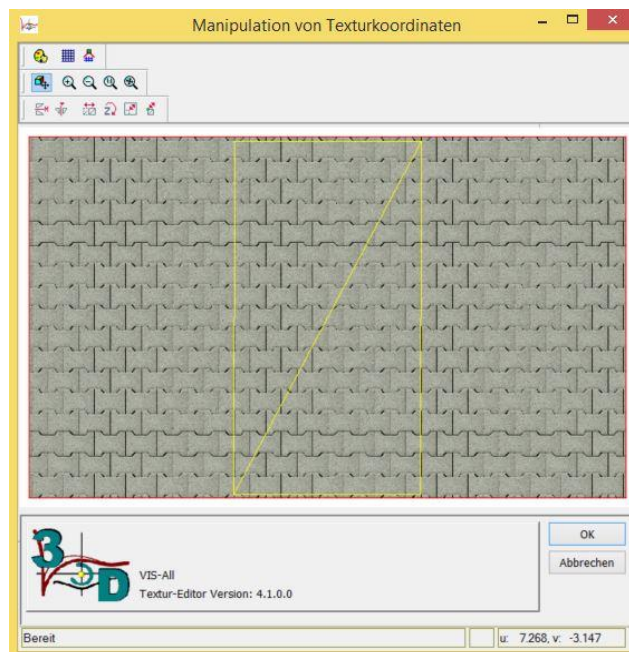


Abb. 50: Textur nach dem Drehen und Verzerren

5.6.4 Referenzieren von Fotografien

Die realistischste Darstellung eines Elementes lässt sich mit dem Einpassen einer Fotografie verwirklichen. Dieses Verfahren ist bei allen flächenhaften Elementen möglich, findet seine Anwendung jedoch hauptsächlich in der Ausgestaltung von Gebäuden wieder.

Als Anleitung für das Referenzieren eines Fotos auf einer Gebäudeoberfläche dient folgendes Beispiel.

Schritt 1

Im ersten Schritt muss die darzustellende Gebäudeseite fotografiert werden. Das Foto sollte möglichst frontal erfolgen und nachträglich mit einem separaten Programm entzerrt werden. Verzerrungen im Foto lassen das Bild der Grafik ansonsten unnatürlich gewölbt erscheinen. Um die Präsentation in der 3D-Ansicht nicht negativ zu beeinflussen, ist es sinnvoll, die Größe des Fotos auf maximal 512 x 512 Pixel zu beschränken. Außerdem muss das Foto in einem bmp-, gif-, tif-, oder jpg-Format vorliegen.



Abb. 51: Fotografie eines Gebäudes

Das Zuschneiden des Bildes auf den gewünschten Bereich, erleichtert die spätere Anpassung an die Elementoberfläche.



Abb. 52: Zugeschnittenes Foto

Schritt 2

Im zweiten Schritt wird das gewünschte Foto im „Texturen-Editor“ als Materialvorlage definiert. Dies erfolgt, wie bereits in Kapitel 5.6.1 beschrieben, durch einen Rechtsklick auf eine der Vorlagen und die Auswahl von „Farbtextur“ → „Neu“. Nun kann das Foto der Vorlage zugeordnet werden. Als Oberfläche dient die Hauswand, eines wie in Kapitel 3.4.5 nach Variante 1 erstellten Gebäudes, dem das Element „flächenförmiges Gebäude“ zugeordnet wurde.

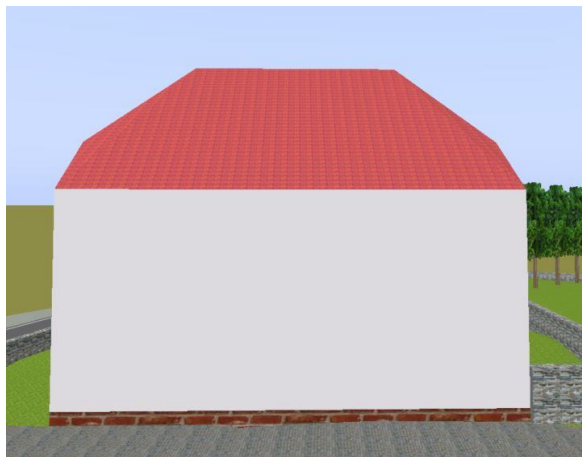


Abb. 53: Oberfläche des Objektes

Schritt 3

Nachdem das Foto als Materialvorlage gewählt wurde, wird es dem Elementtyp „Wand“ zugeordnet und unter den Optionen wird „normieren“ angehakt. Dadurch wird das Foto nicht gekachelt sondern über die gesamte Oberfläche gestreckt. Über den Button „Material zuordnen“ wird das Foto nun auf die Gebäudewand projiziert.



Abb. 54: Auf die Oberfläche projiziertes Foto

Schritt 4

Wie bereits aus Kapitel 5.6.3 bekannt, erfolgt die Texturierung nicht immer nach den Wünschen des Benutzers. Auch in diesem Beispiel ist es nötig, die Texturkoordinaten zu manipulieren und auf das Foto anzupassen. Am einfachsten wird dies mit der Funktion „Texturkoordinaten verzerren“ erreicht, in dem die Eckpunkt der Texturfläche auf die Gebäudeecken gezogen werden.

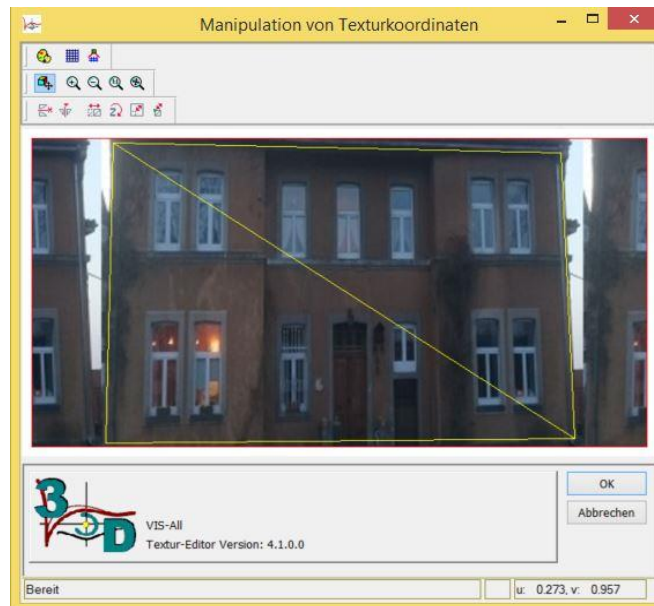


Abb. 55: Manipulation des Fotos

Als Ergebnis erhält der Benutzer eine realistische Darstellung des Gebäudemodells.



Abb. 56: Auf die Oberfläche eingepasstes Foto

Die endgültige Darstellung hängt von vielen Faktoren ab. So können, je nach Form des jeweiligen Gebäudes und Auflösung des Fotos, Darstellungen unterschiedlicher Qualität entstehen. Als zusätzliches Beispiel dient die folgende Abbildung.



Abb. 57: Beispiel für die Texturierung von Gebäuden

5.6 Fazit

Die Benutzeroberfläche von VIS-All unterscheidet sich nicht wesentlich von anderen gängigen Programmen. Die Menüleiste ist gut strukturiert und übersichtlich gestaltet. Die verschiedenen Fenster und Symbolleisten lassen sich nach den Bedürfnissen des Benutzer ein- und ausblenden sowie an den gewünschten Platz verschieben. Lediglich die zu kleinen Icons in der Symbolleiste machen es zu Beginn der Arbeit schwer, die richtige Funktion zu finden. Abhilfe schafft dabei das Kontextmenü, in dem die wichtigsten Funktionen noch einmal aufgeführt sind.

Die Fenster „3D-Elemente“ und „Attribute“ geben einen guten Überblick über die genutzten Objekte und sind leicht verständlich. Die Massенbearbeitung ist leider noch nicht ganz ausgereift, soll aber mit den nächsten Versionsupdates verbessert werden.

Die große Anzahl zur Verfügung stehender 3D-Objekte und Texturen bietet dem Benutzer viel Freiraum beim Ausgestalten der 3D-Grafik. Besonders das Texturieren mit eigenen Fotos ist eine hervorragende Möglichkeit, die 3D-Modelle realistisch und unverkennbar zu gestalten.

6. Darstellung von Umweltdaten

Die Darstellung von Umweltdaten spielt bereits bei der Planung eine große Rolle. So lassen sich schon im Vorfeld die perfekten Positionen von Solaranlagen, Sonnenterrassen oder eines einfachen Blumenfensters durch die Simulation des möglichen Schattenwurfes bestimmen.

VIS-All bietet einige Einstellungen und Funktionen für die Simulation in der 3D-Grafik an.

6.1 Schattenwurf und Tagesanimation

Jedes Element in der 3D-Grafik besitzt einen Schatten. Da es jedoch durch die Darstellung des Schattenwurfes zu langen Ladezeiten kommen kann, ist diese Funktion automatisch ausgeschaltet. Die Aktivierung des Schattens kann im Fenster „3D-Elemente“ oder über das Kontextmenü erfolgen. Über die Zeitleiste lässt sich außerdem die Schattenposition je nach Uhrzeit anzeigen. Die korrekte geografische Lage des dargestellten Gebietes ist dabei von höchster Wichtigkeit.

6.2 Konfigurationen der 3D-Ansicht

Im Fenster „3D-Ansicht konfigurieren“ lassen sich Einstellungen zu Ort und Zeit des dargestellten Gebietes festlegen. Außerdem wird durch die Simulation von Wolken und Himmelskörpern eine noch realistischere Darstellung erreicht. Die gebotenen Möglichkeiten sind in den folgenden Unterkapiteln erläutert.

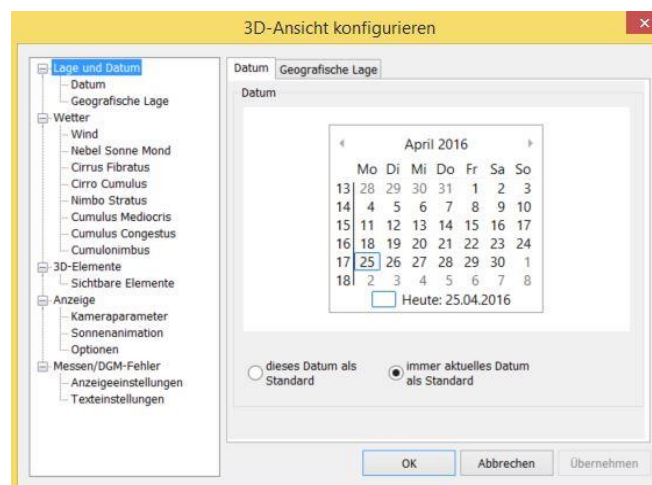


Abb. 58: Konfiguration der 3D-Ansicht

6.2.1 Lage und Datum

„Lage und Datum“ sind die wichtigsten Einstellungen für die exakte Berechnung des Sonnenstandes und den damit verbundenen Schattenwurf von Objekten.

Im Reiter „Datum“ kann der Benutzer zwischen den Optionen „dieses Datum als Standard“ und „immer aktuelles Datum als Standard“ wählen. Bei der Auswahl der ersten Möglichkeit wird ein gewähltes Datum als fester Standardwert festgelegt und bei jeder Bearbeitung des Projektes verwendet. Bei der Wahl der zweiten Möglichkeit übernimmt das Programm die tägliche Datumseinstellung des Computers und ist immer auf dem aktuellen Stand.

Im Reiter „geografische Lage“ wird die geografische Länge und Breite des Gebietes angegeben. Durch diese Koordinaten erfolgt dann die Berechnung des Sonnenstandes. Mit zwei Schiebereglern lassen sich zudem die Lichtstärke der Sonneneinstrahlung (parallel) und Umgebungsbeleuchtung (ambient) einstellen. Über eine Farbpalette kann die Bodenfarbe geändert werden.

6.2.2 Wetter

Im Register „Wind“ können ziehende Wolken für die Tagesanimation simuliert werden. Dafür lassen sich die Windrichtung, Höhe und Geschwindigkeit der Wolken festlegen. Zur Auswahl stehen sechs verschiedene Wolkenarten. Jede Wolkenart besitzt eine andere Form, dabei ist es dem Benutzer überlassen in welcher Höhe, Dichte und Größe die Wolken vorkommen sollen. Drei der zur Verfügung stehenden Wolkenarten besitzen zudem die Möglichkeit, Niederschlag in Form von Regen und Schnee zu simulieren. Alle gemachten Einstellungen können in bis zu zehn verschiedenen Layern abgespeichert werden.

Der Reiter „Nebel Sonne Mond“ ermöglicht es, über Schieberegler den Grad der atmosphärischen Verschmutzung und nächtlichen Lichtverschmutzung einzustellen. Außerdem lässt sich die Dichte des Nebels sowie die Größe von Sonne und Mond festlegen.

6.2.3 3D-Elemente

Hier wird die Sichtbarkeit aller in VIS-All enthaltenen Elemente gesteuert. Dabei wird lediglich zwischen fünf Klassen unterschieden. Die Schaltereinstellung hat Vorrang gegenüber allen anderen Gruppen- oder Einzelsichtbarkeiten.

6.2.4 Anzeige

Das Untermenü „Anzeige“ beinhaltet unter anderem die Kameraparameter. Hier lassen sich Beginn und Ende des Sichtbereiches sowie der Winkel des Blickfeldes angeben. Als Standardwert des Blickwinkels ist „60“ angegeben. Ein größerer Winkel ähnelt dem Effekt, den ein Weitwinkelobjektiv beim Fotografieren erzeugt und empfiehlt sich besonders für die Präsentationsmöglichkeit des Schnappschusses.

Im Reiter „Sonnenanimation“ kann der Benutzer die Anzahl der Animationsschritte und die Animationsdauer einstellen. Je nach der Geschwindigkeit des Rechners werden zwischen „100“ und „600“ Animationsschritten empfohlen. Die Animationsdauer wird nur bei Verwendung des Plug-In-Moduls „Animation“ verwendet und sollte für eine ruckelfreie Animation möglichst niedrig eingestellt sein.

Unter dem Reiter „Optionen“ lässt sich die Tiefenanhebung angeben. Sie verhindert das Flackern von Flächen in der 3D-Grafik. Ihr Wert wird automatisch gesetzt und kann je nach Aktualität des Treibers variieren. Der Benutzer hat zudem die Möglichkeit, spezielle Darstellungen zu aktivieren. So kann er sich die gesamte 3D-Grafik als Drahtgittermodell anzeigen lassen. Dadurch erhält er Einsicht in den Aufbau von Symbolen und Gebäuden und kann Fehler im DGM besser erkennen. Ein Haken im Feld „Sonnenvolumen“ zeigt bei aktiviertem Schattenwurf das Gesamtvolumen des Schattens zu einer bestimmten Tageszeit. Die „Verbesserte Transparenzdarstellung“ bewirkt beim Durchblicken zweier transparenter Objekte die Anzeige von hinten nach vorne, statt wie gewöhnlich von vorne nach hinten. Das Aktivieren der Vertexnormalen weist auf Fehler im DGM hin und die Boundingbox erzeugt einen geometrischen Körper um das DGM. Die letzten Optionen sind die Wahl des seriellen oder parallelen Animationsmodus und die Einstellung der Texturqualität mittels eines Schiebereglers in 5 Stufen.

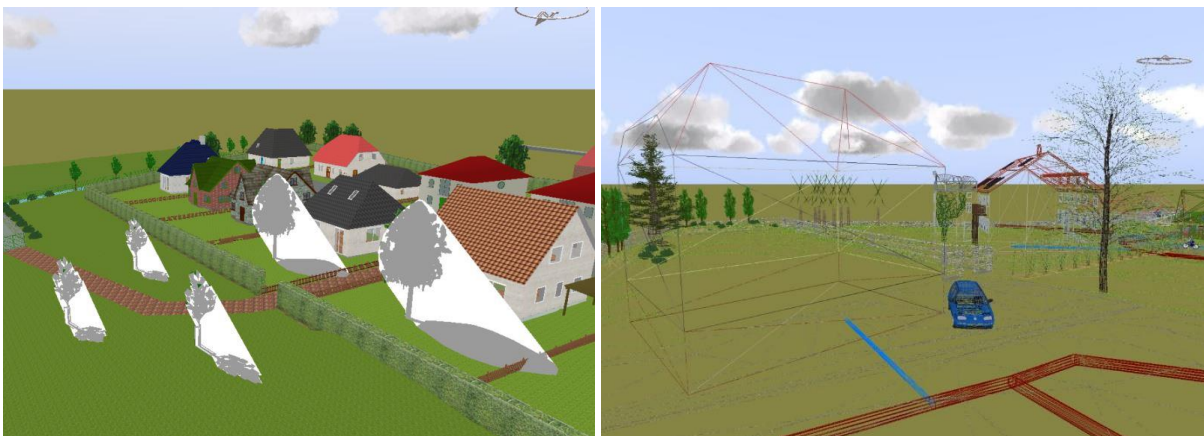


Abb. 59 Schattengesamtvolumen und Drahtgittermodell

6.2.5 Messen/DGM-Fehler

Das letzte Untermenü befasst sich mit den Einstellungen für das Tool „3D-Messen“ aus Kapitel 5.3.3. Hier können die Farben für selektierte Flächen und Linien sowie die Messlinienfarbe festgelegt werden. Der Benutzer kann außerdem auswählen, welche Messergebnisse angezeigt werden sollen. In den Text Einstellungen kann nun noch die Schriftfarbe, Schriftart und Transparenz der Schrift ausgewählt werden.

6.3 Fazit

Die Einstellung der geographischen Lage und die dadurch relativ korrekte Position der Sonne ermöglichen dem Benutzer die Tagesanimation und Visualisierung des Schattenwurfs von Objekten. Dies kann als die nützlichste Darstellung von Umweltdaten angesehen werden und liefert zum Beispiel für die spätere Positionierung von Solaranlagen wichtige Informationen. Aus den weiteren Visualisierungen, wie Wolken, Wind oder Regen, lässt sich kein praktischer Nutzen erkennen. Sie dienen lediglich der Verschönerung in der 3D-Grafik und der Präsentation im Film. Mit den Einstellungsmöglichkeiten im Untermenü „Anzeige“ bietet VIS-All noch weitere nützliche Funktionen zur Fehlerfindung und zur besseren Ansicht im Programm.

7. Präsentationsmöglichkeiten

Nach der Ausgestaltung der 3D-Grafik gibt es mehrere Möglichkeiten das Projekt an Dritte weiterzugeben oder der Öffentlichkeit zu präsentieren. Einige der Funktionen, die VIS-All zur Verfügung stellt, sind in den folgenden Unterkapiteln erläutert.

7.1 Einfacher Schnappschuss

Über die Funktion „Einfacher Schnappschuss“ wird ein Screenshot des aktuellen Grafikfensters erzeugt. Die dadurch entstehende Bilddatei wird im Zwischenspeicher des Computers abgelegt und kann danach in jedes andere Windows-Programm, wie zum Beispiel Microsoft Word, Microsoft Excel oder Paint, eingefügt werden. Dabei ist die Größe und Qualität des erzeugten Bildes von den Bildschirmeinstellungen abhängig.

7.2 Konfigurierbarer Schnappschuss

Für Bau- und Werbetafeln werden größere Bilder als das Grafikfenster benötigt. Beim Vergrößern von Bildern des vereinfachten Schnappschusses kann es dabei zu unschönen Effekten wie großen Pixeln und Unschärfe kommen. Mit der Funktion des konfigurierbaren Schnappschusses können dagegen Bilder in beliebiger Größe erzeugt werden. Nach dem Einstellen der Wunschgröße (in Pixel oder cm) und Auflösung des Bildes wird das Gesamtbild in Teilstücke zerlegt, die nach ihrer Erzeugung wie ein Puzzle wieder zusammengesetzt werden. Dies ist notwendig, da eine Grafikkarte nicht unendlich viele Pixel erzeugen kann. Um eine zu große Dateigröße durch hohe Auflösung zu vermeiden, sollte diese nicht mehr als 72dpi betragen. Bei der Ausgabe kann der Benutzer selbst entscheiden, ob der Schnappschuss als eine oder mehrere Dateien gespeichert werden soll. Die Option, den Schnappschuss zu zerlegen, ist hilfreich wenn der Drucker nur kleine Formate ausgeben kann. Beim Erstellen des konfigurierten Schnappschusses darf der Bildschirm nicht parallel mit anderen Fenstern oder Programmen belegt sein, da VIS-All den aktuellen Bildschirmspeicher kopiert.

7.3 Video erstellen

Diese Art der Präsentation ist mit Abstand die interessanteste. Dabei kann der Benutzer einen Film in VIS-All drehen und ihn anschließend mit verschiedenen Medien vorführen. Für ein erfolgreiches Gelingen müssen jedoch noch einige wichtige Einstellungen getroffen werden. Über den Button „Video erstellen“, im Kontextmenü oder der Symbolleiste, öffnet sich das Einstellungsfenster der Funktion.

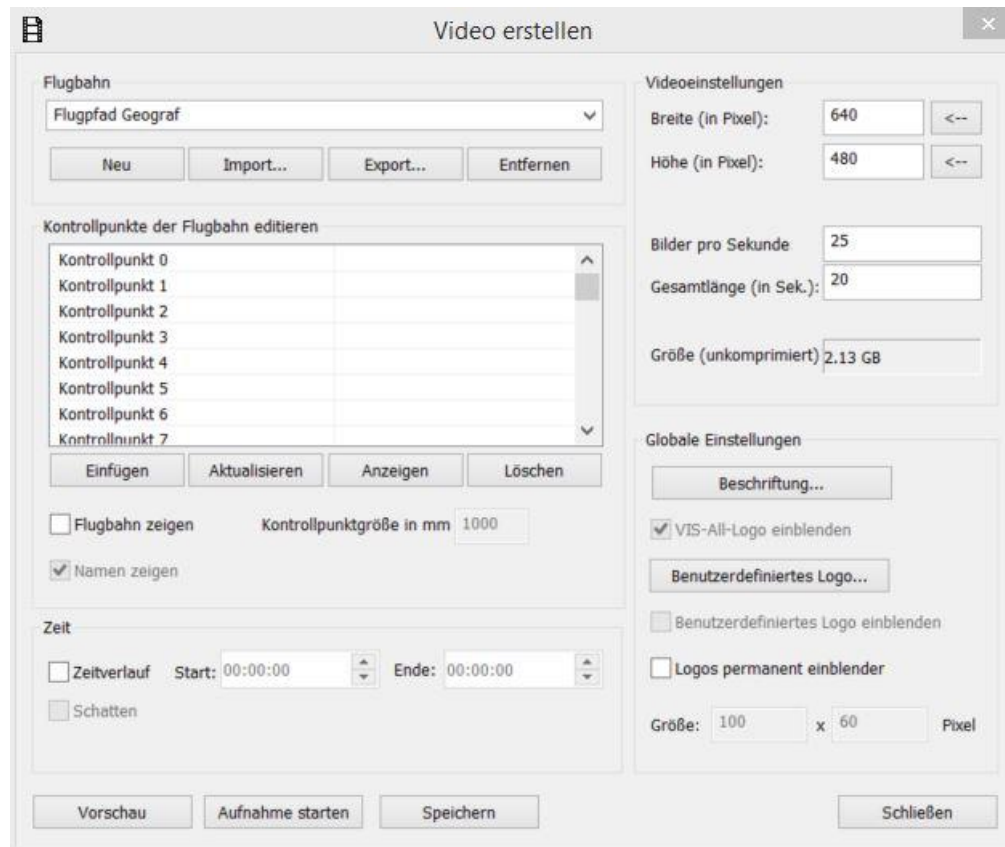


Abb. 60: Einstellungsfenster zum Erstellen eines Videos

Die Kameraführung erfolgt über eine festgelegte Flugbahn. Diese wird entweder in Geograf erstellt und als ASCII-Datei importiert oder durch das Festlegen von Kontrollpunkten in der VIS-All Grafik erzeugt. Dazu wird in der Grafik navigiert und die gewünschten Kamerapositionen werden über die Taste „k“ abgespeichert. Hier ist vor allem die bodengebundene Navigation von Vorteil, bei der sich die Höhe des Fluges nicht verändert. Zur besseren Übersicht kann sich der Benutzer die Flugbahn anzeigen lassen.

Über den Button „Beschriftungen“ werden Texte, z.B. Uhrzeit, Straßenname, in den Film eingefügt und an einer gewünschten Koordinate dargestellt. Zudem lässt sich ein Logo dauerhaft im Film platzieren.

Bei aktiviertem Zeitverlauf erfolgt die Aufnahme des Videos zu einer gewählten Tageszeit mit dem dazugehörigen Schattenwurf.

Die Videoeinstellungen kann der Benutzer selbst einstellen. Je nach Wiedergabemedium wird jedoch eine andere Auflösung benötigt. Zum Beispiel setzt die Aufführung mit einem Beamer eine Auflösung von 1280x1024 Pixel sowie eine Bildrate von 25 Bildern pro Sekunde, voraus. Für die Wiedergabe über das Medium „Youtube“ ist bereits eine Auflösung von 320x240 Pixel ausreichend. Die Bildrate sollte 20 jedoch nicht unterschreiten. Die Wahl der Zeitdauer beeinflusst die Fluggeschwindigkeit. Durch das Einfügen von mehreren Kontrollpunkten an einer Stelle, kann die Szene länger dargestellt werden. Für einen gleichmäßigen Flug sollten die Abstände zwischen den Kontrollpunkten möglichst gleichgroß sein.

Je höher die Auflösung, die Bildrate und die Gesamtlänge sind, desto größer ist das Datenvolumen des unkomprimierten Films. Zur Komprimierung des Films liefert VIS-All den Kodierer „Xvid MPEG-4 Codec“ mit, der allerdings noch extra installiert werden muss.

Über den Button „Vorschau“ wird der Bildflug gestartet und gibt dem Benutzer einen vorläufigen Eindruck der endgültigen Präsentation. Mit Drücken des Buttons „Aufnahme starten“ wird der Speicherort des Films abgefragt und es öffnet sich ein Fenster zur Komprimierung des Videos. Nach der Auswahl des Kodierprogramms und dem Bestätigen mit dem Button „OK“ wird das Video erstellt.

7.4 Google Earth Export

Der Google Earth Export wird über „Datei“ → „Export“ gestartet. Er ermöglicht dem Benutzer den Export seines 3D-Modells in das Datenformat *.kmz von Google Earth. Damit lassen sich die Gebäude, Symbole, Rohre und der DGM-Horizont aus dem 3D-Modell exportieren und in Google Earth darstellen.

Nach dem Erstellen eines neuen Projektes wird der Ausgabepfad im Reiter „Allgemein“ eingetragen. Für das korrekte Platzieren des Modells in Google Earth, ist die Auswahl des

richtigen Koordinatensystems eine wichtige Voraussetzung. Dabei ist zu beachten, dass das 3D-Modell in Gauß-Krüger-Koordinaten oder einem lokalen Koordinatensystem vorliegen muss. Die Verarbeitung von UTM-Koordinaten wird nicht unterstützt. Es ist deshalb unbedingt notwendig, die UTM-Koordinaten nach Gauß-Krüger zu transformieren, falls die Darstellung in Google Earth gewünscht wird. Diese Transformation sollte noch vor der Erstellung des GEOgraf-Projektes erfolgen, da eine nachträgliche Umwandlung der Koordinaten in VIS-All nicht möglich ist. Zusätzliche Verschiebevektoren erlauben die nachträgliche Korrektur auftretender Abweichungen in Lage und Höhe der Objekte.

Im Reiter „Erweitert“ kann der Benutzer die auszulesenden Elemente bestimmen. Um die Höhen von Google Earth verwenden zu können, muss Google Earth auf dem Rechner installiert sein ansonsten erscheint eine Fehlermeldung. Damit unterbaute Gebäude nicht mit ihrem Kellerboden auf der Geländeoberfläche aufsitzen, setzt der Kellertiefenmultiplikator die Gebäude in Abhängigkeit ihrer jeweiligen Kellertiefe tiefer.

Mit dem Button „Übernehmen“ wird der Export gestartet. Wie bereits aus dem GEOgraf-Loader bekannt, wird der Fortschritt des Exports im Reiter „Protokoll“ angezeigt. Nach der erfolgreich beendeten Konvertierung kann Google Earth gestartet und die Objekte eingelesen werden.

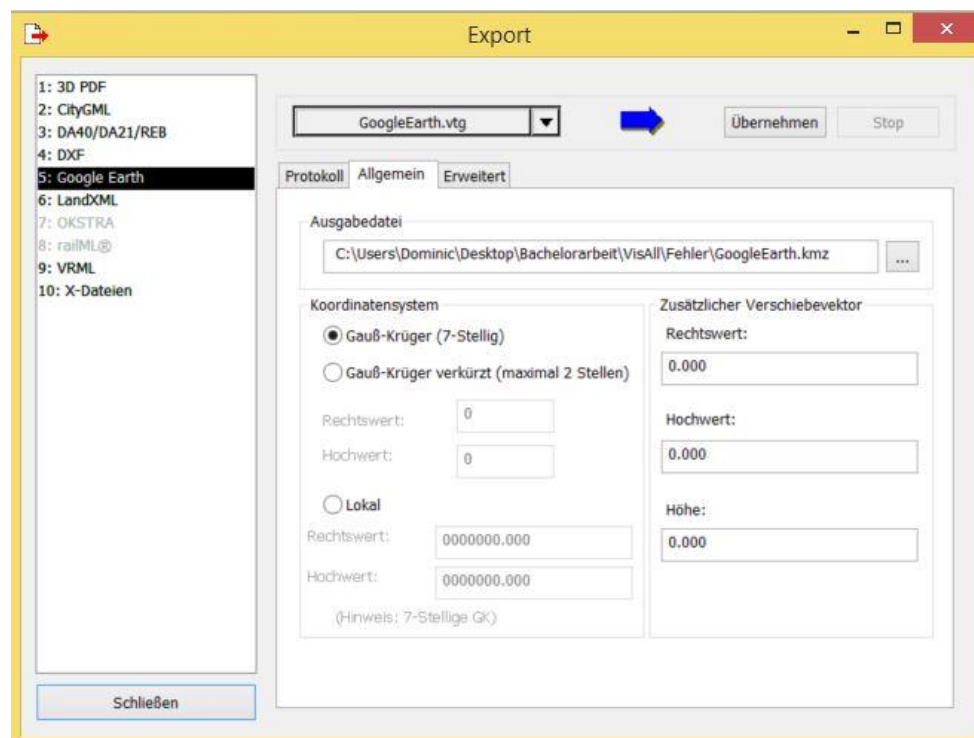


Abb. 61: Export nach GoogleEarth

7.5 Archivierung

Die Archivierung von Aufträgen ermöglicht dem Benutzern, sein komplettes VIS-All Projekt, inklusive der benutzten Dateien, die verstreut in verschiedenen Verzeichnissen und Laufwerken liegen, zusammenzufassen und zu komprimieren. Dadurch wird die Weitergabe des Projektes an andere VIS-All Nutzer ermöglicht. Die Funktion zur Archivierung kann über den Pfad „Datei“ → „Speichern“ → „Archiv speichern“ aufgerufen werden.

7.6 Fazit

VIS-All 3D bietet eine Reihe von guten Möglichkeiten zur Präsentation und Weitergabe des 3D-Projektes an. Die Erzeugung eines Bildes mit der Schnappschussfunktion ist dabei die einfachste Anwendung. Denselben Effekt erzielt man allerdings auch mit dem „Snipping Tool“ unter Windows 7. Werden größere Grafiken, z.B. für eine Bautafel, benötigt, so ist der konfigurierte Schnappschuss sehr gut geeignet.

Das Erstellen eines Filmes ist die wohl aufwendigste Präsentationsmöglichkeit, bietet dem Benutzer jedoch die beste Form, um einen virtuellen Eindruck des Gesamtprojektes zu vermitteln. Die korrekte Wiedergabe hängt dabei hauptsächlich von den richtigen Einstellungen ab. Bei Problemen und Fragen sollte sich der Benutzer daher direkt an den Support wenden.

Die Darstellung der 3D-Modelle in Google Earth ist eine lohnende Funktion. Der lediglich mit Gauß-Krüger-Koordinaten funktionierende Export ist dabei allerdings von Nachteil, da heutzutage mehr mit UTM-Koordinaten gearbeitet wird. Eine nachträgliche Transformation von Koordinaten würde sich hierfür besonders anbieten.

Im Großen und Ganzen kann der Benutzer mit dem Angebot an Präsentationsmöglichkeiten, die für ein realistisches und optisch ansprechendes Ergebnis sorgen, zufrieden sein.

Quellen- und Literaturverzeichnis

Informationen und Hilfe zu VIS-All und Software-Service John GmbH

- <http://www.john-software.de/>
- Supporthotline der Firma
- Fernwartung über ISL Light Client
- VIS-All Hilfe

Informationen und Hilfe zu GEOgraf und HHK Datentechnik GmbH

- <http://www.hhk.de/index.php/GEOgraf>
- GEOgraf-Hilfe

Wikipedia – Die freie Enzyklopädie

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Hauptseite>

GISWiki

- http://giswiki.org/wiki/Geoinformatik_-_Veranstaltungen_-_News_-_Informationen

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbstständig angefertigt habe. Es wurden nur die in der Arbeit ausdrücklich benannten Quellen und Hilfsmittel benutzt. Wörtlich oder sinngemäß übernommenes Gedankengut wurde in der Arbeit kenntlich gemacht.

Ort, Datum

Unterschrift

Danksagung

Zuerst möchte ich meinen Dank an Herrn Prof. Dr.-Ing. Jochen Zaiser richten, für die Bereitstellung des Themas, die unkomplizierte und gute Betreuung sowie die gute Unterweisung im Programm GEOgraf während meines Studiums.

Ein weiteres Dankeschön für die Erlaubnis, meine Bachelorarbeit über das Baugebiet „Domäne“ in Maberzell verfassen zu dürfen, geht an folgende Grundstückseigentümer: Stadtplanungsamt der Stadt Fulda, Hessische Landgesellschaft sowie Herrn Herbert Hütsch.

Ich danke dem Vermessungsbüro Hohlfeld und dem Amt für Bodenmanagement Fulda, für die Bereitstellung der benötigten Daten.

Der Firma Software-Service John GmbH gilt mein Dank bezüglich ihrer Hilfe und der Überlassung des Programmes VIS-All 3D.

Zuletzt auch ein ganz herzliches Dankeschön meiner Familie, für die große Unterstützung und Förderung während der gesamten Studienzeit.