

Virtual Reality und 3D-Stadtmodelle



Prof. Dr.-Ing. Ralf Bill
Institut für Geodäsie und Geoinformatik
Fachbereich Landeskultur und Umweltschutz
Universität Rostock

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



Virtual Reality is in !

Virtuelles Standesamt

Virtuelles Klassenzimmer

Virtuelle Welten

Virtuelles Rathaus

Virtueller Stadtrundgang

Virtueller Arbeitsspeicher

Virtueller Friedhof

Virtus-Virtueller Sachbearbeiter

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

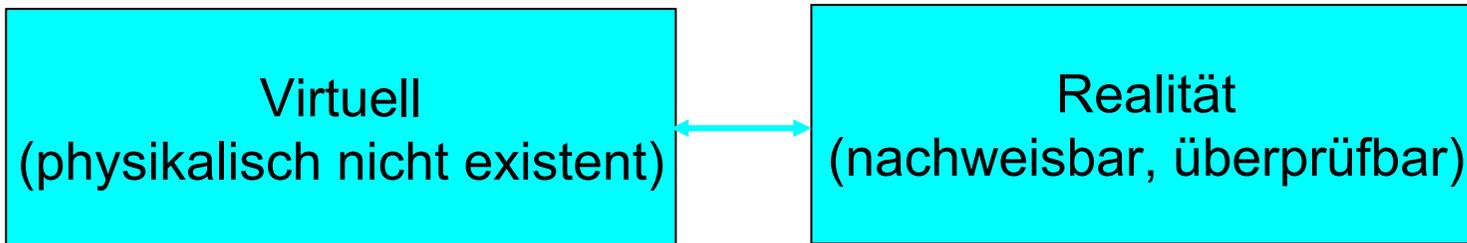
VR-Rostock

Trends



Virtual Reality

- Virtual Reality ist eine Möglichkeit für den Menschen, mit dem Computer zu kommunizieren und komplexe Daten zu visualisieren und zu manipulieren.
- Als Begriff 1989 von Jaron Lanier eingeführt, um verschiedene Richtungen der 3D-Computergraphik unter einem marktfähigen Label zusammenzufassen.
- Widerspruch virtuell - Realität



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends

Virtual Reality

- VR beinhaltet, daß dem Benutzer der virtuellen Welt, eine Reihe von audio-visuellen und sensorischen Möglichkeiten zur Verfügung stehen, um mit seiner synthetischen Umgebung zu kommunizieren. Die künstliche Welt kann dabei ein CAD-Modell, eine wissenschaftliche Simulation oder eine Datenbank sein.
- Der Benutzer kann direkt mit der Welt wechselwirken und interaktiv Raumobjekte manipulieren. Die Echtzeitverarbeitung von Benutzeraktivitäten ist ein entscheidendes Kriterium für die Qualität eines VR-Systems

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



VR-Systeme/VR-Technologie

- VR-Systeme: alle Computersysteme, die dem Benutzer in irgendeiner Form eine räumliche Schnittstelle bieten
- VR-Technologie nutzt spezielle Geräte und Verfahren, um den Blickpunkt des Beobachters vollständig in die virtuelle Umgebung zu legen und damit eine bessere räumliche Illusion zu vermitteln
- Benutzerschnittstellen:

Windows on World
Desktop VR

Stereoskopische Sichtsysteme (Shutterbrillen)

Immersive Systeme
Head Mounted Display

Telepräsenzsysteme
(z.B. Marsmission)



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

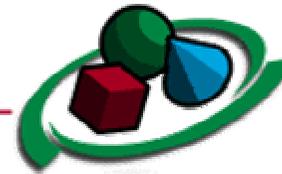
Trends

Zwei Technologien

- VRML-Virtual Reality Modelling Language
 - 3D-Vektorwelt

VRML97

ISO/IEC 14772-1:1997



- QuickTime Virtual Reality
 - 3D-Rasterwelt



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



VRML-Virtual Reality Modelling Language

- Kerntechnologie im WWW
 - neben HTML und Java
- Version 2.0 bzw. VRML97
 - ISO/IEC-Standard für den Austausch von 3D-Datenmodellen im Internet
- VRML-Dateien sind ASCII-Dateien, Parser zum Prozessieren
- eingebettet in WWW-Browser

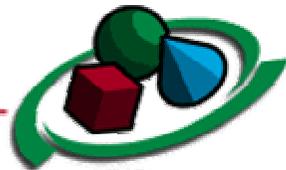
Webbrowser

VRML-Viewer

VRML⁹⁷

ISO/IEC 14772-1:1997

www.web3d.org/technicalinfo/specifications/vrml97/index.htm



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends

Cosmo Player als Beispiel

- Entwicklung von Silicon Graphics als VRML-PlugIn
- lauffähig auf Windows 95-, NT- und Unix-Rechnern
- Optionen wie gravity, walk, slide, look, examine, point, view, straighten
- Menüpunkte wie viewpoints, speed, straighten, gravity, headlight, collision detection, info, help

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



QuickTime Virtual Reality

- Erweiterung der Quicktime-Technologie von Apple
- Photorealistische plattformübergreifende VR-Technologie
- Vom 2D-Bild zur 3D-interaktiven VR-Welt
- Zylinderrundumblicke/Panoramen als Basis
- Plugins zum Download und Einbinden in den Browser

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends

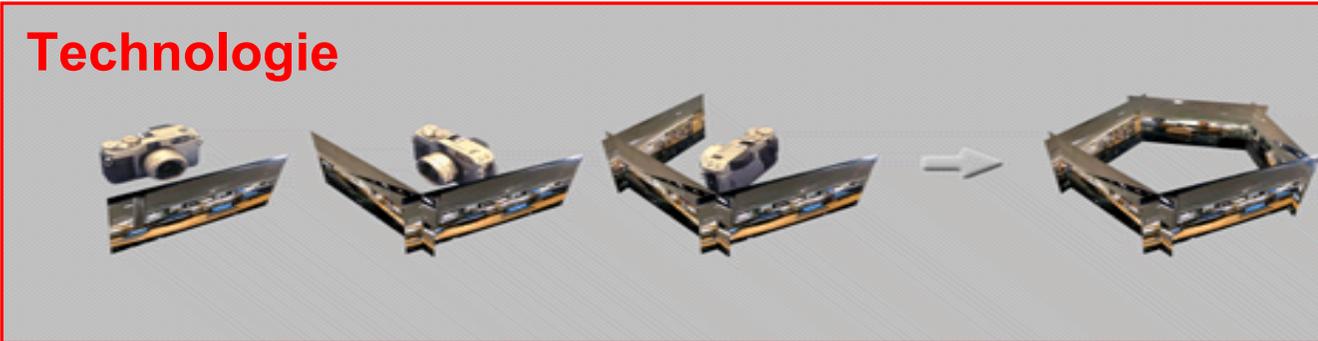


Virtual Reality durch Quicktime VR

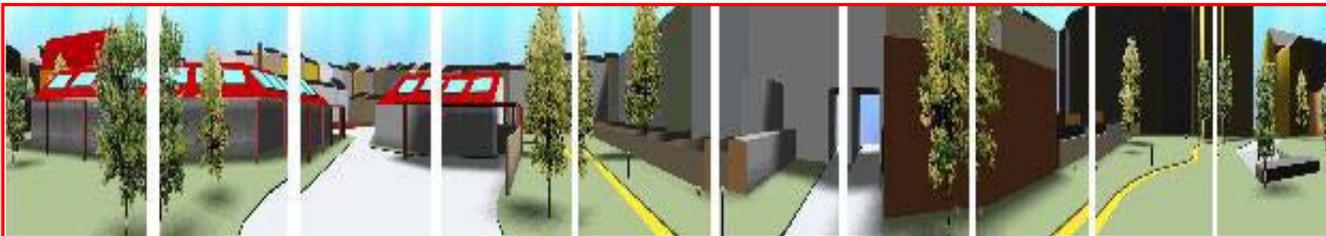


VR/3D

Technologie



gerenderte Einzelaufnahmen eines 360° Rundumblickes



Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends

Panorama



Virtual Reality and Geographical Information (Vi.R:G.In)

- Center for Advanced Spatial Analysis (CASA) an dem University College of London
- Übersicht zu Virtual Reality- and GIS-Aktivitäten weltweit
- Ende 1997/Anfang 1998, kein Anspruch auf Vollständigkeit
- Basis: WWW-Recherchen, Newsgroups, Fragebogen
- **VRGIS can be defined as a ,traditional‘ GIS - with its data storage and handling capabilities, and query and analysis capabilities, but with Virtual Reality as the main interface and interaction method.**
- VRGIS-Lösungen basieren i.d.R. auf einer losen Kopplung von GIS und VR, wobei das VRML-Format als Schnittstelle dient.

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



www.casa.ucl.ac.uk/



Virtual Reality and Geographical Information (Vi.R:G.In)

VR/3D

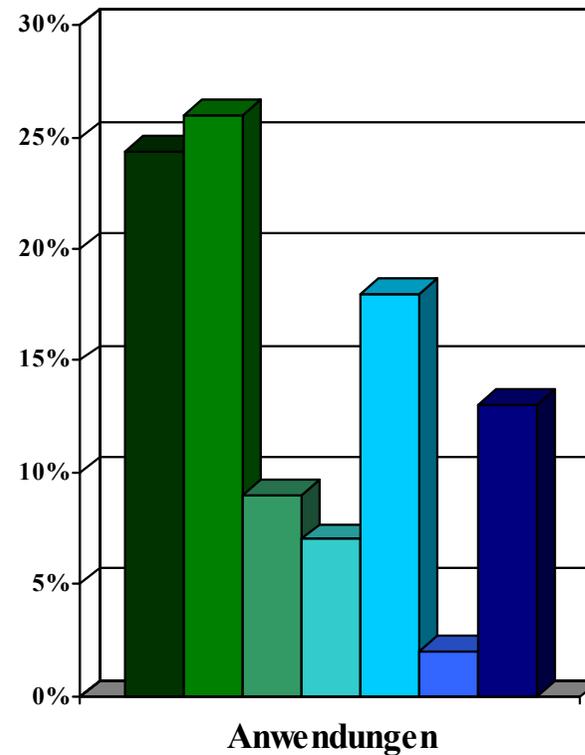
Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



www.casa.ucl.ac.uk/

Beispiele zur dynamischen Generierung von VRML-Welten im GIS-Kontext

- VRML 2.0 Topographic Map Generator
(<http://www.evl.uic.edu/pape/vrml2/etopo/>)
- VRML Statistical Map
(<http://www.tisny.com/vrml/usamap2.html>)

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



VRML 2.0 Topographic Map Generator

VR/3D

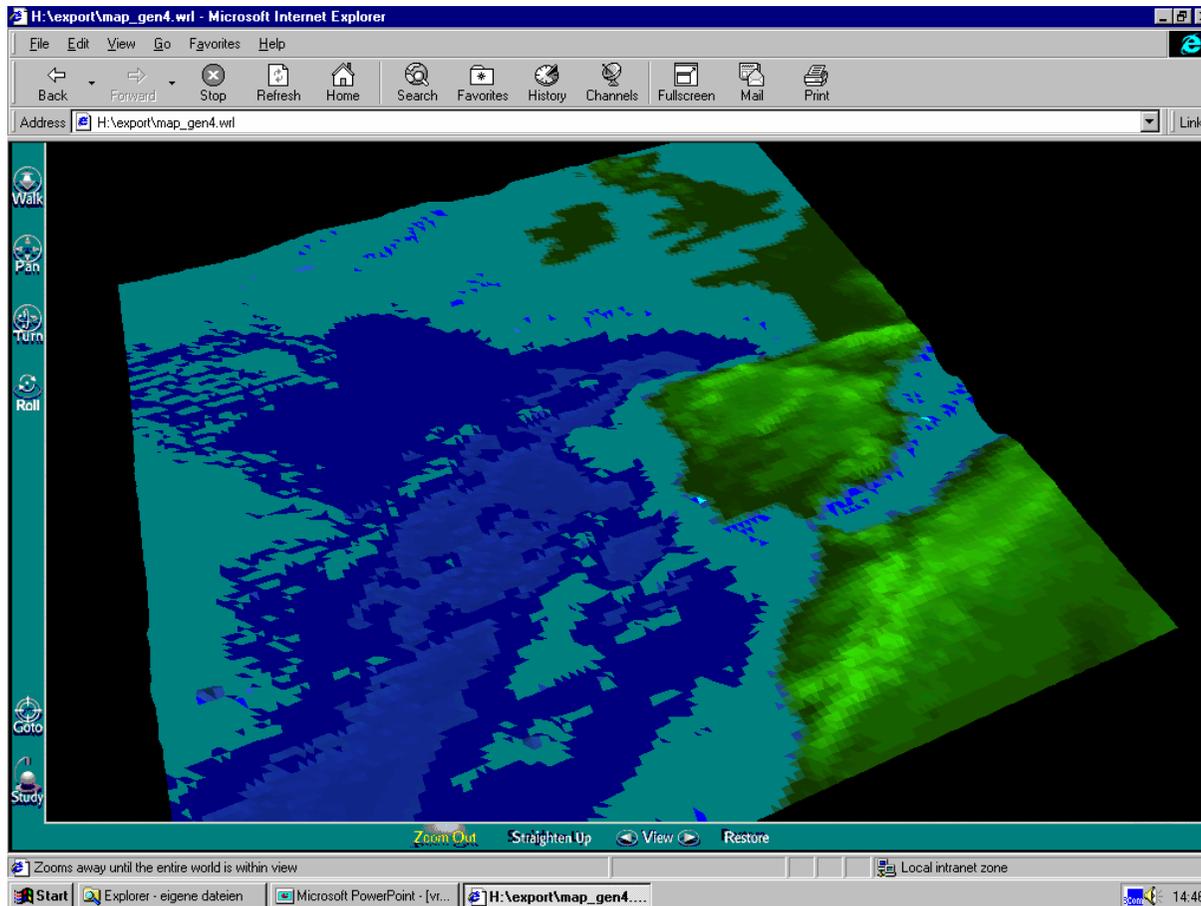
Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

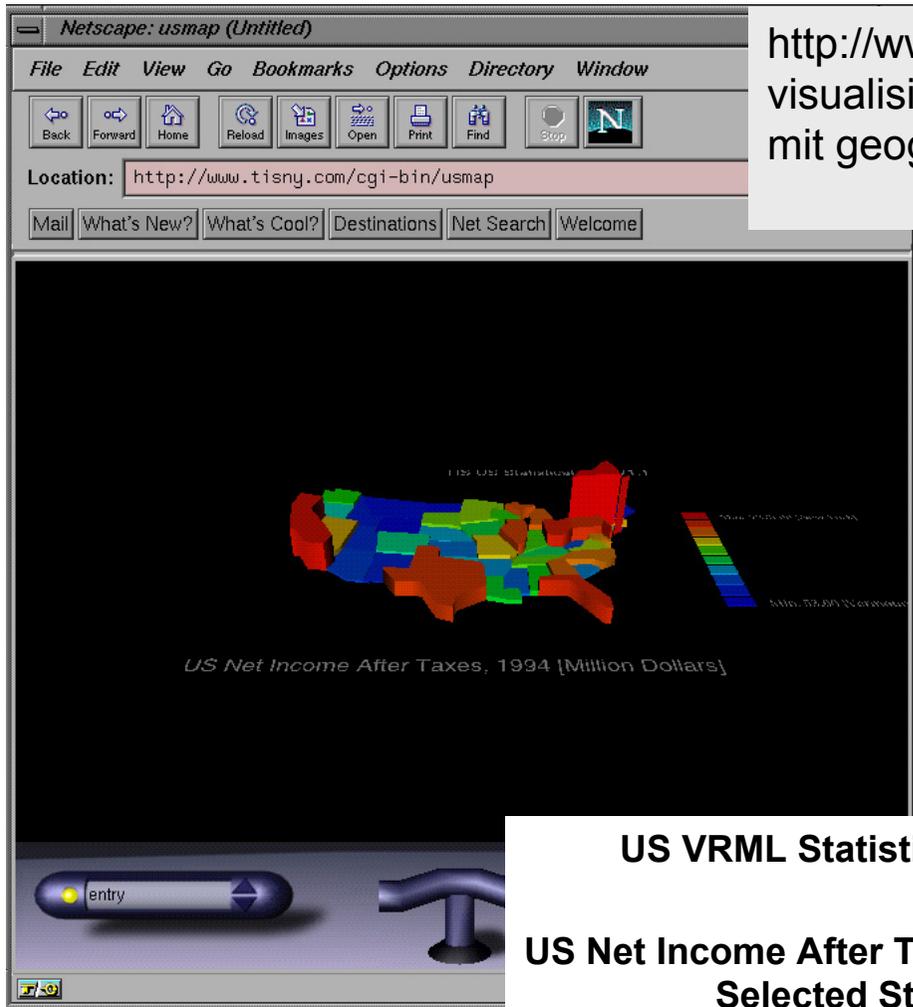
Trends



(<http://www.evl.uic.edu/pape/vrml2/etopo/>) erzeugt im WWW interaktiv 3D-Erdoberflächenmodelle, nutzt hierzu ETOPO5-Daten des US-National Geophysical Data Center



VRML Statistical Map



<http://www.tisny.com/vrml/usamap2.html>
visualisiert abstrakte statistische Daten
mit geographischem Kontext

US VRML Statistical Map V1.1

US Net Income After Taxes, 1994 [Million Dollars]

Selected State New York 7275.00

Lowest State Vermont 53.00

Highest State New York 7275.00

Copyright (C) 1996 Pawel Potocki at TIS

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

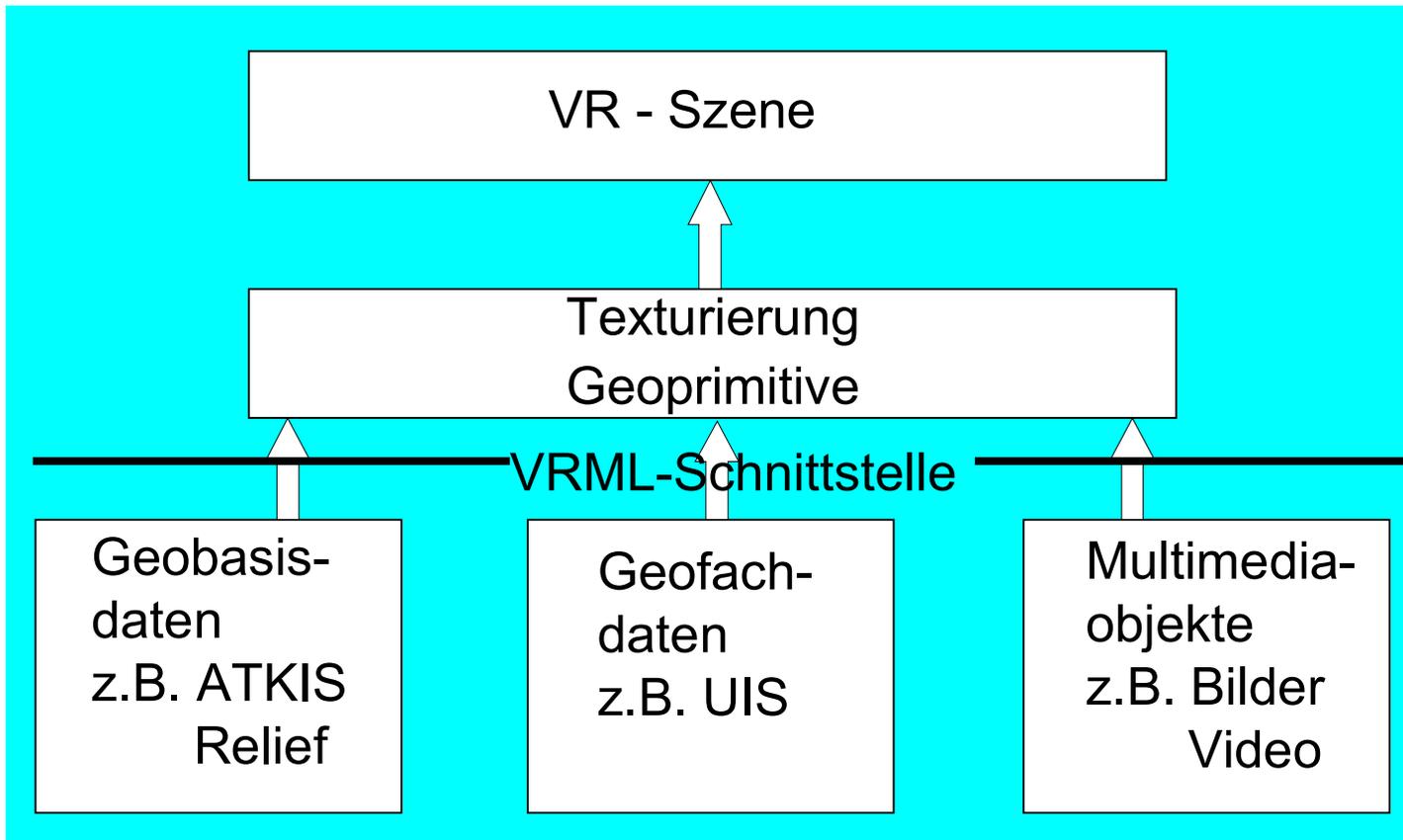
3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



GIS und Virtual Reality



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

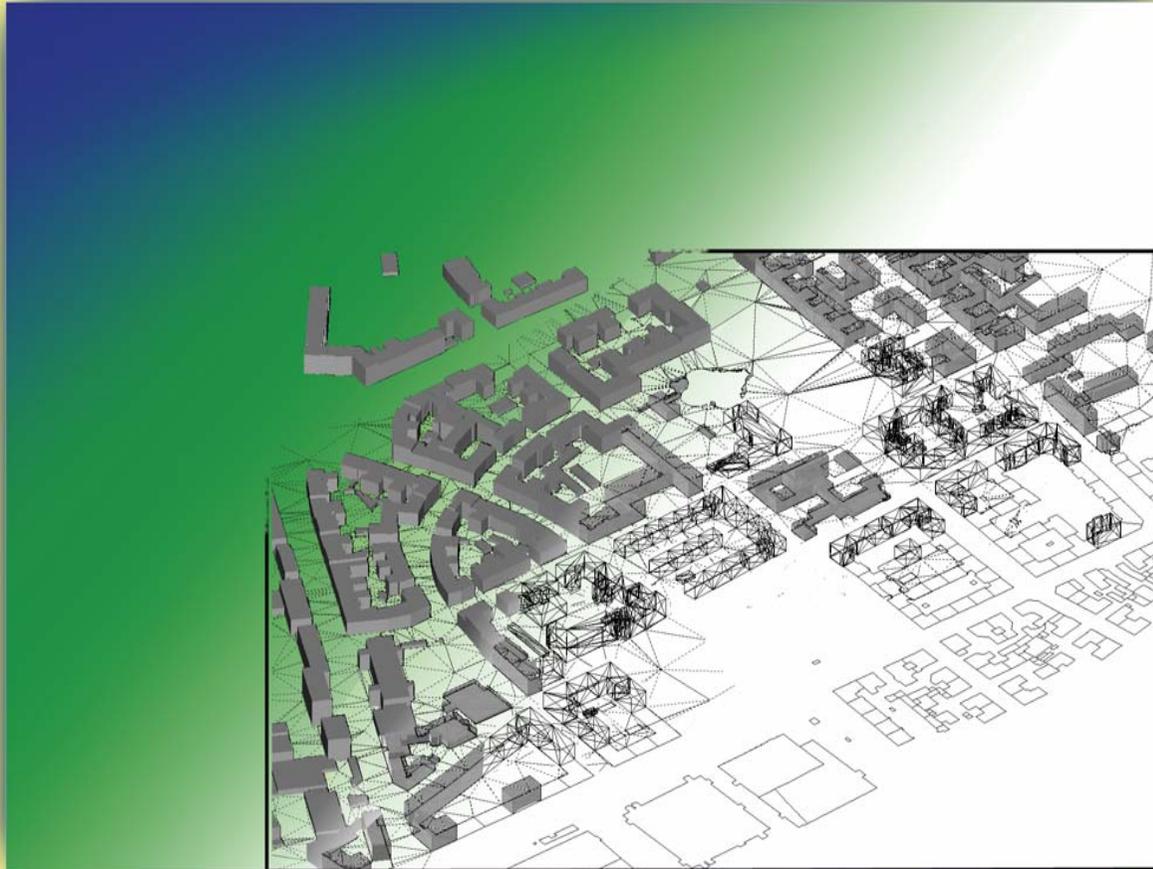
3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



Vom 2D-GIS zum 3D-GIS



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



3D-Stadtmodell

- **maßstäbliches 3-dimensionales Modell der Stadt, von Stadtteilen und einzelner Gebäude**
- **Nachbildung aller relevanten und feststehenden Objekte mit dem Computer**
- **Geometrie verknüpft mit Sachdaten**
- **interaktive Begehung des Stadtmodells**
- **Auswertung und Veränderung von Objekten**

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

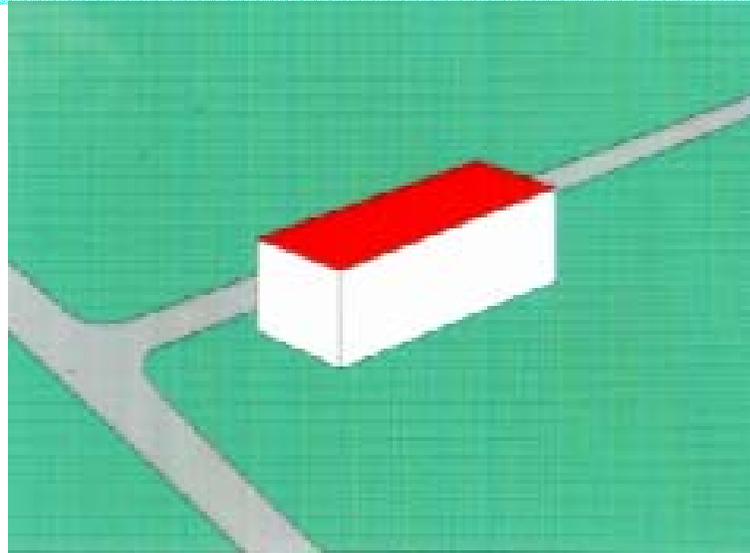
Trends



3D-Stadtmodell - Blockmodell

Klötzchenmodell

- Grundriß
- Gebäudehöhe
- Straßen
- keine Dachform



Maßstab: 1:25 000 bis 1:10 000

optional: DGM

Anwendung: flächendeckend

Kosten: gehobene Anforderungen an Hard-/Software

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



3D-Stadtmodell – Erweitertes Blockmodell

realitätsähnliche Gebäude

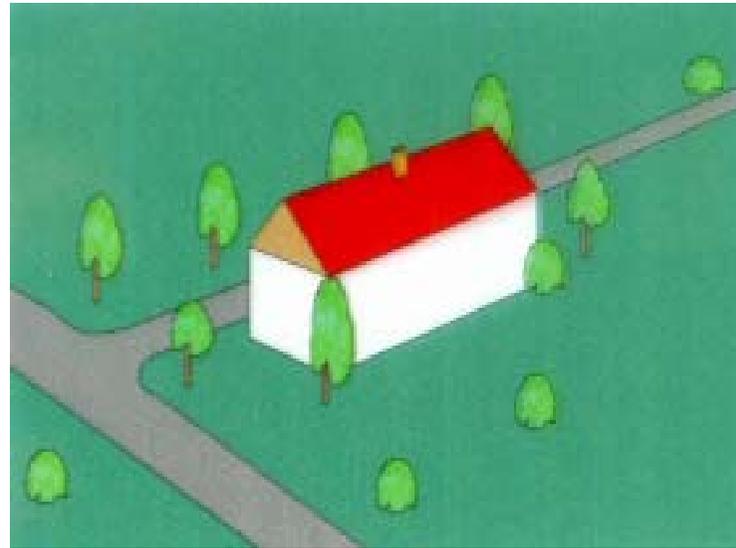
- Gebäudedetaillinien
- Firstlinien
- einfache Fassadentextur
- Vegetation

Maßstab: 1:10 000 bis 1:500

optional: DGM

Anwendung: Stadtteil(e)

Kosten: sehr hohe Anforderungen an Hard-/Software



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

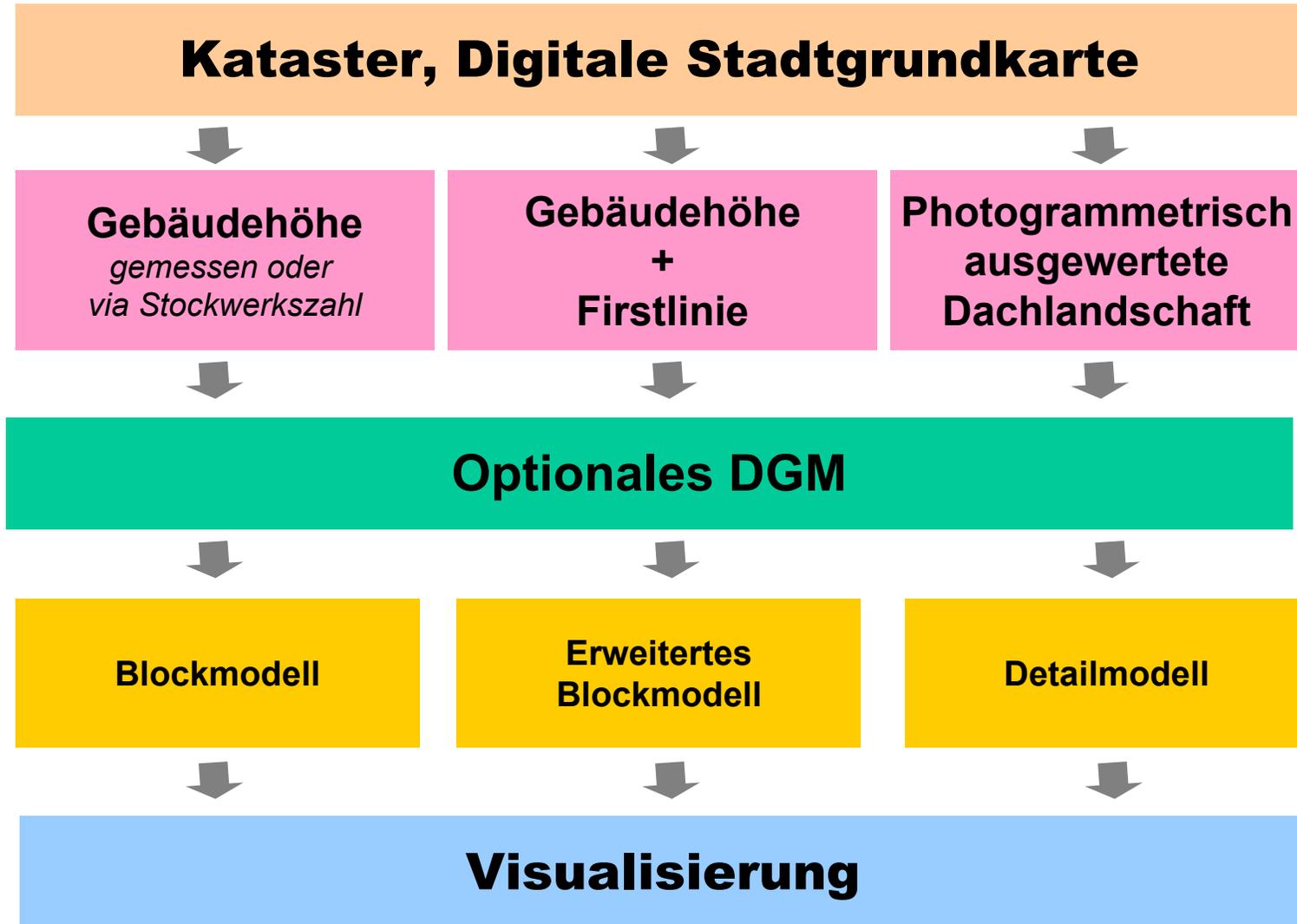
3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



3D-Stadtmodell - Varianten



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

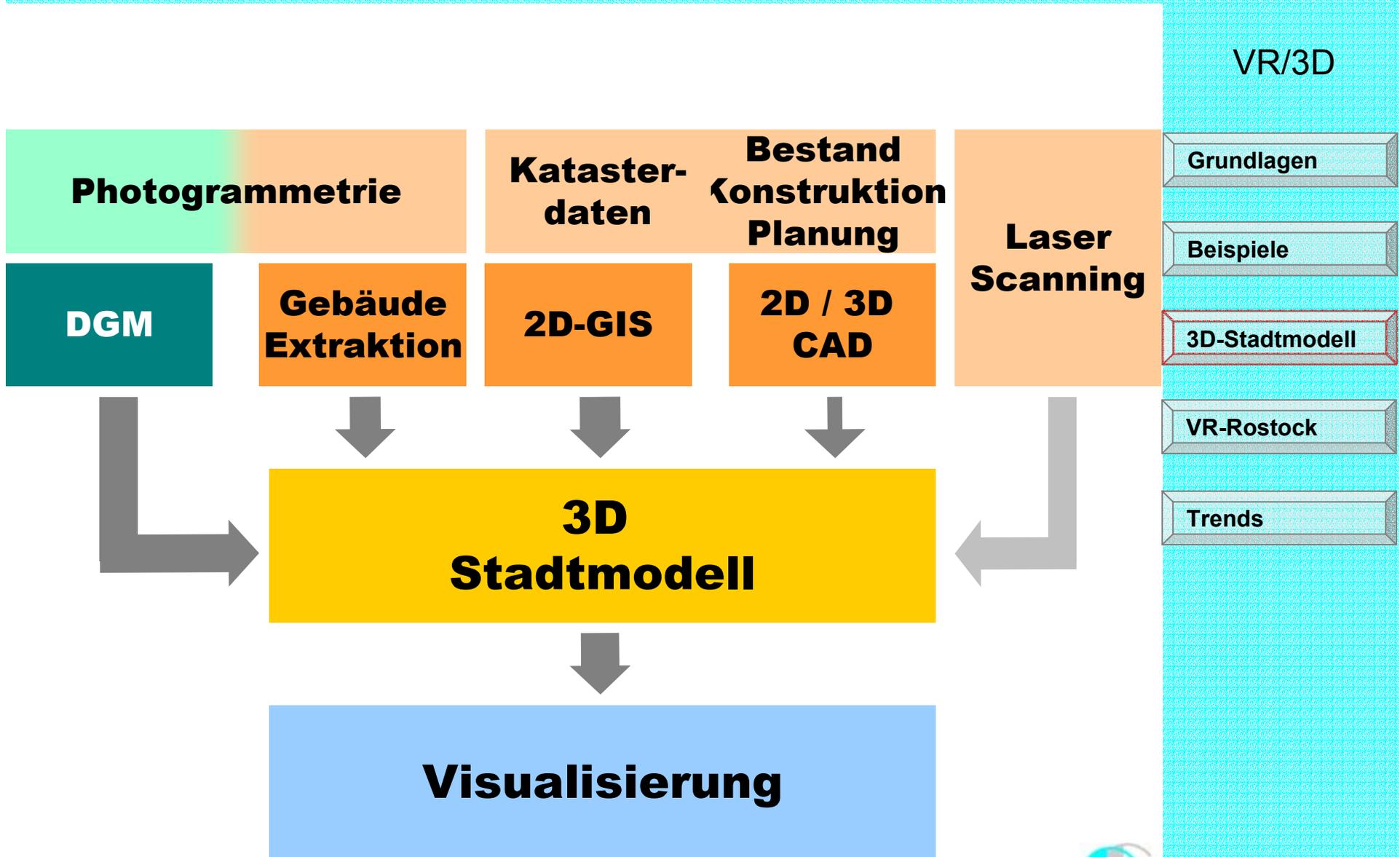
3D-Stadtmodell

VR-Rostock

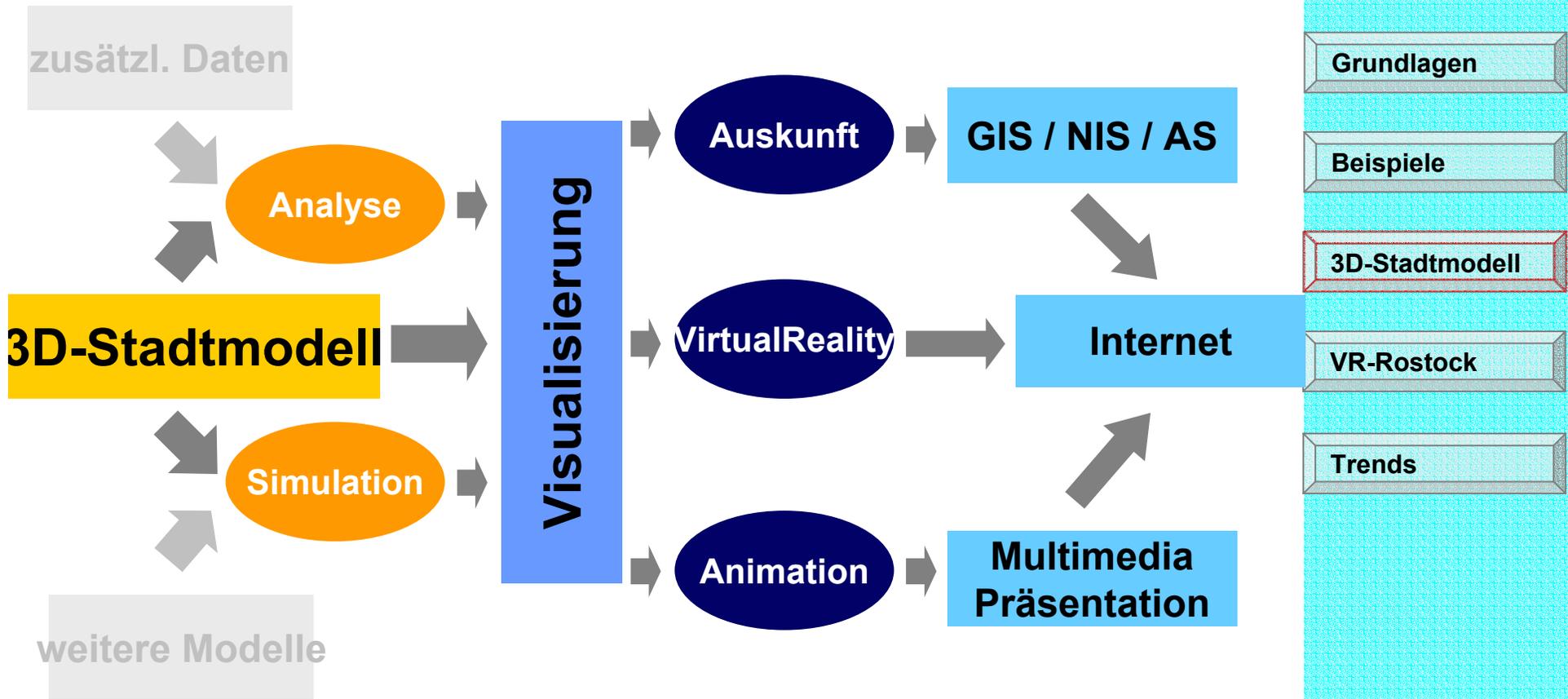
Trends



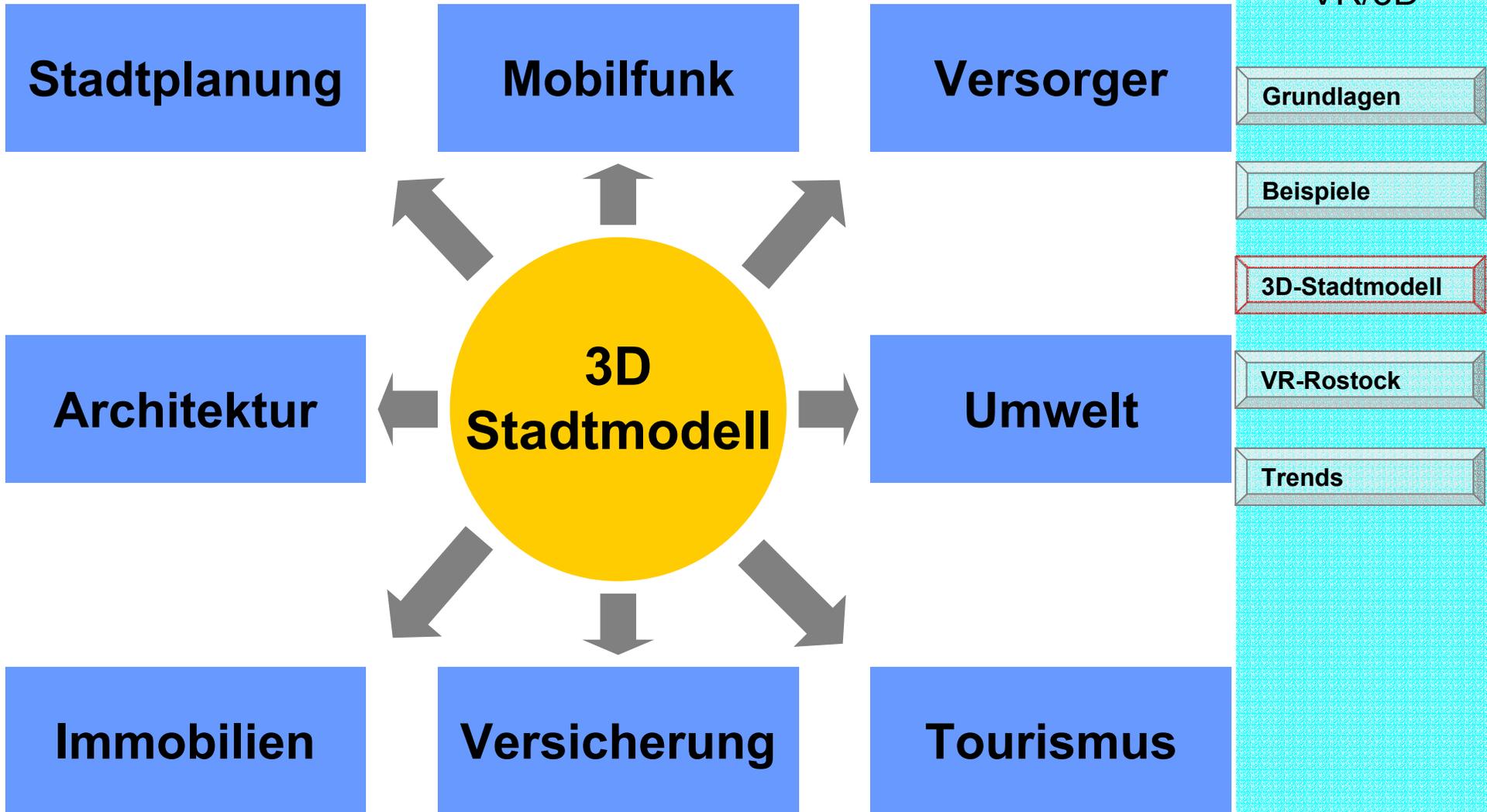
3D-Stadtmodell – mögliche Ansätze



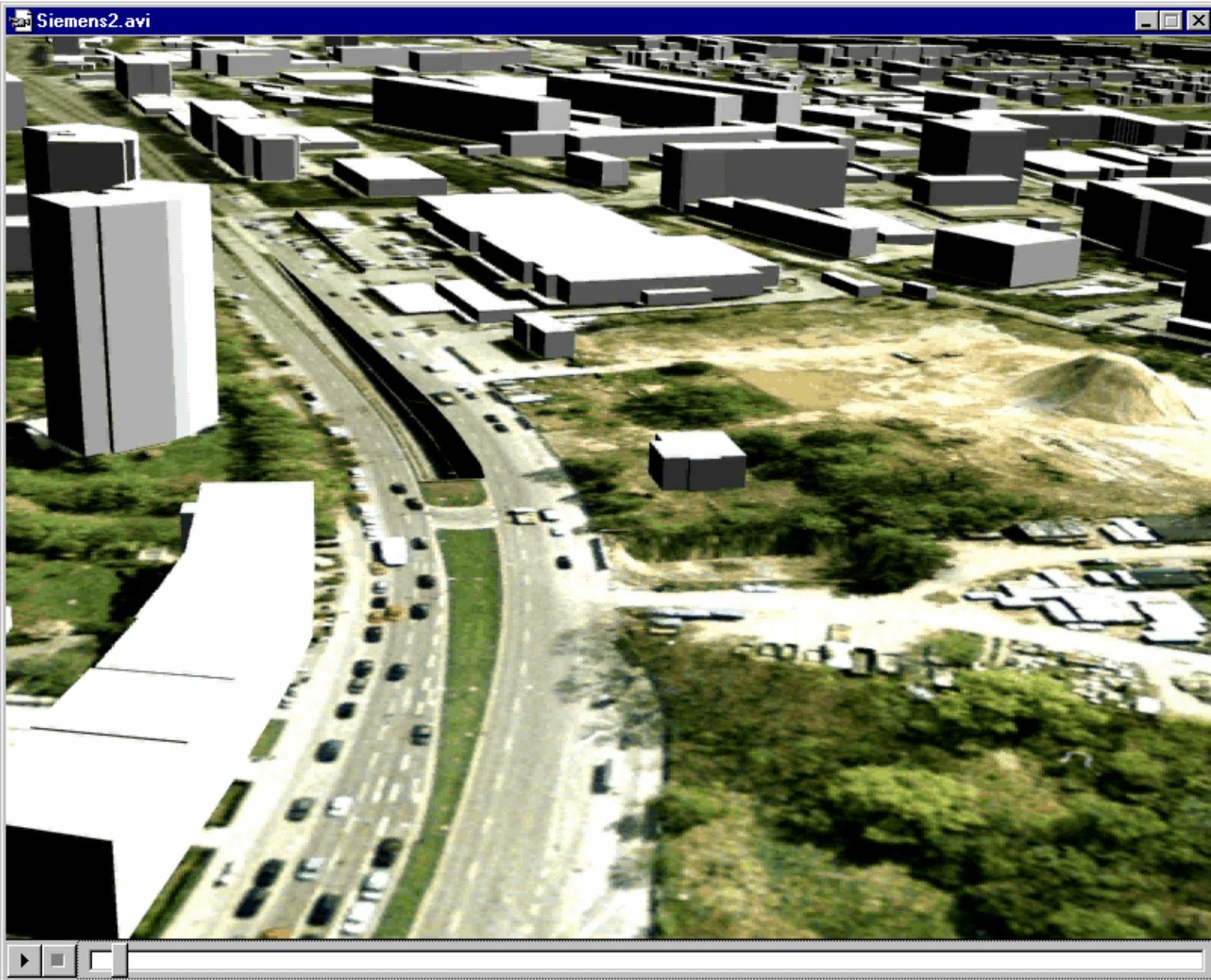
3D-Stadtmodell - Präsentation



3D-Stadtmodell - Anwendungen



3D-Stadtmodell – Beispiel München



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends

3D-Szenen mit 3D-Analyst

The screenshot displays the ArcView GIS 3.2a interface. The main window shows a 2D map view with pink building footprints. A 3D Scene1-Viewer1 window is open, showing a 3D perspective view of the same buildings. A data table window is also open, showing the following data:

| | X | Y | Z |
|---|------------|------------|-------|
| 1 | 4510450.00 | 5994400.00 | 10.00 |
| 2 | 4510450.00 | 5994300.00 | 12.00 |
| 3 | 4510570.00 | 5994300.00 | 14.00 |
| 4 | 4510570.00 | 5994400.00 | 8.00 |

The 3D Scene1-Viewer1 window shows a 3D scene with several buildings. The buildings are colored according to their slope, with a legend on the left. The legend includes the following categories:

- Thm z3.shp (Green)
- Gebaeude 1.shp (Pink)
- Crtin 3 Slope
 - 0 - 10 (Lightest)
 - 10 - 20
 - 20 - 30
 - 30 - 40
 - 40 - 50
 - 50 - 60
 - 60 - 70
 - 70 - 80
 - 80 - 90 (Darkest)
- 3d-pkte.shp (Grey)

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends

Rostocker Aktivitäten zu Virtual GIS

- 3D-Stadt-GIS und Stadtplanung
- Multimediale Stadtinformation im Internet
- Virtuelles Rostock - Tourismus
- Virtuelles Rostock - Wirtschaftsförderung
- Virtueller Rundgang im Zoo von Rostock

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



Kröpeliner Tor-Vorstadt - das Untersuchungsgebiet

VR/3D

Konzepte - Microsoft Internet Explorer

Datei Bearbeiten Ansicht Wechseln zu Favoriten ?

Adresse D:\www\seiten\konzepte.htm Links

konzeptuelle Lösungen in einem Rahmenplan für diesen Bereich der KTV gibt, der aber erst 1998 bestätigt wird.

Wohnen
Grünoase
Gewerbehof
Parken

Übersichtsplan des untersuchten Gebietes

Quartier 120
Kröpeliner-Tor-Vorstadt

Südstadt
Dalwitz

Arbeitsplatz

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



3D-Stadt-GIS

- ca. 400 Gebäude grob, 10 Gebäude detailliert
- Realisierung mit OpenInventor und Postgres
- Prototyp eines objektorientierten GIS



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

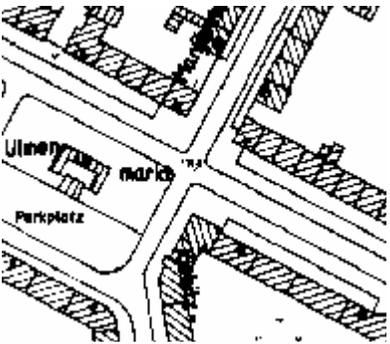
Trends



Fusion verschiedener Datenquellen

Sachdaten
z.B. Gebäudehöhen

| Haus-nr. | Baujahr | NF In qm |
|----------|---------|-------------|
| 18 | - | 313 |
| 19 | 1913 | 277 |
| 20 | 1913 | 277 |
| | ⋮ | |



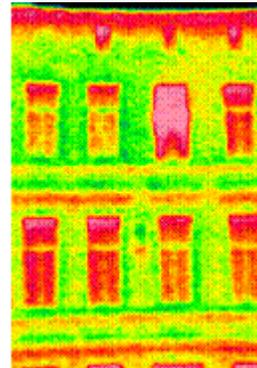
Geobasisdaten
z.B. Gebäude
Grundstücke

Luftbilder
z.B. DGM
3D-Gebäudemodelle



Vermessung
z.B. detaillierte
Gebäudemodelle

Photographien
z.B. Textur
Nahbereichsphotogrammetrie



Thermalaufnahmen

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

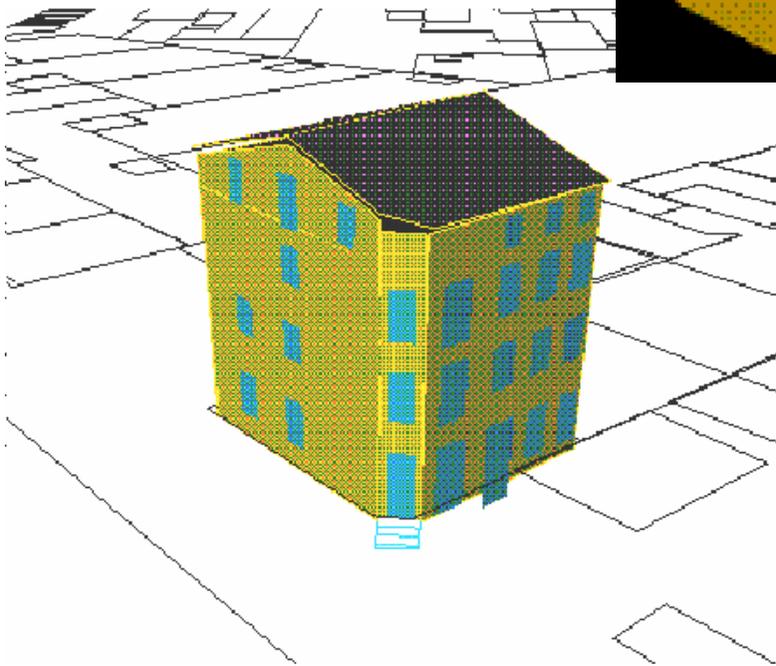
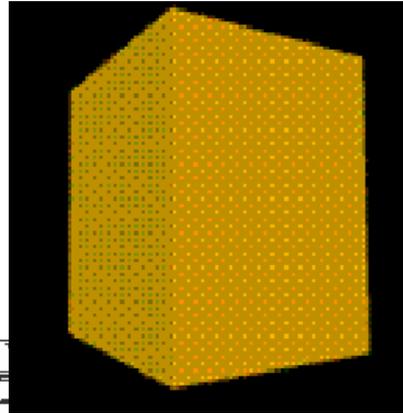
3D-Stadtmodell

VR-Rostock

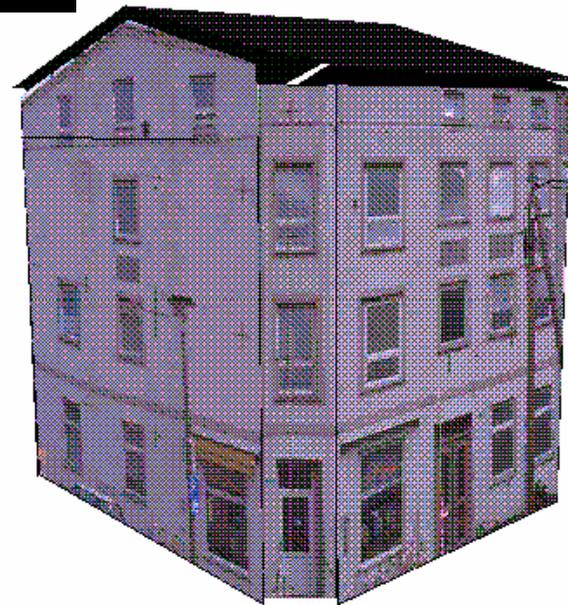
Trends



Level of detail



size of data:ca. 12 KB



size of data:ca. 3.7 KB
+ 1.9 MB texture

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



VR/3D

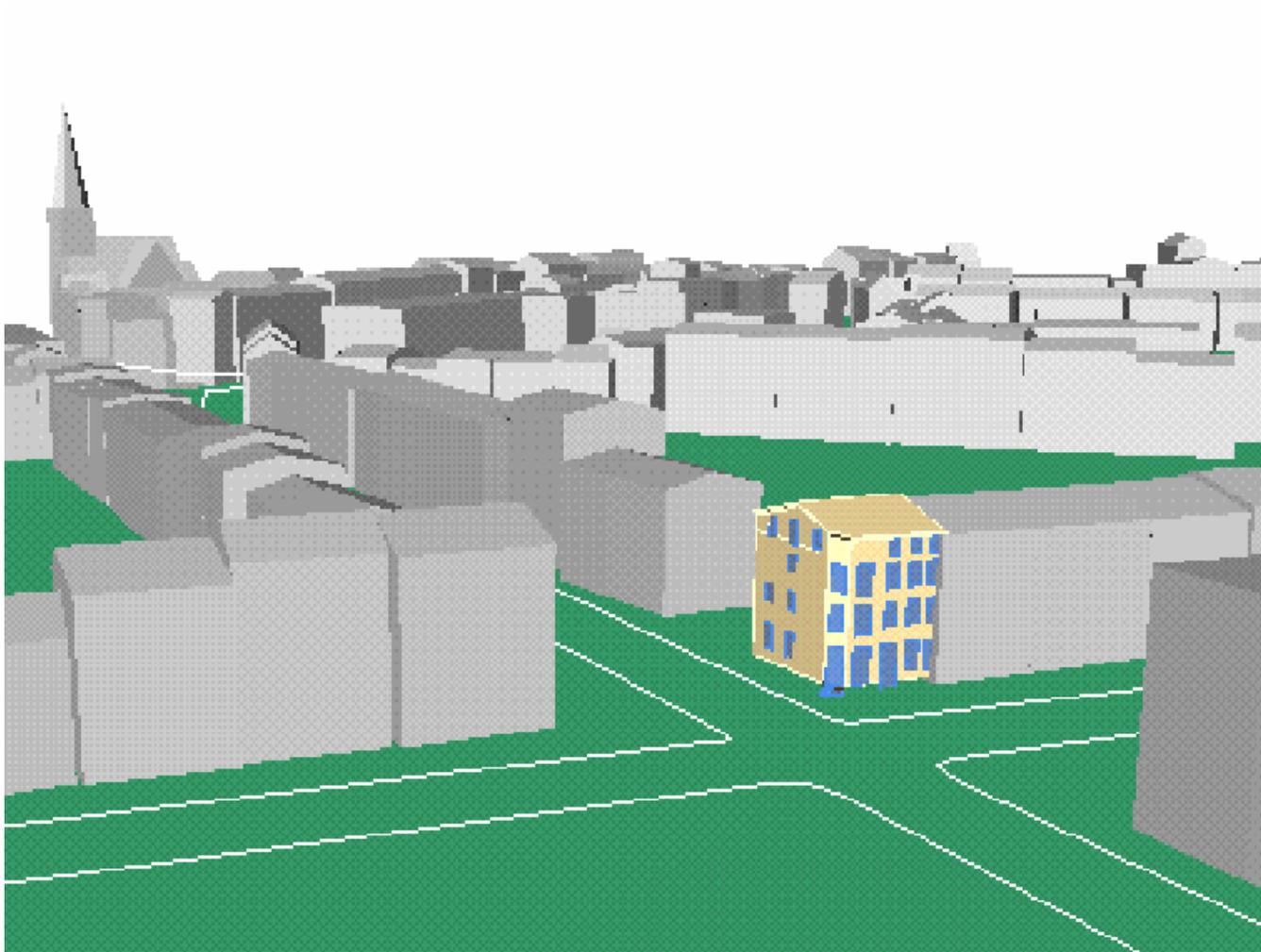
Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

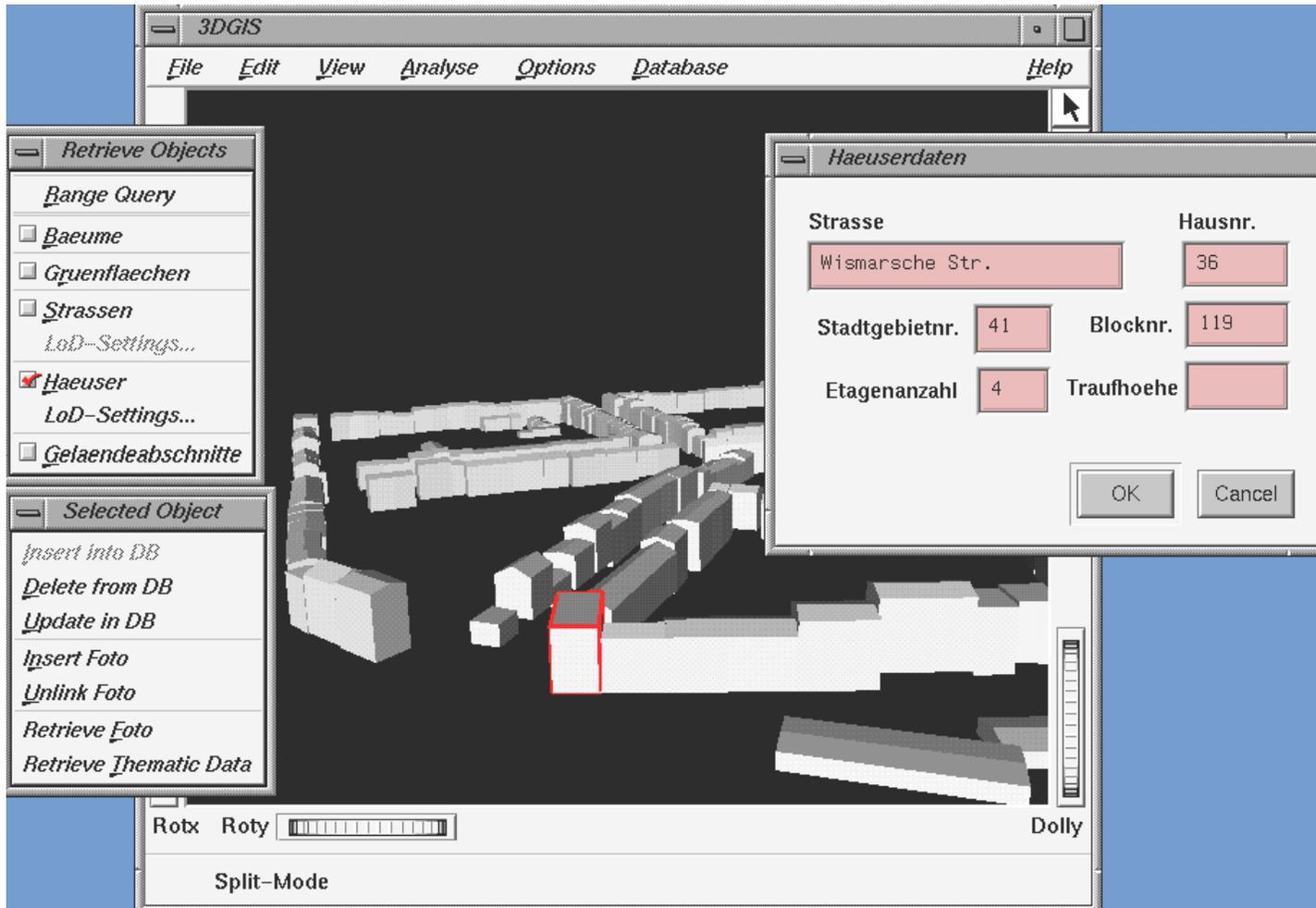
Trends



Gebäude mit einfachem Detaillierungsgrad aus Luftbildern
Eckhaus mit mehr Details, über Nahbereichsbilder ausgewertet



3D-Stadt-GIS - Datenbank und Visualisierung



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



3D-Stadt-GIS - Objektorientierung

Gebäude in Verbindung mit objekthierarchischem Bezug - Microsoft Internet Explorer

The screenshot displays a 3D GIS application window. On the left, a hierarchical tree structure represents the building's components. The root node is 'Gebäude', which branches into 'DACH' and 'RUMPF'. 'DACH' further branches into 'KAMIN', 'FENSTER', 'REGENRINNE', and 'FASFADE'. 'FENSTER' branches into 'Fensterkreuz' and 'Glasflächen'. 'REGENRINNE' branches into 'Fenster', 'Türen', 'Aussen-treppe', and 'Vordach'. The main 3D view shows a grey building with a red roof and red window frames, situated on a textured ground plane. The application interface includes a toolbar with icons for 'Walk', 'Pan', 'Turn', 'Roll', 'Goto', and 'Study'. The bottom status bar shows the system tray with the time 15:53 and the taskbar with open applications: Start, Explorer - billmp, Microsoft PowerPoint - [vr..., 3D-Geoinformationssystem..., and Gebäude in Verbindu...

Index Typ/Form Elemente Object-Properties weitere Attribute Sachdaten

Gebäude

DACH RUMPF

Elemente Aufbauten Elemente

KAMIN FENSTER REGENRINNE FASFADE

Elemente Elemente

Fensterkreuz
Glasflächen

Fenster
Türen
Aussen-treppe
Vordach

Walk
Pan
Turn
Roll
Goto
Study

Zoom Out Straigten Up View Restore

Start Explorer - billmp Microsoft PowerPoint - [vr... 3D-Geoinformationssystem... Gebäude in Verbindu... 15:53

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



3D-Stadt-GIS - Neue Medien

VR/3D

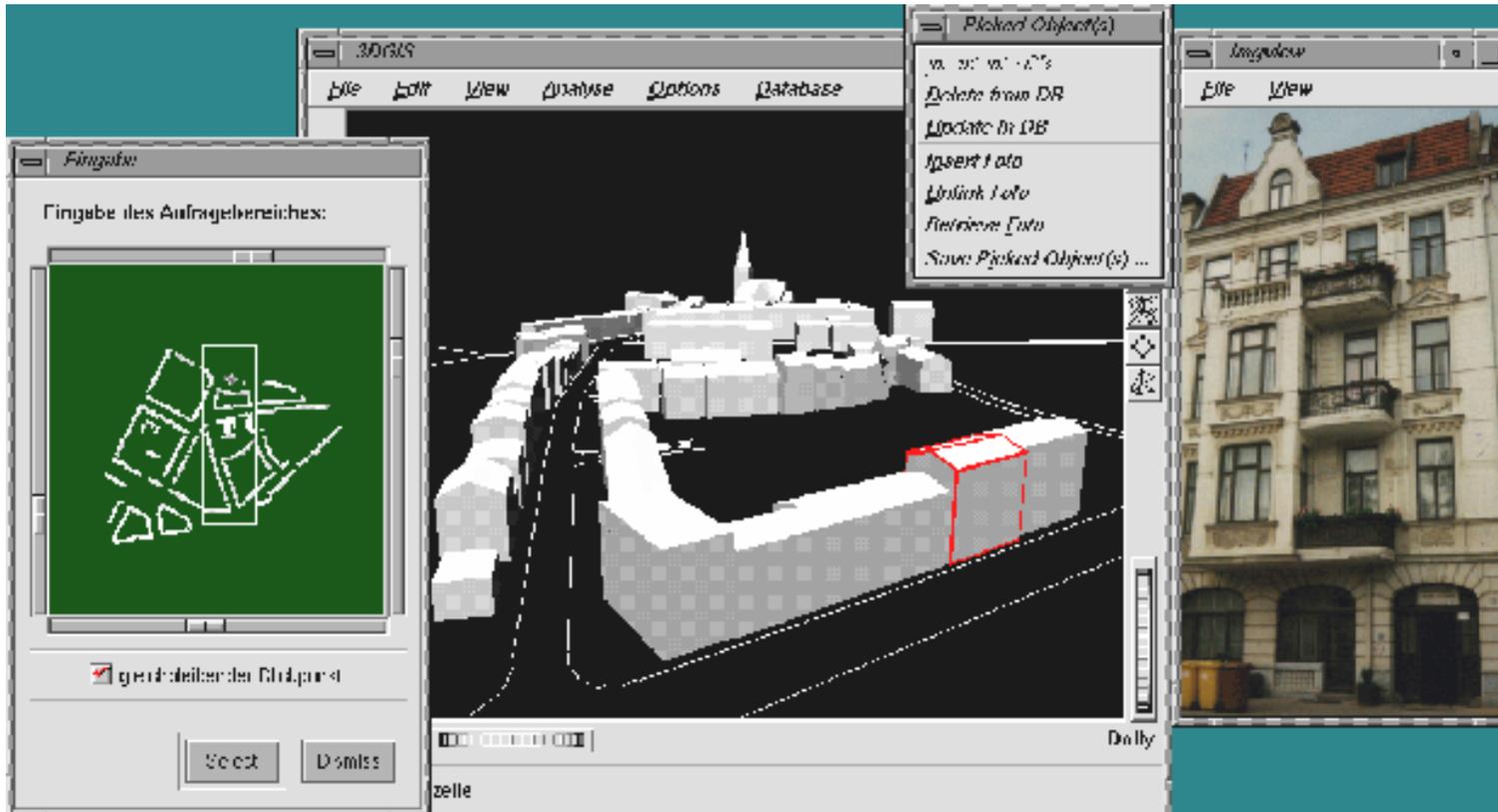
Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



3D-Stadt-GIS: VRML-Interface zur GIS-DB

Stadtmodell mit thematischer Information - Microsoft Internet Explorer

Straße: **Ulmenstraße**
Hausnummer: **17**
Etagen: **3**
Baujahr: **1897**
Nutzung: **Wohnhaus**

Fassadenfoto Ulmenstraße 17

Walk
Pan
Turn
Roll
Goto
Study

Zoom Out Straighten Up View Restore

Start Explorer - C:\Eig... Microsoft Power... 3D-Geoinformati... Stadtmodell ... 19:31

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends

3D-Stadt-GIS: Datenanalyse in 3D

Volumendarstellung der Baublöcke



Volumendarstellung des Straßenraumes



=> 3D-Schwarzplan

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

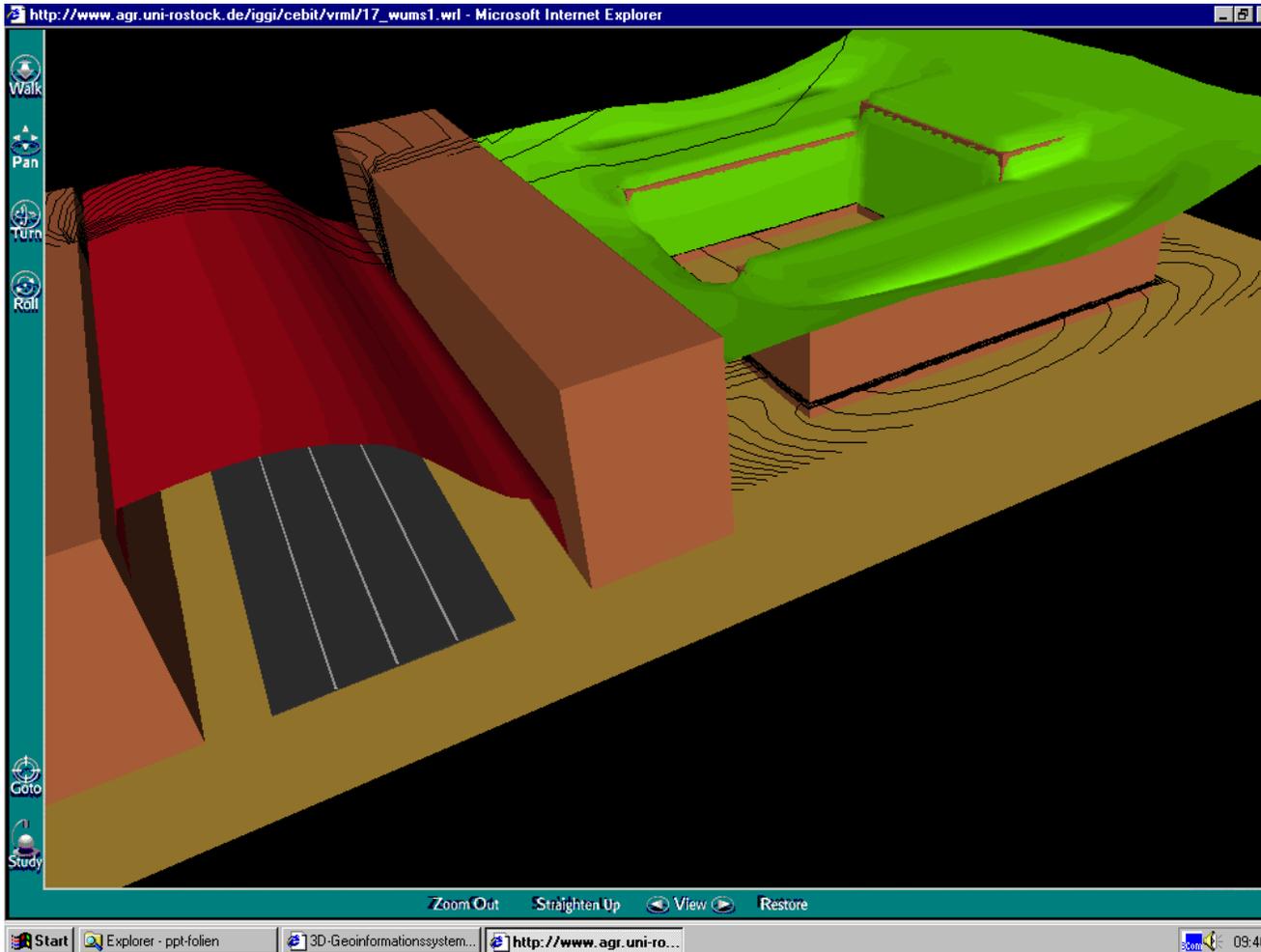
3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



3D-Stadt-GIS - Visualisierung von Umwelteinflüssen



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

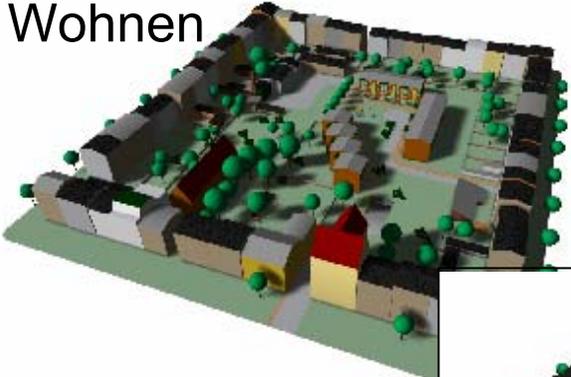
Trends

WUMS-
Projekt
Stuttgart

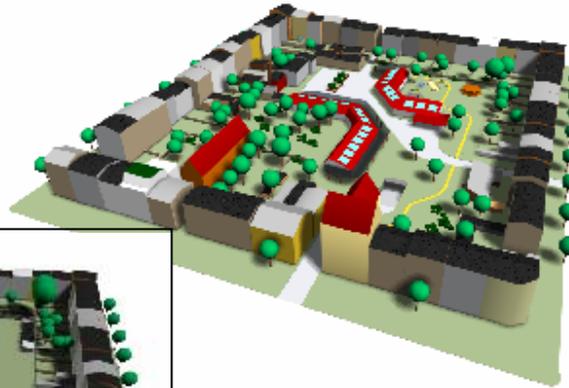


Planungsszenarien und 3D-Stadt-GIS

Wohnen



Gewerbe



Parksafe



Parkgarage



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

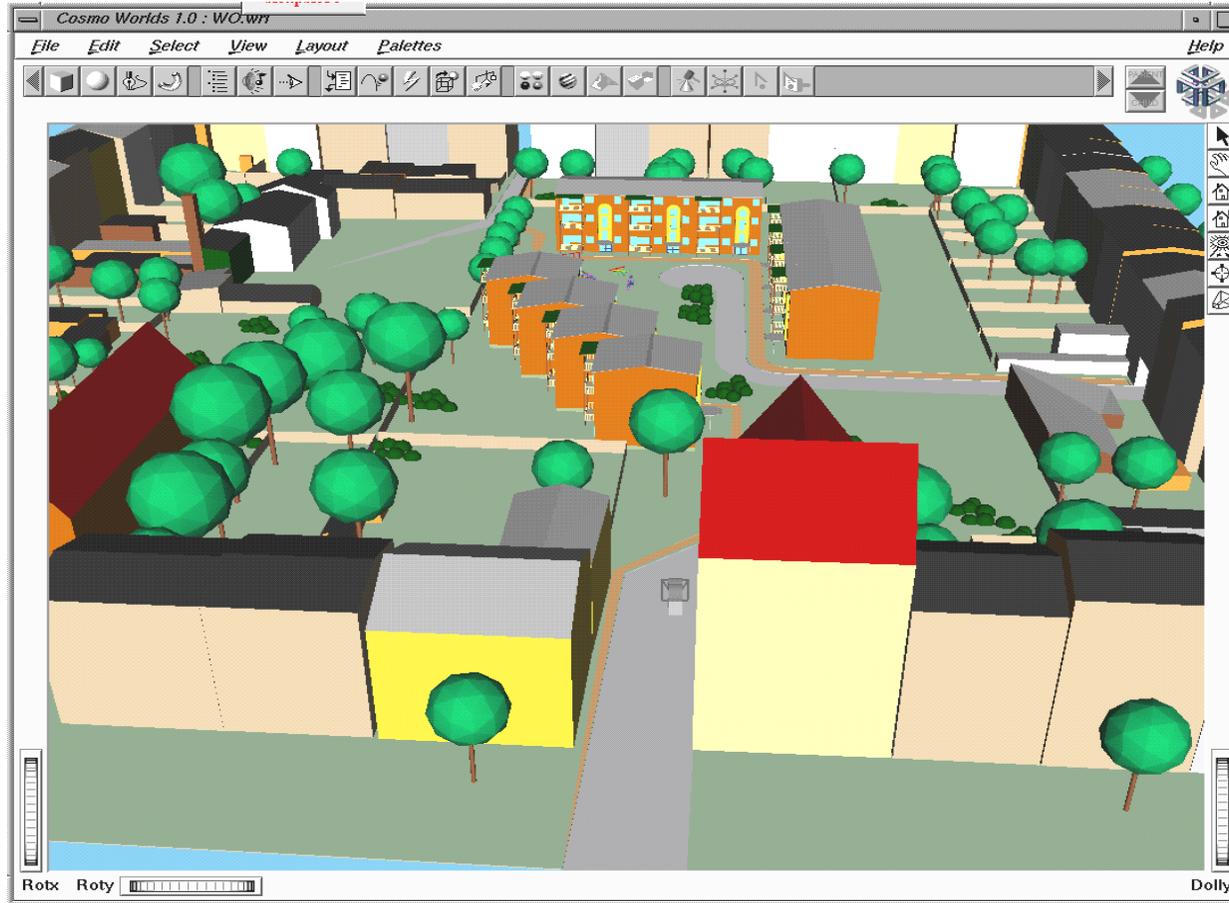
3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



3D-Planungsszenario Hinterhofbebauung



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends

Visualisierung/Begehung als VRML-Modell mit SGI Cosmoworlds 1.0



Virtuelles Rostock - Java + QTVR



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends

Java-Entwicklung kombiniert mit VR-Rundblicken



Virtuelles Rostock - VRML



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends

Virtuelles Rostock - Wirtschaftsförderung

← → × ↻ 🏠 🔍 📄 🕒 🌐 📁 📄 📄 📄

Auswahl von Gewerbegebieten



Güterverkehrszentrum

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| Besiedlung: | Grüne Wiese |
| Geographie: | östlich der Warnow |
| Fläche in ha: | 68.0 |
| min_Teilfläche in ha: | 0.5 |
| max_Teilfläche in ha: | 4.0 |
| Vermarktung Prozent: | 10 |
| Erschließung: | teilweise vorhanden |
| Nutzungsart: | Gewerbe/Dienstleistungen |
| ÖPNV: | 0.25 |
| Bundesstr.: | 4.5 |
| Autobahn: | 2.5 |
| Flugplatz: | 30.0 |
| Seehafen: | 3.0 |
| Delta_SG: | 1.0 |
| Gleisanschluß: | ja |

Infos
Karte
Luftbild
Video
360°
VRML
GIS

Güterverkehrszentrum
Gesamtübersicht

zur Datenbank: nicht aktiv

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends

HANSESTADT ROSTOCK

Virtueller Zoo Rostock

The screenshot displays a web browser window with two tabs. The left tab is titled "Willkommen im Zoo Rostock - Microsoft Internet Explorer" and shows a website with a blue header featuring a polar bear and the text "BAUMEIS". Below the header is a "ZooFix" section with a dropdown menu set to "Blitzstart in den Zoo". A vertical navigation menu on the left lists: EINGANG, KARTE, RUNDGANG, TERMINE, ERLEBEN, AKTUELLES, WISSEN, and FREUNDE. At the bottom of this menu is a search box labeled "Suche im Zoo" and a "Start" button. The right tab is titled "Südlicher Teil des Westareals des Zoos - Microsoft Intern..." and shows a map titled "WESTAREAL / DETAILKARTE SÜD". The map includes a legend for "MEDIEN:" with icons for INFOBOX STECKBRIEF, INFOBOX MAGISCHER ORT, PANORAMA, AUDIO, VIDEO, and WEBCAM. Below the map is a video player showing a yak in an enclosure. The video player has a "Yaks" label and a "Karte" button. The Windows taskbar at the bottom shows the Start button, several application icons, and the system tray with the time 09:01.

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends

- Weiterentwicklungen und Alternativen
- Augmented Reality
- Anwendungspotentiale
- VRML als Benutzerschnittstelle?
- Virtual WWW ?
- Daten in 2D verfügbar, vermehrt auch 3D-Stadtmodelle
- Anwendungen kommen im Zusammenhang mit Kommune im Internet
- Visionen

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



Weiterentwicklungen und Alternativen I

- Java 3D API:
 - Sun Microsystem
 - plattformunabhängige 3D-Graphik-Applikationen und Applets innerhalb der Java-Technologie
 - Teil der Java Media Suite
 - objekt-orientiertes Interface für Entwickler zum Erstellen, Rendern und Kontrollieren des Verhaltens von 3D-Objekten und visuellen Umgebungen



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



Java 3D Code

```
public class HelloUniverse extends Applet {
public BranchGroup createSceneGraph() {// Create the root of the branch graph
    BranchGroup objRoot = new BranchGroup();
    // Create the TransformGroup node and initialize it to the identity.
    // Enable the TRANSFORM_WRITE capability so that our behavior code
    // can modify it at run time. Add it to the root of the subgraph.
    TransformGroup objTrans = new TransformGroup();
    objTrans.setCapability(TransformGroup.ALLOW_TRANSFORM_WRITE);
    (objRoot.addChild(objTrans));
    // Create a simple Shape3D node; add it to the scene graph.
    objTrans.addChild(new ColorCube(0.4));
    // Create a new Behavior object that will perform the desired
    // operation on the specified transform and add it to scene graph.
    Transform3D yAxis = new Transform3D();
    Alpha rotationAlpha = new Alpha(-1, 4000);
    RotationInterpolator rotator = new RotationInterpolator(
        rotationAlpha, objTrans, yAxis, 0.0f, (float) Math.PI*2.0f);
    BoundingSphere bounds =
        new BoundingSphere(new Point3d(0.0,0.0,0.0), 100.0);
    rotator.setSchedulingBounds(bounds);
    objRoot.addChild(rotator);
    // Have Java 3D perform optimizations on this scene graph.
    objRoot.compile();
    return objRoot;    }
public HelloUniverse() {// Create scene; attach it to the virtual universe
    <set layout of applet, construct canvas3d, add canvas3d>
    BranchGroup scene = createSceneGraph();
    SimpleUniverse u = new SimpleUniverse(canvas3d);
    u.getViewingPlatform().setNominalViewingTransform();
    u.addBranchGraph(scene);
}}

```



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends

Weiterentwicklungen und Alternativen II-Web 3D Consortium

- X3D - eXtensible 3D, August 2001
 - 3D-Welten
 - auch für kleine WebClients mit fortgeschrittenen 3D-Fähigkeiten
 - aufbauend auf VRML97 und in XML integriert
 - soll Basis des MPEG-4-Standards für 3D-Welten werden
 - führende Industrievertreter wie Blaxun, Nexternet, OpenWorlds, ParallelGraphics stehen dahinter
- GeoVRML
 - 1998 gegründete AG des W3D
 - Ziel ist Erweiterung von VRML um echten Raumbezug
 - z.B. Projektions- und Koordinatensysteme, Geländemodelle
 - GeoVRML 1.0 Recommended Practice document



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends

web 3D
CONSORTIUM



Augmented Reality

- "Erweiterte Realität" (Augmented Reality AR) ist eine neue Form der Mensch-Technik-Interaktion, bei der dem Anwender Informationen in sein Sichtfeld eingeblendet werden, beispielsweise über eine Datenbrille. Die Einblendung geschieht jedoch kontextabhängig, d.h. passend und abgeleitet vom betrachteten Objekt, z.B. einem Gebäude. So wird das reale Sichtfeld eines Immobilieninteressierten mit Informationen zu freien Immobilien in diesem Gebäude erweitert.

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

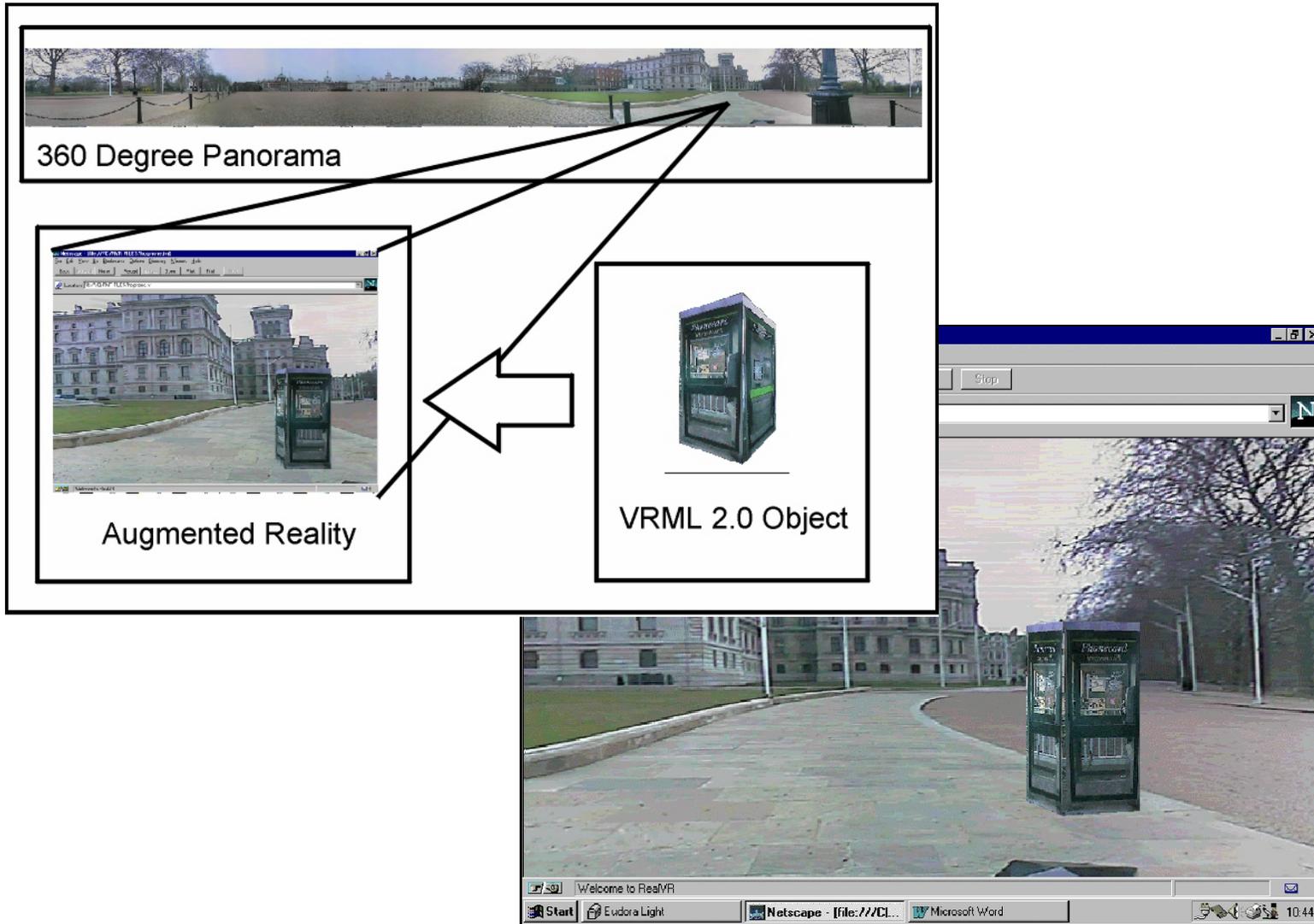
3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



Augmented Reality



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends

Dodge, M. et.al (1998): Towards the Virtual City: VR & Internet GIS for Urban Planning
www.casa.ucl.ac.uk/publications/birkbeck/vrcity.html



Anwendungspotentiale

- Architektur und Stadtplanung
 - erlebbare und begehbare Alternative zu Modellen
- Landschaftsplanung
 - erlebbare und begehbare multimediale Visualisierung heutiger und zukünftiger Situationen
- Umweltschutz
 - nicht Sichtbares erlebbar und sichtbar machen (Lärm, Schadstoffausbreitung, Meteorologie)
- Landeskultur/Archäologie/Geschichte
 - nicht mehr Vorhandenes erlebbar und begehbar machen
- Aus- und Weiterbildung
 - fachliche Inhalte interessant zur Exploration darbieten

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

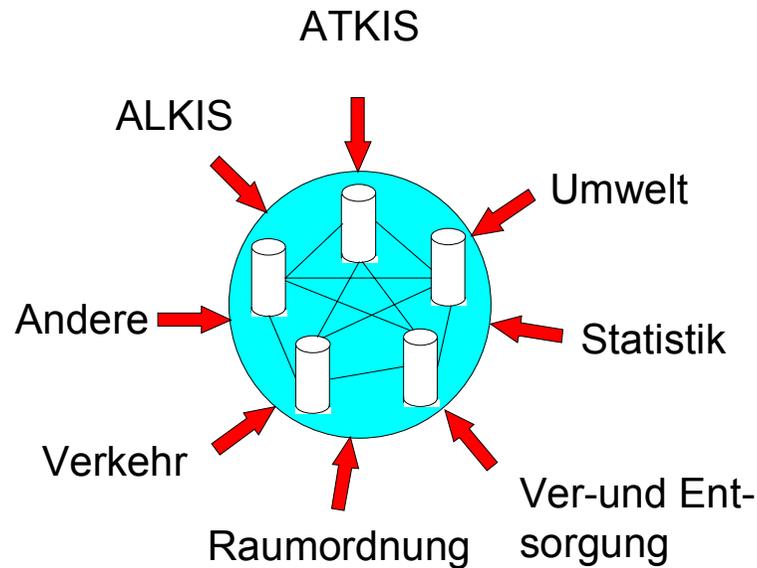
VR-Rostock

Trends



Vision 1: Die Virtuelle Geo-Datenbasis

- Heterogene Systemwelten unter einheitlicher Benutzeroberfläche vereint



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

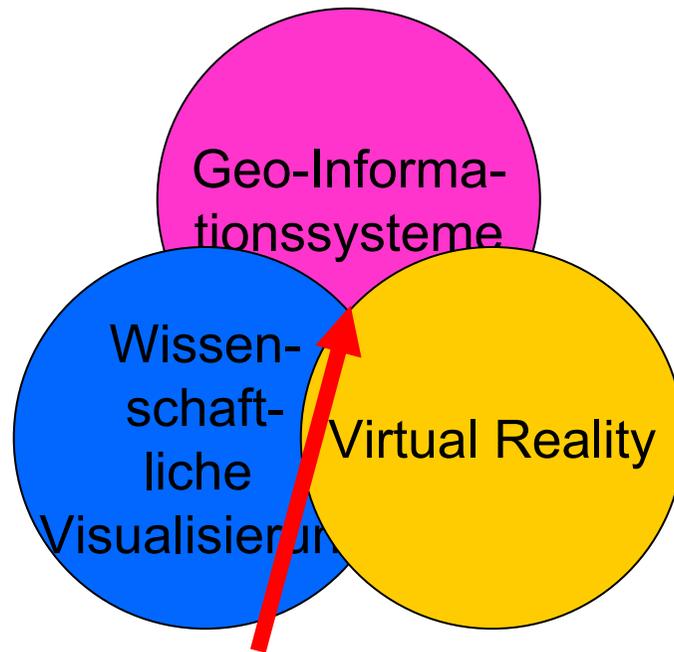
3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



Vision 2: Geographisches Visualisieren im 21. Jhdt.



Geographische Visualisierung (GVis) ist eine Form der Informationsvisualisierung, die die Entwicklung und Nutzbarmachung visueller Methoden befördert. Visuelle Methoden dienen dazu, georeferenzierte Informationen zu explorieren, zu analysieren, zu synthetisieren und zu präsentieren (nach Mac Eachren, 1998).

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

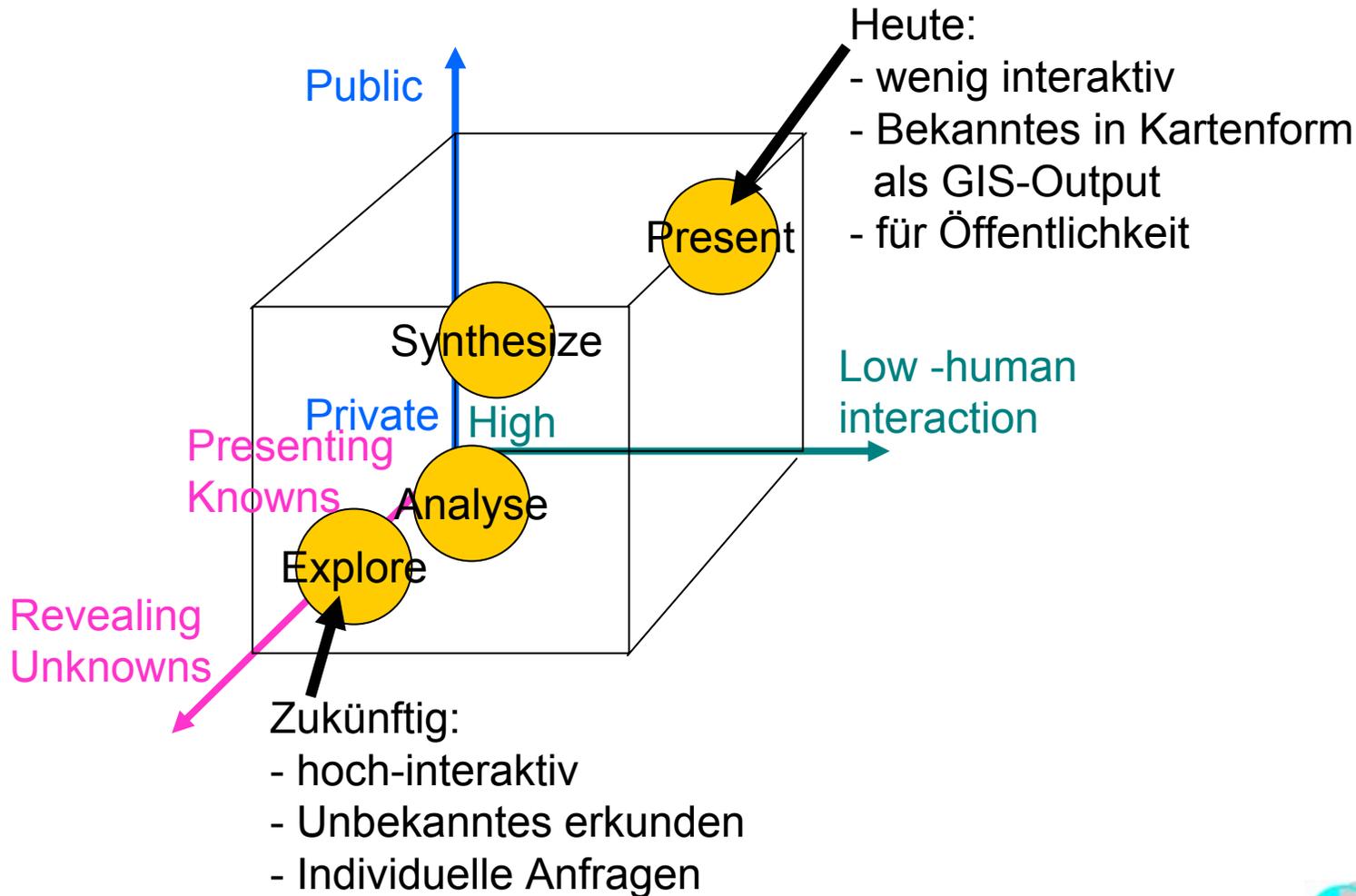
VR-Rostock

Trends



Geographische Visualisierung

nach Mac Eachran & Kraak (1997); Mac Eachran (1998)



VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



Virtual Reality und GIS - ausgewählte Web-Adressen

www.casa.ucl.ac.uk/ - Center for Advanced Spatial Analysis

www.evl.uic.edu/pape/vrml/etopo/ - Topogr. Map Generator

www.tisny.com/vrml/usamap2.html - VRML Statistical Map

www.epa.gov/gisvis/ - GIS-VIS-Integration

www.cc.gatech.edu/gvu/datavis/research/vgis.htm - Militäranwendung

www-a5.igd.fhg.de/projects/goovi/index.html - 3D-GIS/Visualisierung

www.uni-paderborn.de/fachbereich/AG/agdomik - Diplomarbeiten

java.sun.com/products/java-

media/3D/forDevelopers/J3D_1_2_API/j3dguide/Intro.doc.html -

Java 3D API

www.w3d.org - Web 3D Consortium, alle Aktivitäten

www.w3d.org/x3d - Web 3D Consortium, X3D-Aktivitäten

www.ai.sri.com/geovrml/ - GeoVRML Erweiterungen

<http://www.apple.com/quicktime/qtvr/> - Apple Quicktime VR

www.3dstadtmodelle.com - Übersichtsseite zu 3D-Stadtmodellen

www.auf.uni-rostock.de/gg/

- 3D-Stadt, Virtuelles Rostock

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends



Literaturhinweise

- R. Däßler, H. Palm (1997): Virtuelle Informationsräume mit VRML. dpunkt.verlag. Heidelberg. 311 Seiten
- R. Bill [Hrsg.](1998): Virtual GIS. Tagungsband zum Workshop ‚Virtual GIS‘. Universität Rostock. 28./29. September 1998.

VR/3D

Grundlagen

Beispiele

3D-Stadtmodell

VR-Rostock

Trends

