



Entwicklung eines 3D-Geoinformationssystems zur Risiko- und Katastrophenanalyse





Rahmen

Motivation

Ziele

Geoinformationssysteme

Risiko- und Katastrophenmanagement

Risiken und Probleme

Quellen

Rahmen

Prof. Dr. Stefan Sarstedt
Prof. Dr. Thomas Thiel-Clemen
Prof. Dr. Gerta Köster

Patrick Roiss (Doktorand)

- Inhaltliche Modellierung der Agenten

Christian Thiel (Master)

- Agentensystem

Bastian Probst (Bachelor)





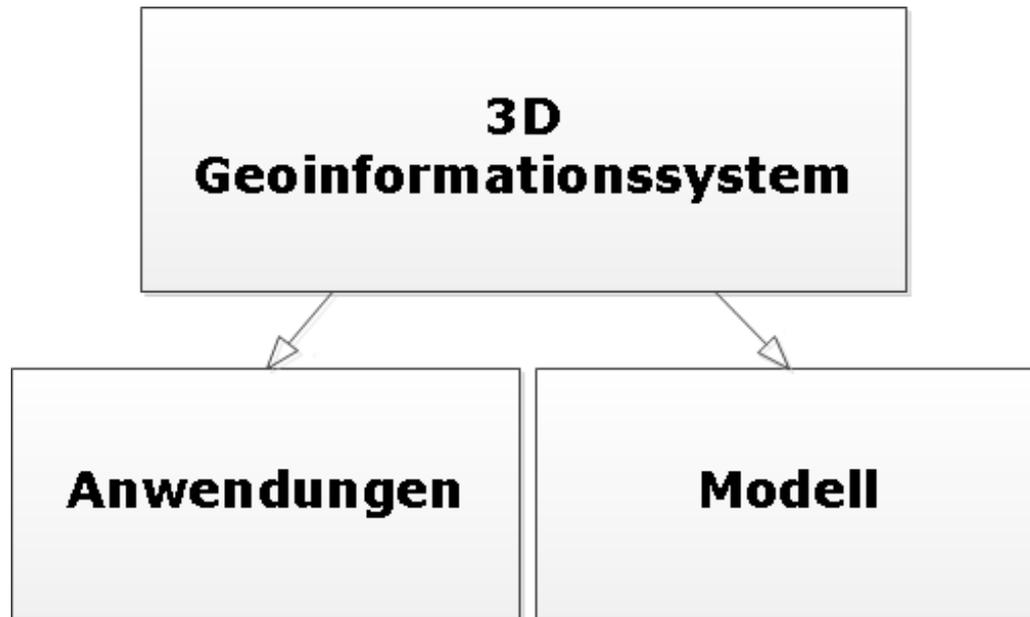
Jedes Jahr kommen durch Katastrophen viele Menschen ums Leben und es entsteht erheblicher Schaden an der Umwelt.

Die Folgen für Entwicklungsländer sind aufgrund ihrer wirtschaftlichen, sozialen und politischen Lage besonders dramatisch.

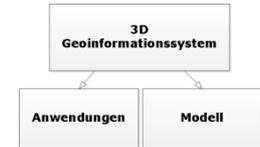
Verbessertes Informationsmanagement hilft den Einsatz- und Rettungskräften diese Lagen adäquat und schnell zu bewältigen.



- Das Ziel dieser Arbeit ist ein 3D-Geoinformationssystem
- Schnittstellen mit den Nachbarsystemen (Agentensystem etc.) müssen gefunden werden
- Ein speziell ausgewähltes Szenario dient als „Proof of Concept“
- Die Simulation und Visualisierung des Szenarios mit anschließender Risiko- und Katastrophenanalyse soll das Ergebnis der Forschung werden



Modell ⇔ Anwendungen



- Modell soll unabhängig von der Anwendung laufen
- Modell soll entwickelt werden, danach die Anwendungen (Modell als Basis)
- Modell dient als realistische Basis (z.B. für das Agentensystem) und verschafft der Anwendung Glaubwürdigkeit

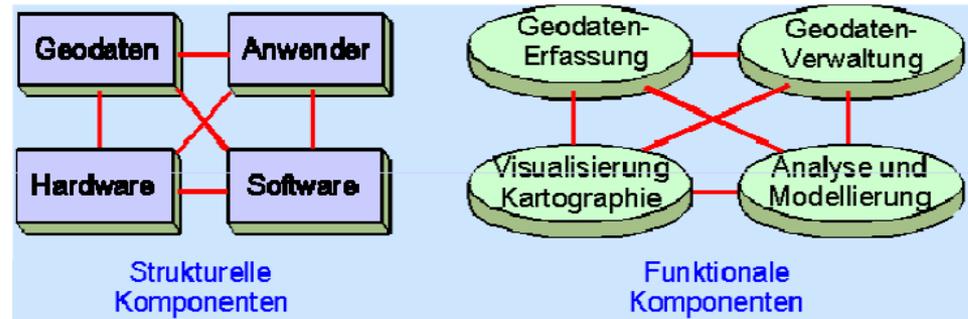
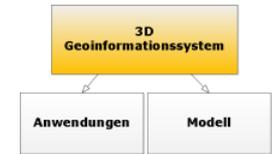


Informationssystem zur

- **Erfassung**
- **Verwaltung**
- **Analyse**
- **Modellierung**
- **Visualisierung**

von Geoinformationen.

- Arbeiten mit Geodaten

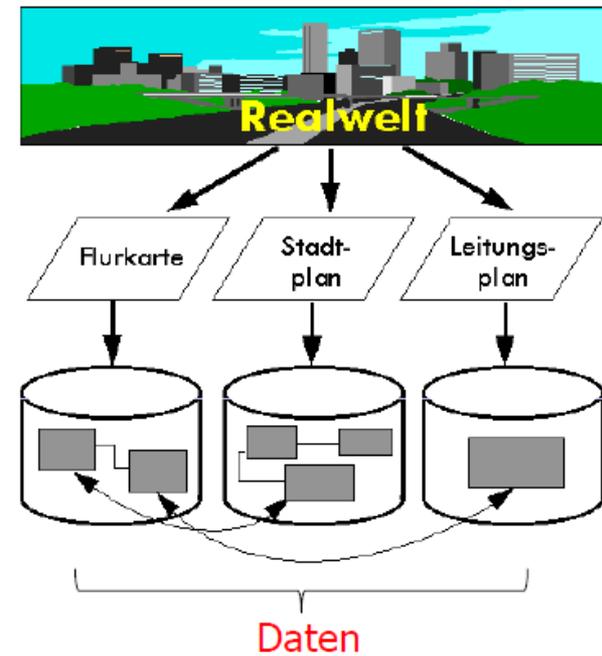
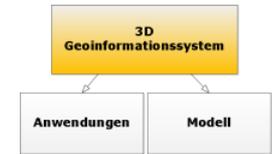


Geodaten:

- Daten über Gegenstände, Geländeformen und Infrastrukturen an der Erdoberfläche
- Raumbezug muss vorliegen

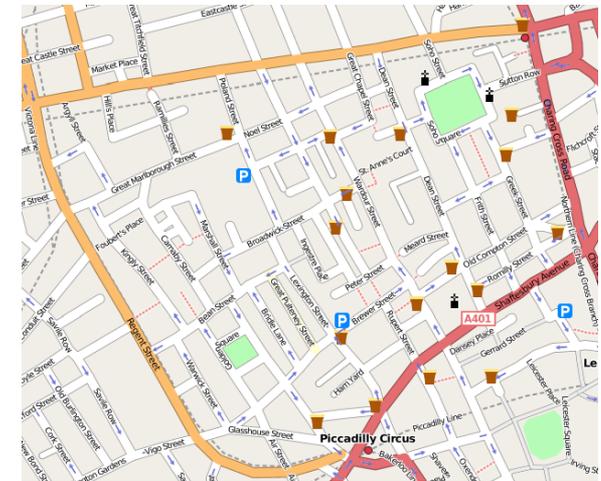
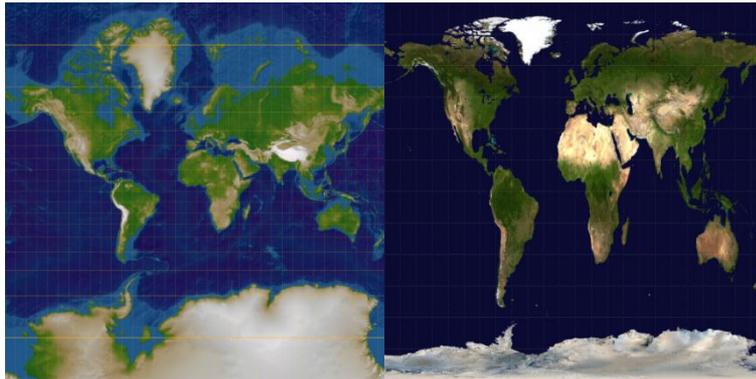
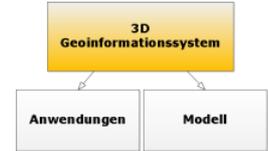
Beispiele für Geodaten zum Geobjekt „Straße“:

- Art: Linienobjekt
- Breite: 3,5m
- Belag: Asphalt
- Einbahn: nein





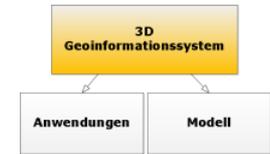
Beispiele von Geodaten



```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
- <ABuch>
- <Eintrag>
  <Name>Ralf Müller</Name>
- <Adresse>
  <Straße>Hirschgasse 19</Straße>
  <PLZ>53121</PLZ>
  <Ort>Bonn</Ort>
</Adresse>
</Eintrag>
+ <Eintrag>
</ABuch>
  
```

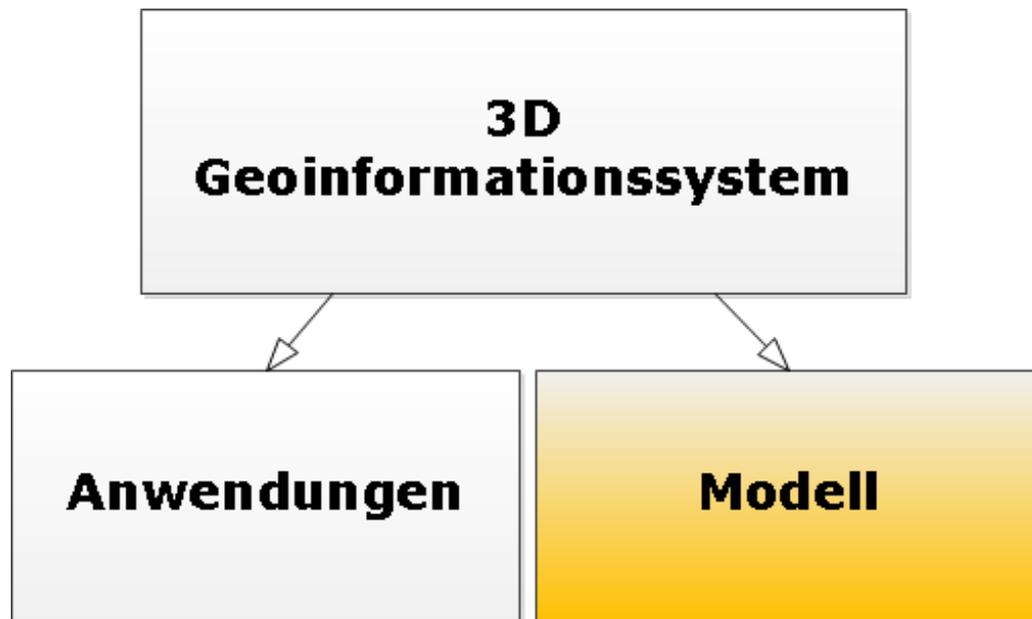
Raumbezug Geodaten:



Zuordnung des Raumbezuges zu Attributen =
Georeferenzierung (Geocodierung)

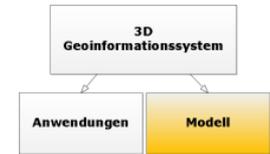
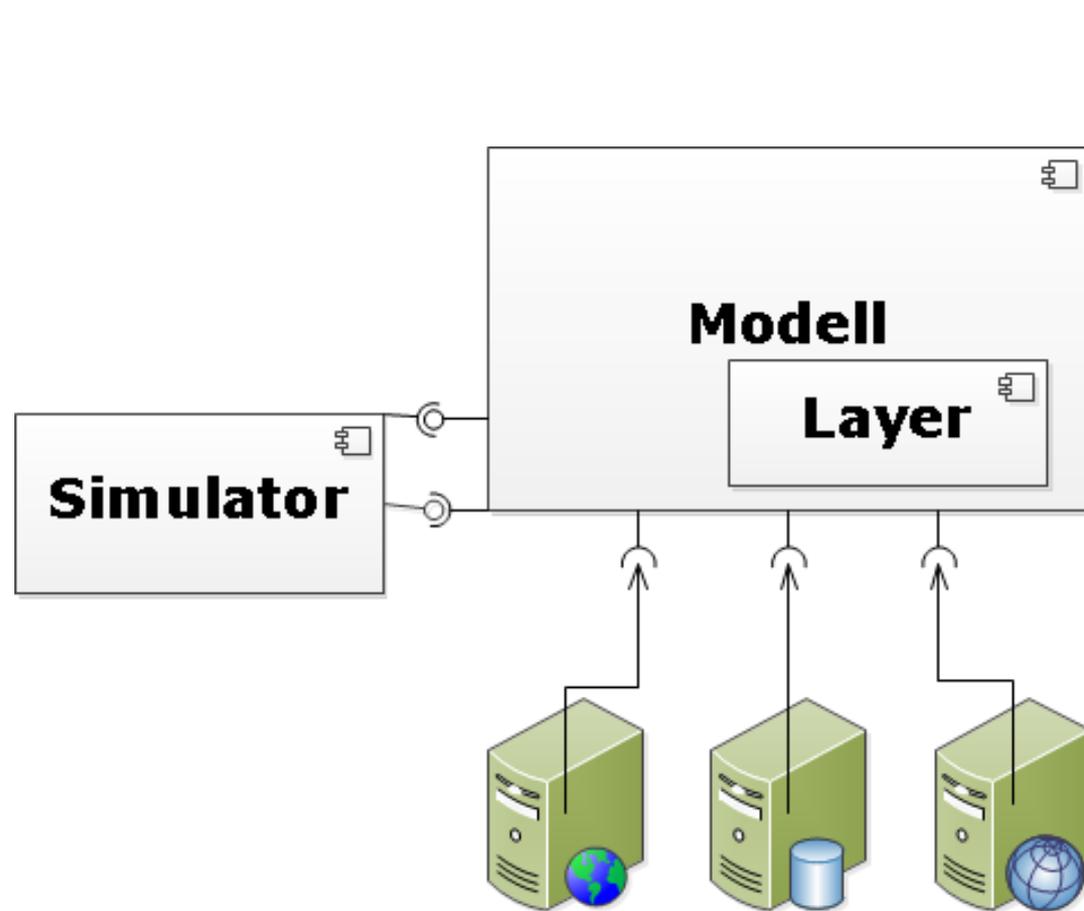
Georeferenzen:

- über Namen (z. B. Städtenamen, Adressverzeichnisse,...)
- über Messung (Metriken)
 - Länge, Breite
 - Verschiedene Koordinatensysteme (GKK, UTM, WGS84...)



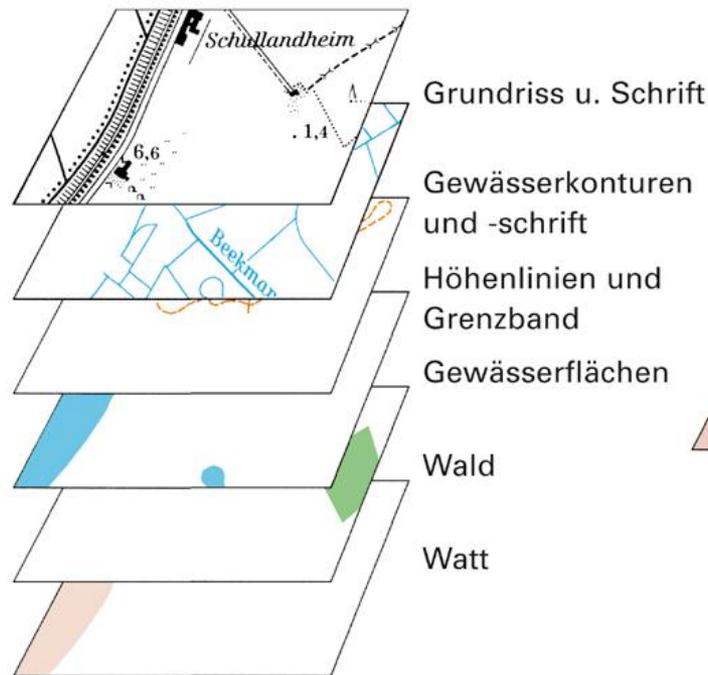


Modell



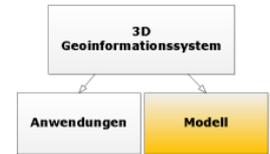


GIS-Layer



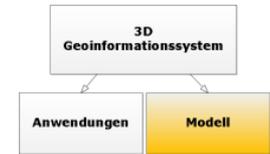
Summenlayer:
Kombination der
Einzellayer

Rasterdatendarstellung





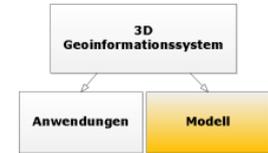
GIS-Layer



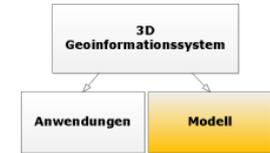
Resultierende Geometrie nach der 2D-Layer-Integration

Zu beachten ist:

- Layer können sich zeitlich verändern
(Simulationskomponente)
- Layer können untereinander abhängig sein
(Feuerausbruch \Leftrightarrow Wald)



Formal beschrieben:



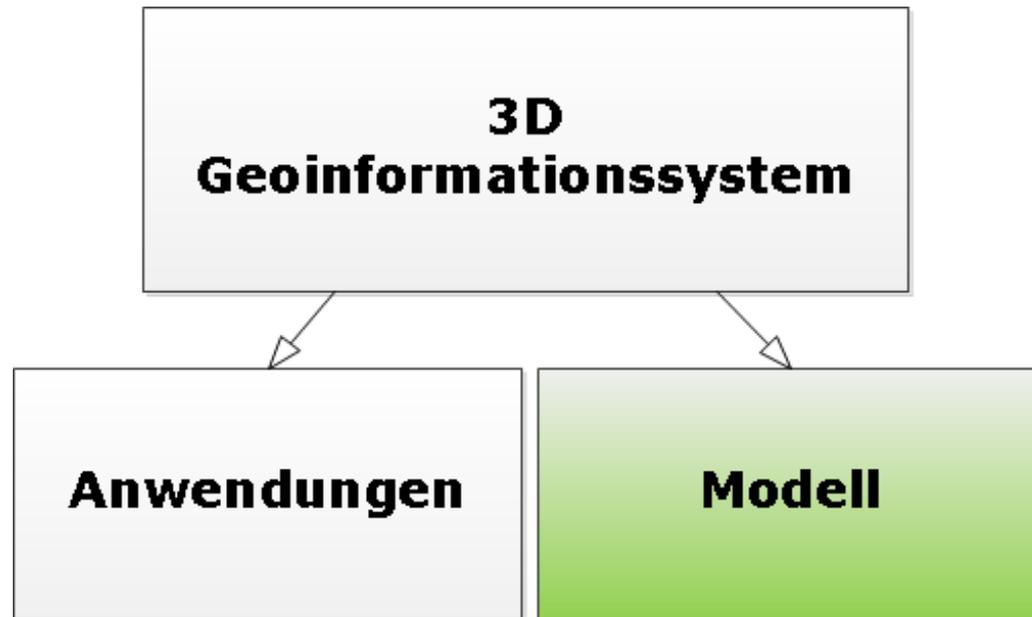
Zu jeder Position (x, y, z) erhält man eine Information eines bestimmten Layers.

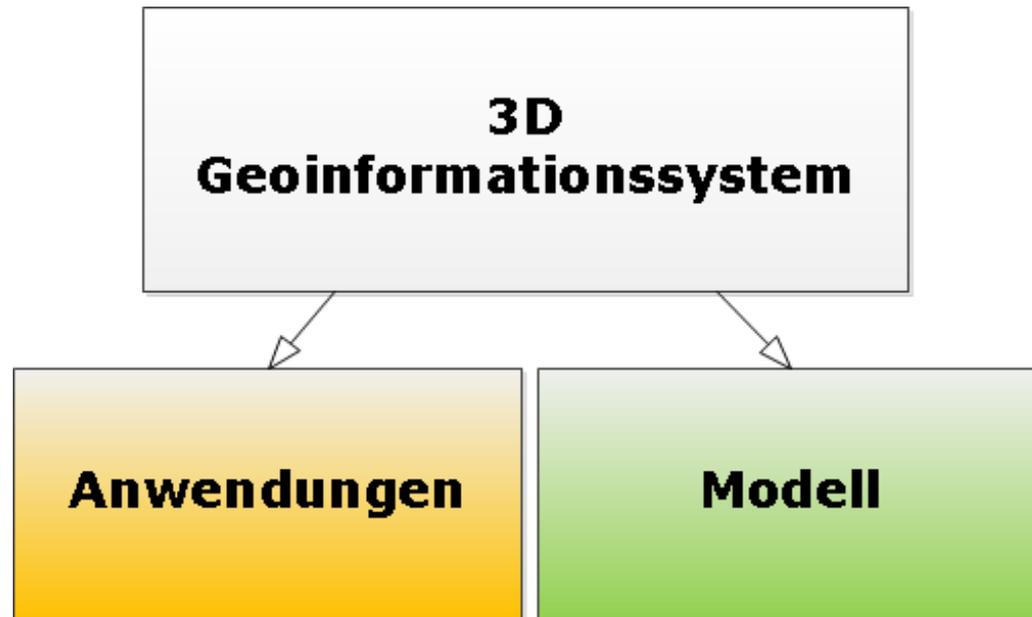
$$f(x, y, layer) = z \text{ or information}$$

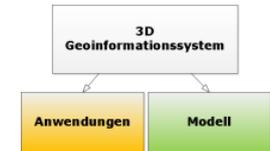
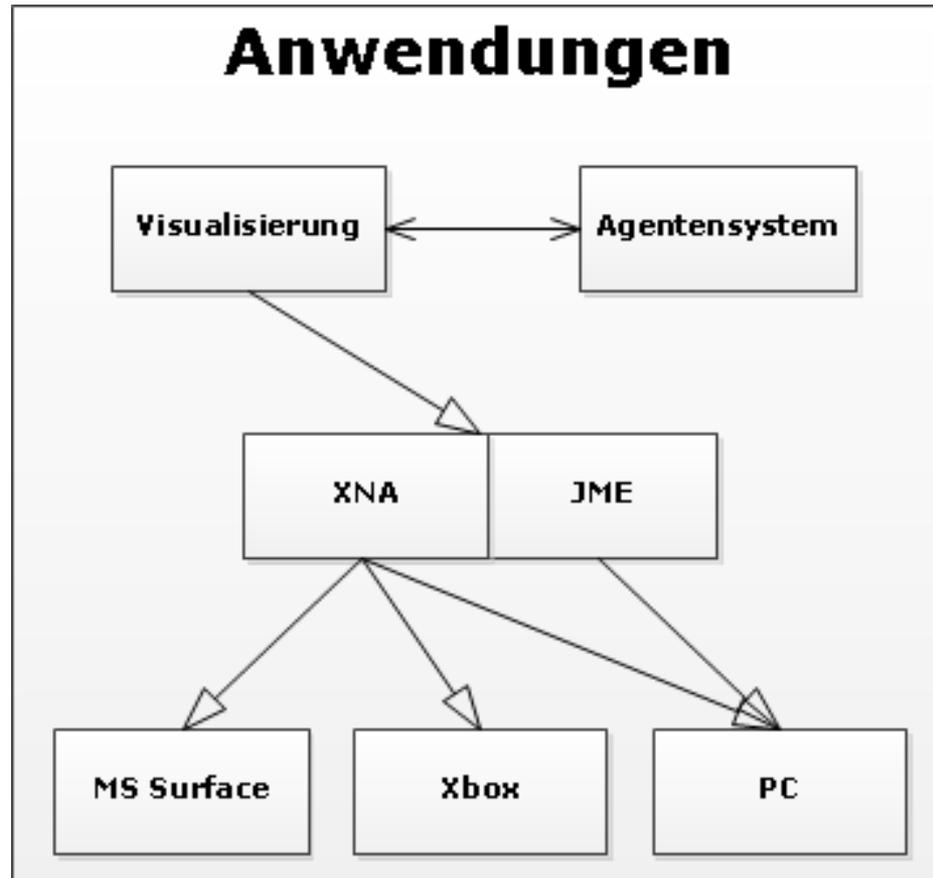
Bzw.

$$f(x, y, z), layer) = information$$

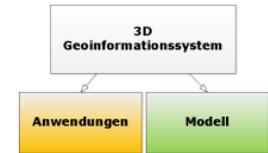
Anhand dieser Informationen können nun andere Systeme (Agenten, Visualisierung) aufgebaut werden







Warum 3D? **Weil es möglich ist!**



- x, y-Koordinaten beschreiben Position im 2D Koordinatensystem (gängiges Prinzip seit Jahrhunderten)
- z-Koordinate ist gerade für Geo-Anwendungen von großer Bedeutung (z. B. Geländemodelle etc.)
- euklidischer, 3-dimensionaler Raum (R^3)



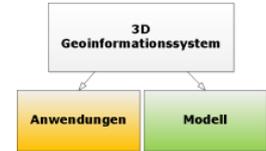
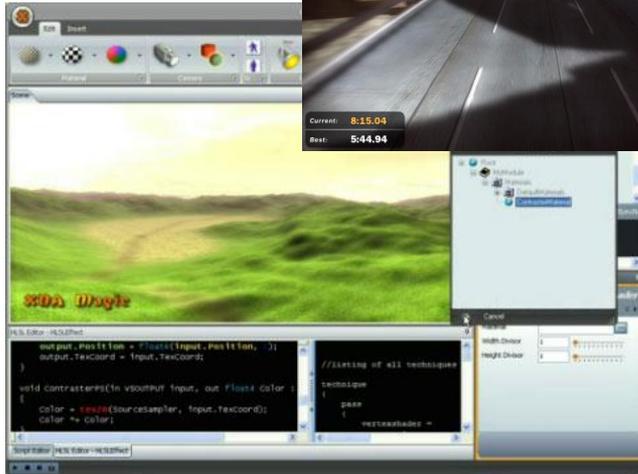
Engine



XBOX 360

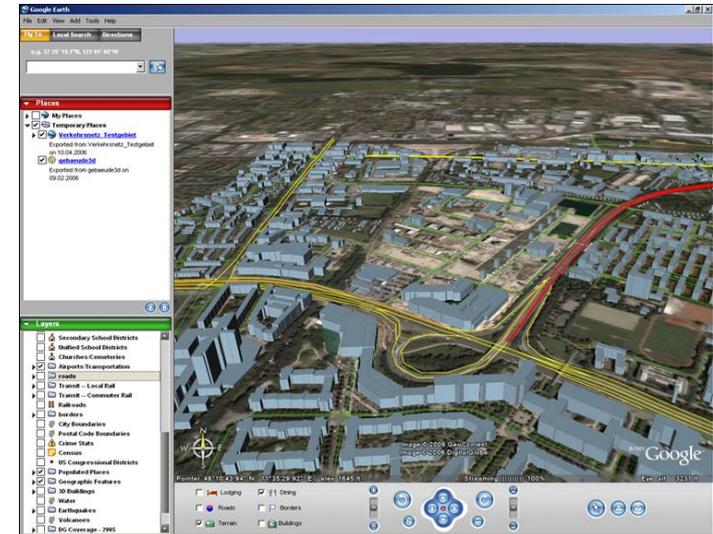


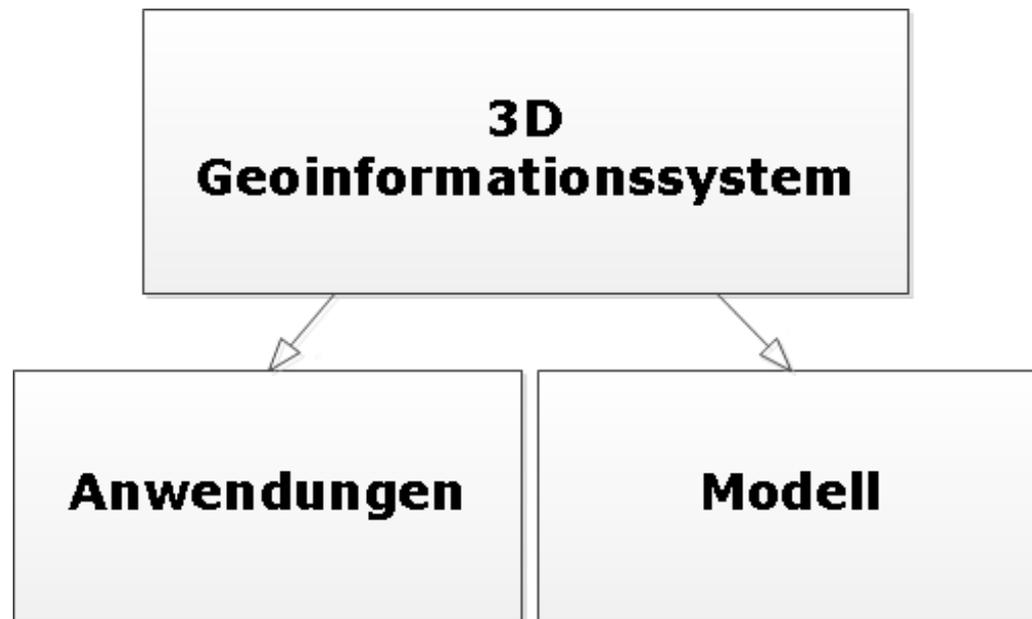
Microsoft Surface



Bereits existierende Frameworks

- Nicht erweiterbar
- Kaum Schnittstellen für andere Anwendungen
- Meist sehr spezielle Implementierung der Szenarien
- Modell und Visualisierung ist getrennt, keine Innensicht auf die Modellkomponente
- In AW2 werden ähnliche GIS untersucht







Unterschiedliche Strategien:

- **Vermeidung** – Zukünftige Risiken und Katastrophen versuchen, nicht zuzulassen
- **Eindämmung** – Reduktion der Wahrscheinlichkeit für das Eintreten des Ereignisses
- **Akzeptanz** – Kenntnisnahme des Ereignisses, z.B. wenn keine Prävention gefunden werden kann



Gefahrenklassen

A: Atomare Gefahren,

B: Biologische Gefahren,

C: Chemische Gefahren,

D: Datennetzbezogene Gefahren,

E: Gefahren durch den **E**lektromagnetischen Impuls,

F: Gefahren durch die **F**reisetzung von mechanischer und thermischer Energie.

Mögliche Szenarien

- Terroranschläge
- Wasserknappheit
- Naturausbrüche (Flutwellen, Vulkanausbrüche)
- Evakuierungspläne





Ausschnitt der internen Risiken- und Problemliste mit ihren Eintrittswahrscheinlichkeiten

Funktionale Risiken:

- Performanz (hoch)
- Zu viele unterschiedliche Formate der Geodaten (mittel)

Konzeptuelle Risiken:

- Schnittstelle zwischen GIS, RKM, das ausgewählte Szenario und dem Agentensystem muss gefunden werden (hoch)
- Falsch gewähltes Design aufgrund der vielen Komponenten (mittel)



Ende

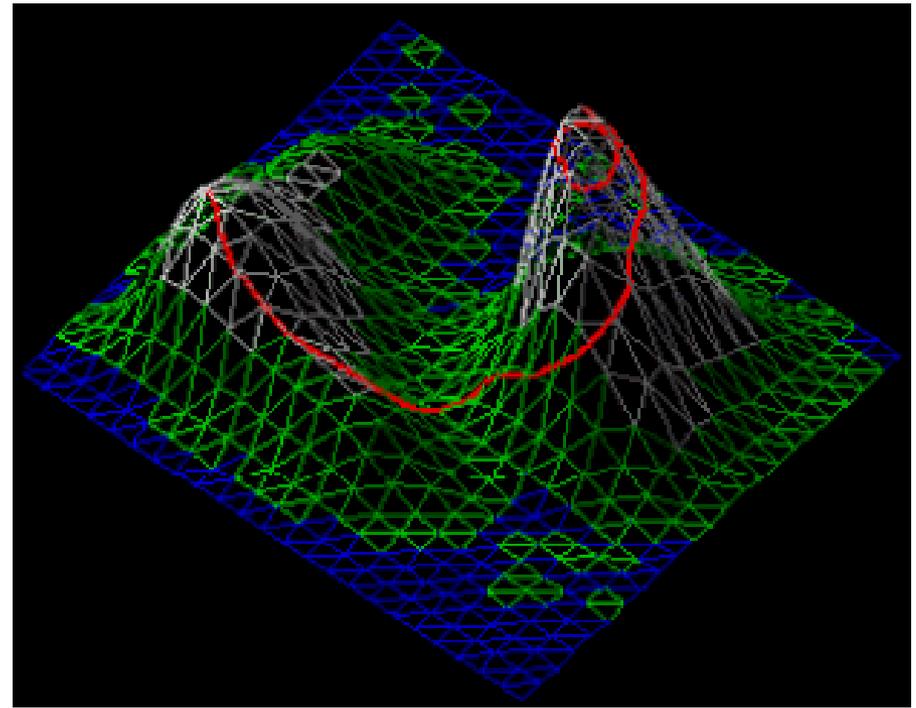
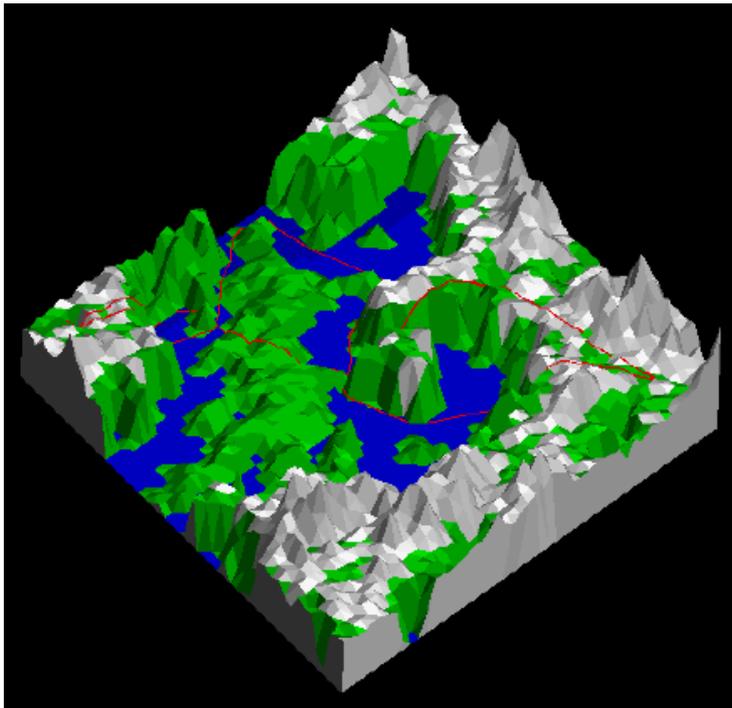
Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!
Fragen?



Triangulated Irregular Networks (TIN)

- zur Repräsentation von Oberflächen (i.e.S.)
- nicht-überlappende, auf der Dreiecksvermaschung beruhende Oberfläche
- basiert auf Punkten (x, y, z)
- Anordnung und Häufigkeitsverteilung der Punkte kann unterschiedlich sein („irregular“, im Ggs. zum „grid“)
- kann „gesteuert“ werden: Größe und Anordnung der Dreiecke hängt von der Datengrundlage, aber auch von der Fragestellung ab

Höhenmodelle (auf Triangulation beruhend)





Risk Management – Lifecycle, Dan Barzilay (2010)

<http://community.clarizen.com/KnowledgeBase/HowtoArticles/PostID/149.aspx>

Quality Risk Management For Pharmaceutical Industry, Kirupakar.B.R (2007)

<http://www.pharmainfo.net/reviews/quality-risk-management-pharmaceutical-industry>

Geoinformation for Disaster and Risk Management, Orhan ALTAN, Robert BACKHAUS, Piero BOCCARDO, Sisi ZLATANOVA (2010)

http://www.isprs.org/documents/announcements/Geoinformation_for_Disaster_and_Risk_Management.pdf

Servicestelle Geodaten, Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein

http://www.schleswig-holstein.de/LVERMA/DE/Dienstleistungen/LeitstelleGeodaten/ServicestelleGeodaten/servicestelleGeodaten_no_de.html

Geoinformationssysteme, Hochschule Harz

<http://hpundt.hs-harz.de/gis1.html>

GDI 3D, Universität Heidelberg (2010)

<http://koenigstuhl.geog.uni-heidelberg.de/gdi-3d/technologie.de.htm>

BBK Gefahrenberichte, BBK (2010)

http://www.bbk.bund.de/nn_529818/Schutzkommission/DE/03_Publikationen/01_Gefahrenberichte/Summary_203_20GB_20deutsch.html