



Die neue Turbo-3D-Visualisierung

Von Dipl.-Inform. Stefan Frei

Fortschritte auf Basis neuer Software-Technologien haben meist eher evolutiven als revolutionären Charakter. Nicht mit jedem neuen Betriebssystem oder Entwicklungspaket wird schließlich das Rad neu erfunden. Manchmal entdeckt man aber beim Ausloten einer gerade erst vorgestellten neuen Technologie Möglichkeiten, die bisher so nicht denkbar waren. Gut, wenn man in solch einem Fall schon frühzeitig eigene Entwicklungen präsentieren kann.

Dipl.-Inform.
Stefan Frei ist
Entwicklungsleiter
der AKG Software
Consulting GmbH für
den Bereich Autodesk-
Produkte.

Technologien

Die Gestaltung von Desktop-Anwendungen unter Windows hat in den letzten Jahren zunehmend an Fahrt gewonnen. Blieben die Neuerungen des Benutzerschnittstellen-Entwurfs in den Neunziger-Jahren noch überschaubar, so wurden mit Einführung der .Net-Technologie zu Beginn dieses Jahrzehnts neue und vereinfachte Konzepte verfügbar, die vielen Anwendungen ein moderneres Aussehen verleihen konnten sowie eine einfachere und schnellere Handhabung ermöglichten. Auch VESTRA seven schöpft bei vielen seiner bemerkenswerten Verbesserungen aus genau diesem Reservoir.

Doch damit nicht genug: Mit Einführung von Windows Vista hat Microsoft die bislang neueste und leistungsfähigste Generation von Grafik- und **UI-Technologien** zur Verfügung gestellt: die *Windows Presentation Foundation* (WPF). Diese verspricht, das enorme Performance-Potenzial moderner Grafikkarten auch erstmals für Standardanwendungen nutzbar zu machen. Für die AKG-Entwicklungsabteilung Grund genug, diese vielversprechende neue Technologie auch für VESTRA zu erschließen.

Der Bereich der 3D-Visualisierung drängte sich als Kandidat einer Prototyp-Entwicklung geradezu auf: Die enorm umfangreichen Berechnungen zur dreidimensionalen Darstellung digitaler Geländemodelle mit hunderttausenden Dreiecken sind auch heute noch eine ernsthafte Prüfung für jeden Prozessor. Eine Nutzung der Grafikkarte als leis-

tungsfähigen „Motor“ verspricht, die Rechenzeiten für einzelne Geländeansichten drastisch zu reduzieren. Somit schien selbst die bisher nur teuren Speziallösungen vorbehaltene Bewegung im dreidimensionalen Gelände in Echtzeit möglich.

3D-Ansicht

VESTRA verfügt mit dem Programmteil 3D-Ansicht bereits über eine Fachschale zur dreidimensionalen Darstellung von Geländeansichten. Diese selbst entwickelte Komponente stellt dem Anwender viele wichtige Funktionen zur Berechnung und Anzeige von Geländemodellen zur Verfügung. So ist das Berechnen einer 3D-Ansicht auf Basis eines digitalen Geländemodells aus frei vorgegebenem Stand- und Blickpunkt unter Berücksichtigung eines selbst vorgegebenen Sonnenstandes in verschiedenen Darstellungsqualitäten beginnend beim einfachen Drahtgittermodell bis hin zur hochwertigen geglätteten Pixeldarstellung möglich. Die Oberflächen der DGM-Dreiecke können dabei bereits entsprechend ihrer Dreieckskategorie unterschiedlich eingefärbt werden. Auch nach der ersten Berechnung der Ansicht können Standpunkt und Blickrichtung, aber auch Zoomfaktor und Überhöhung geändert werden. Eine Neuberechnung sorgt daraufhin für eine Aktualisierung der Ansicht entsprechend der geänderten Parameter.

UI-Technologien:
Unter UI- oder User-Interface-Technologien werden Regeln und Werkzeuge zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen verstanden.

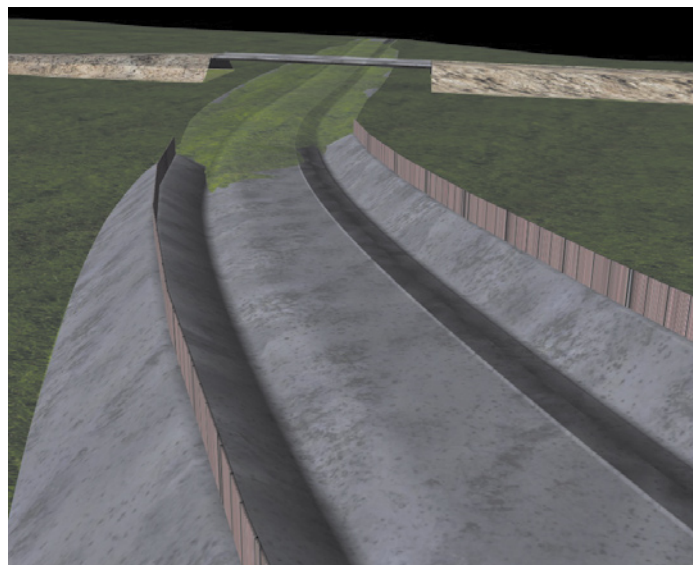


Abb. 1: Mit Texturen versehenes Geländemodell

Neuer Prototyp

Der neue Prototyp sollte dieses bekannte und bewährte Vorgehen um die neuartigen Möglichkeiten der WPF-Bibliothek erweitern. So wurde statt der bisher statischen Neuberechnung der Szene bei jeder Positionsänderung ein flexibles Konzept zum freien Bewegen innerhalb des Geländes per Maus entwickelt, das sich stark an das bekannte Bedienkonzept von **Google Earth** anlehnt. Die Darstellung der Dreiecksflächen wurde um Texturen erweitert. Die Position der Sonne kann nun bei Bedarf aus geografischer Lage, Datum und Uhrzeit automatisch berechnet werden.

Datenaustausch

Neben der Möglichkeit, digitale Geländemodelle aus VESTRA zu übernehmen, kann der Prototyp auch auf das inzwischen weit verbreitete standardisierte Format LandXML zugreifen. Ohne Umweg über eine eventuell notwendige und zeitraubende Datenaufbereitung erweitert sich der Einsatzbereich dieser neuen Komponente somit erheblich, deckt sie doch auch sofort den Bereich eines dreidimensionalen LandXML-Viewers ab. Beim Speichern interner Daten wurde bewusst auf ein eigenes Datenformat verzichtet. Stattdessen werden die 3D-Ansichten vollständig im neuen Microsoft **XAML**-Format abgelegt. Unter Windows Vista können diese direkt im Betriebssystem angezeigt und aus diesem heraus gedruckt werden. Da sich das neue Format auch bereits in einer Reihe von Grafikprogrammen etabliert hat, ist somit auch ein reibungsloser Datenaustausch gewährleistet.

Darstellung und Navigation

Die importierten digitalen Geländemodelle werden in Layern verwaltet. Diese können einzeln aus- und eingeblendet, unterschiedlich eingefärbt oder mit Texturen versehen werden. Die neue Darstellungsvariante erlaubt es, speziell aufbereitete Bilder – sogenannte Texturen – nahtlos aneinander gereiht auf die Oberfläche der Modelle zu projizieren und ihnen so ein fotorealistisches Aussehen zu verleihen. Je nach Leistungsfähigkeit der eingesetzten Grafikkarte können auf diesem Wege sogar Rasterbilder auf die Modelle projiziert werden. Durch die Anzeige teilweise transparenter Objekte ist auch ein Blick durch mehrere Schichten des Geländes hindurch einfach realisierbar.

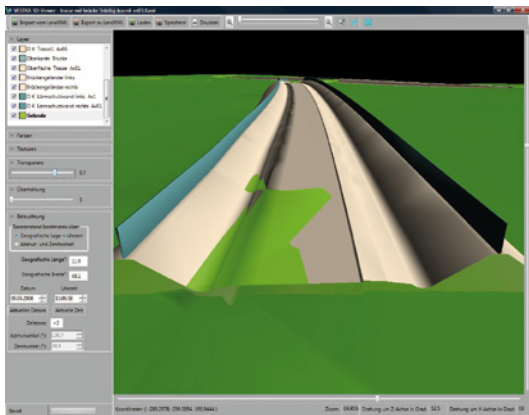


Abb. 2: Querschnitt-Visualisierung

Die Navigation in der 3D-Szene wurde komplett neu implementiert und entspricht nun weitgehend dem bekannten Bedienkonzept aus Google

Earth. So kann sich der Anwender im Gelände mittels Maus frei vorwärts, rückwärts oder seitwärts bewegen und die komplette Szene um den Mittelpunkt rotieren oder kippen. Auch das Heran- oder Herauszoomen kann komfortabel über das Scrollrad der Maus gesteuert werden. Ein freies Durchwandern der Szene in Echtzeit ist somit jederzeit gewährleistet, da auch die Performance des Bildaufbaus bereits mit einer Grafikkarte einfacherer Ausstattung um ein Vielfaches schneller als bisher ist und somit einen flüssigen Bildaufbau ermöglicht. Steht eine Grafikkarte gehobenerer Leistungsklasse zur Verfügung, so kann allein hierdurch die Performance des Bildaufbaus, die maximale Anzahl von Dreiecken und auch die Anzahl und Größe der verwendeten Texturen deutlich gesteigert werden.

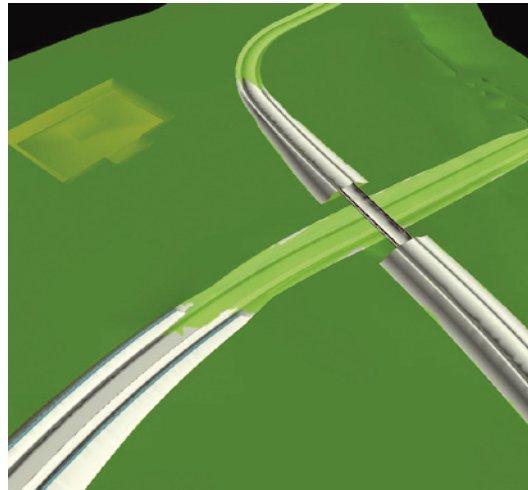


Abb. 3: Teilweise durchscheinende Schichten des Geländeaufbaus

Beleuchtung

Die Beleuchtung der 3D-Szene kann entweder über die direkte Eingabe des Sonnenstandes erfolgen oder alternativ automatisch aus der geografischen Lage und Uhrzeit ermittelt werden. Diese bisher nicht unterstützte Vorgehensweise wird den praktischen Anforderungen häufig eher gerecht als die sonst nötige Eingabe von Azimut und Zenitwinkel. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit der zweiten Variante besteht darin, die Beleuchtungssituation im Verlauf eines Tages durch Ändern der Uhrzeit oder über mehrere Tage und Wochen hinweg durch Änderung des Datums simulieren zu können.

Fazit

Die Erwartungen, die an die Integration der neuen WPF-Technologie geknüpft wurden, waren alles andere als bescheiden. Sollte doch immerhin die Geschwindigkeit der 3D-Darstellung gleich um ein Vielfaches erhöht, die Steuerung mittels Echtzeitnavigation auf ein völlig neues Niveau gehoben und die Qualität der erzeugten Geländeansichten durch Verwendung von Texturen und Rasterbildern sichtbar aufgewertet werden: alles Faktoren, die bisher nur teuren Speziallösungen vorbehalten waren. Nach den Erläuterungen im vorangehenden Text kann das Fazit einfach ausfallen: Die Anforderungen wurden mehr als erfüllt. VESTRA seven hat eine 3D-Ansicht neuen Kalibers an Bord, die hinsichtlich der Grundausstattung in der Liga der Profisysteme mitspielen kann. ●

Google Earth:

Das weit verbreitete Programm Google Earth stellt einen virtuellen Globus dar.
<http://earth.google.com/>

XAML:

Das eXtensible Application Markup Language-Format wird zur einheitlichen Speicherung von UI- und Grafikdaten verwendet und ist wichtiger Bestandteil des an PDF angelehnten neuen Druckformats XPS.