



## >> 3D-Visualisierung in der Kartographie

Fachbereich Verkehr, Bau und Architektur

Die GWT-TUD GmbH ist ein Dienstleistungsunternehmen auf dem Gebiet des Wissens- und Technologietransfers und übernimmt die Lösung konkreter Probleme für Kunden aus der Industrie, insbesondere für KMU. Das Institut für Kartographie der TU Dresden (IfK) befasst sich neben weiteren Forschungsschwerpunkten intensiv mit der 3D-Visualisierung von Geodaten. Ziel ist die möglichst spontane Vermittlung eines Raumeindruckes und damit eine bessere Informationsaufnahme und -verarbeitung aus kartographischen Darstellungen. Mittels verschiedener Techniken werden dem Nutzer raumbezogene Daten nicht nur in den gewohnten zwei Dimensionen einer Papier- oder Bildschirmkarte dargebracht, sondern dem räumlichen Sehen entsprechend in drei Dimensionen. Dabei wird unterschieden, ob es sich um „Pseudo-“ oder „Echt-“ 3D-Darstellungen handelt, was einem zusätzlichen Qualitätsfaktor entspricht. Die Bezeichnung „Echt-3D“ zielt auf eine spontane, stereoskopische und somit „plastische“ Betrachtung.

### Leistungen

#### Echt-3D-Darstellungen:

ohne optische Hilfsmittel:

- Lenticulardarstellungen: Marsoberfläche
  - D4D-Präsentation: Altai
  - Solid Terrain Models (STM): Eigernordwand
  - Holographie: Dachsteingebirge
  - STM-Applikationen: Nationalpark Gesäuse
- mit optischen Hilfsmitteln:
- Anaglyphen: Deutschland
  - Chromostereoskopie: La Réunion
  - Polarisation: Nationalpark Gesäuse

#### Pseudo-3D-Darstellungen:

- Echtzeitnavigation in virtuellen Landschaften am PC:

Eigernordwand

- Animierte Flüge durch virtuelle Landschaften: Dachsteinsüdwandhöhle
- Reliefwiedergabe in analogen/digitalen Karten:

### Darstellungseffekte

- Überflüge, Walk-throughs
- Mosaiken großer Darstellungsflächen
- Optisches Schweben von Elementen (Signaturen, Schrift etc.)
- Flip/Morphing
- Zoom
- Animation
- Kombinationseffekte

### Prinzip der 3D-Visualisierung

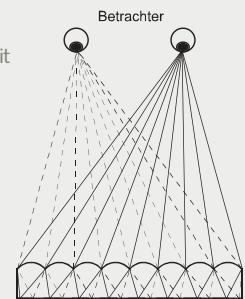
Die Technologie der 3D-Visualisierung basiert auf der optischen Trennung einer Ansicht in zwei parallaxenverschobene Teilbilder, die jeweils einem Auge des Betrachters zugeführt werden. Beide Teilbilder werden analog zum Prozess des natürlichen Sehens im Gehirn des Betrachters wieder zusammengesetzt und als räumlich wahrgenommen. Die optische Trennung beider Teilbilder kann sowohl im analogen als auch im digitalen Bereich erfolgen, basierend auf unterschiedlichen stereoskopischen Techniken.

Echt-3D-Visualisierung:	Realisierung eines spontanen stereoskopischen Raumeindrucks, möglichst ohne optische Hilfsmittel
Pseudo-3D-Visualisierung:	Realisierung eines Raumeindrucks auf monoskopischer Basis auf einem flachen Display

### Stereoskopische Realisierung

#### Beispiel Lenticulartechnik:

- Komponenten: Lenticularbild unter transparenter Lenticularfolie mit parallel angeordneten Kunststoff-Halbzylinderlinsen
- Lenticularbild: mehrere inhaltsgleiche, aber perspektiv verschiedene Einzelbilder, in schmale Streifen zerlegt und in alternierender Folge angeordnet
- unter jeder Halbzylinderlinse befindet sich jeweils ein Streifen aller Teilbilder und wird in Abhängigkeit von der Betrachtungsrichtung wahrgenommen.



#### Beispiel D4D (Dresden 3D-Display):

- Komponenten: LCD-Flachdisplay, Prismenmaske, Tracking-Einheit, Eye Finder
- spaltenweise Verschachtelung der Halbbilder: geradzahlige Displayspalten enthalten rechtes Halbbild, ungeradzahlige Displayspalten enthalten linkes Halbbild
- Lichtstrahl durch geradzahlige Spalte wird durch nachfolgende Prismenmaske auf rechtes Auge des Betrachters gelenkt, Lichtstrahl durch ungeradzahlige Spalte auf linkes Auge
- über integrierte Kamera am Displayrand (Eye Finder) wird Augenposition des Betrachters registriert und der Bildaufbau bzw. die Bildstreifenzuordnung mittels Tracking-Einheit an Position und Bewegung des Betrachters angepasst.

<< Kontakt

Prof. Dr. phil. habil. Manfred F. Buchroithner | Tel. 0351 46 33 75 62 |  
Karin Kramm | Telefon 0351 87 34 17 27 |  
karin.kramm@GWTonline.de | www.GWTonline.de

## Vorteile kartographischer 3D-Visualisierung

- Reliefwiedergabe bei geringerer Kartenbelastung
- Erleichterter Zugang zur kartographischen Information
- spontanes Erlangen eines Raumeindruckes bei echter Dreidimensionalität
- Längere Verweildauer des Betrachters durch zumeist ungewohnte Visualisierung
- optisch „schöne“ Darstellungen, z. T. auch zu Schmuckzwecken geeignet

## Ausstattung des IfKs

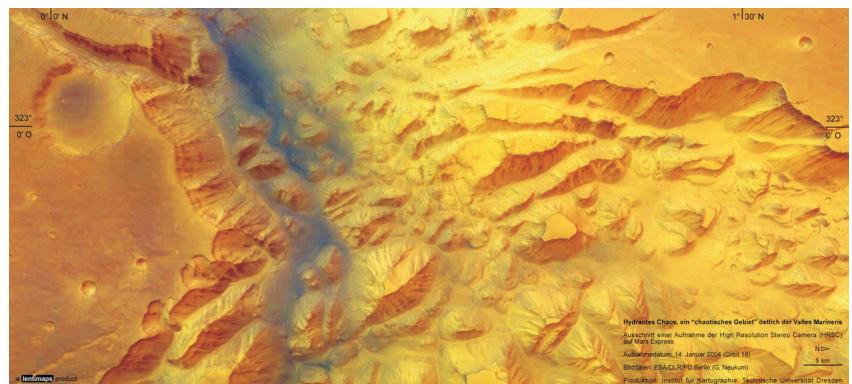
- 2 Dresdner-3D-Displays (D4D) (SeeReal)
- Rotationsdruckmaschine (ADAST)
- Andruckmaschine (ADAST)
- A0-Plotter (HP)
- Belichtungsgerät (Polygraph)
- Belichter (UltralRip)
- Cromalin-Proofmaschine (WhiteLine)
- Filmentwicklungsautomat (MultiLine)
- Zweiraumkamera (ahz)
- Kontaktkopiergerät (Thermoquick)
- Papierschneidemaschine (Original Perfecta)
- Aktuelle PC-Hardware inkl. Drucker, Scanner
- Aktuelle Software für DTP, Bildverarbeitung, GIS, 3D-Modellierung

## Kompetenzen

- IfK richtungsweisend auf dem Gebiet räumlicher Visualisierung von Geodaten, Widerspiegelung in zahlreichen internationalen Forschungsbeiträgen und Auszeichnungen (mehrmaliger Preisträger des Best Map Awards der International Cartographers Jury)
- projektbezogene Kooperationen mit internationalen Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft
- derzeitige Forschungstätigkeit im Bereich der 3D-Visualisierung:
- operationelle Herstellung entsprechender Produkte
- funktionelle Anpassung an unterschiedliche Nutzungsanforderungen
- Erweiterung der Produktpalette

## Beispiel STM-Applikation:

- Projektion (Beaming) von digitalen Daten auf ein Solid Terrain Model (physisches 3D Modell):
  - a) topographische/thematische Punkt-, Linien- und Flächendaten
  - b) Positionsmarkierungen von Überflugsequenzen, die gleichzeitig auf zweitem Display visualisiert werden (Mouse Padding)



Layout der ersten Echt-3D-Marskarte

## Gesamtüberblick der Forschungsschwerpunkte am IfK

- 3D-Visualisierung:  
Pseudo- und Echt-3D-Visualisierung von komplexen Reliefstrukturen über Soft und Hardcopy-Displays
- Angewandte Kartographie / Medientechnik:  
Kartenherstellung unter Nutzung aktueller Hard- und Software sowie von Datenbanksystemen, Internet- und Multimediakartographie
- Fernerkundungskartographie:  
Einsatz von Bilddaten aus Luft- und Weltraumsensoren zur Herstellung topographischer und thematischer Karten
- Geoinformationssysteme (GIS):  
Anwendungsprogrammierung aufbauend auf theoretischen Konzepten optimierter Datenmodelle sowie Metadatenebenen, Automatisierte Kartenerzeugung aus GIS-Daten
- Theorie und Geschichte der Kartographie, Kartengestaltung, Kartosemiotik:  
Grundsätzliche wissenschaftstheoretische Arbeiten einschließlich Terminologie  
Theoretische und empirische Untersuchungen zu Zeichen- und Kommunikationstheorie bezogen auf Print- und elektronische Medien sowie Erzeugnisse der Taktiles Kartographie