

VISUALISIERUNG

Einführung

→ 3 Arten: Volumen_{3D}, Information_{nD}, Fluss-Visualisierung_{3D}

Medizin → Abstande Daten → Zeitabhängige Daten

→ Einsicht in Daten, Darstellung, bei großen Datenmengen

→ Beispiele:

- Geographische Karte mit kartesischen Koord.
- Windrichtungen
- Truppenstärke Napoleons
- Kartographie: Wasserversorgung vs. Erhebungen
- Wetterfronten
- Populationsentwicklung
- Tomographie
- Wirtschaftsgrafiken

→ Wozu?

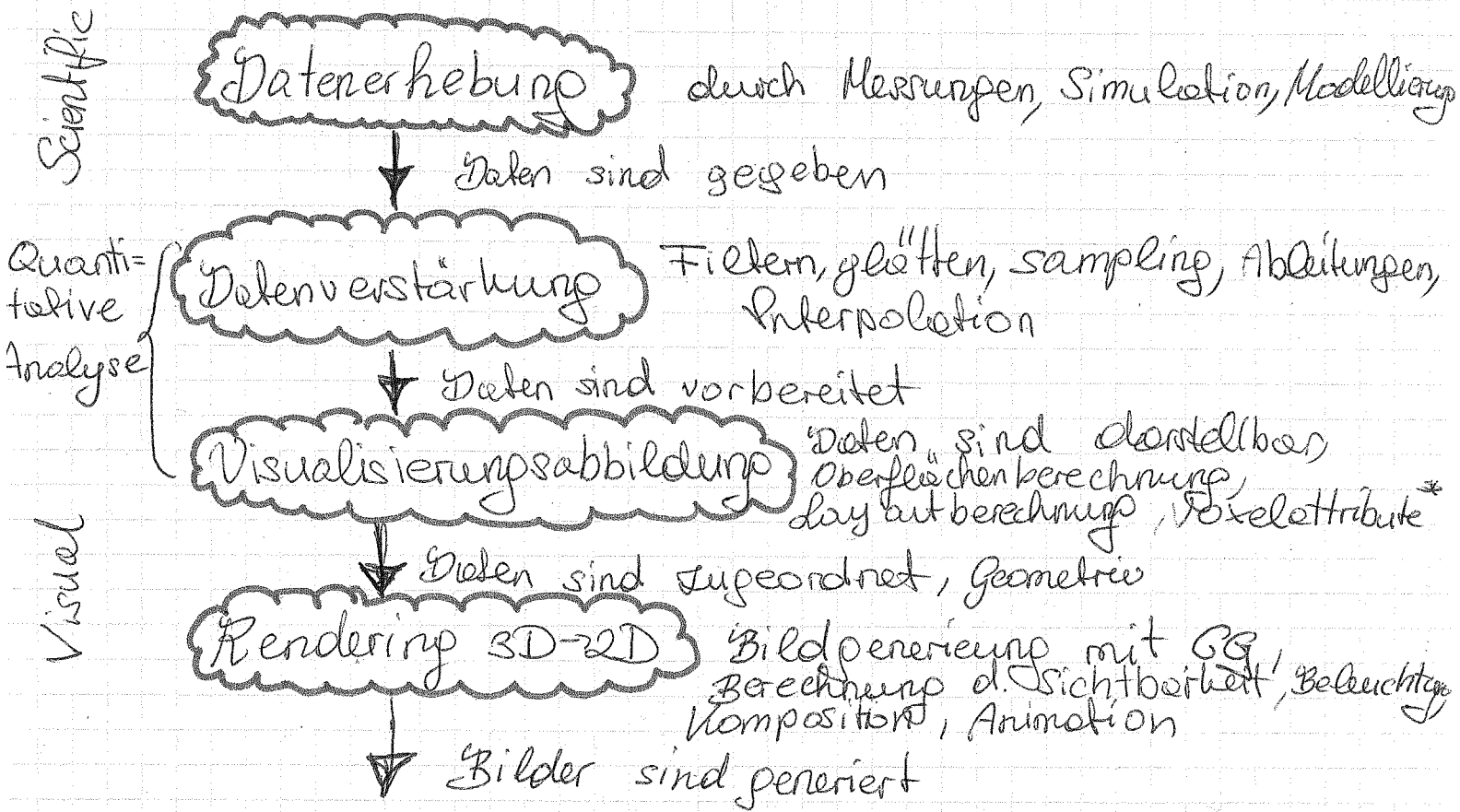
- erforschen d. Daten
- analysieren bei Hypothesen
↳ Verifikation
- Präsentation → alles über die Daten ist bekannt → Besprechung d. Ergebnisse

→ VolVis Bsp.: • Operationsplanung: Tumore, Blutgefäße

FlowVis Bsp.: • Diesel-Partikel Filter Analyse

InfoVis Bsp.: • Suchergebnisse (Dokumentlängen, Frequenzen)

→ Visualisierungs - Pipeline



- Visual Computing:
- Wissenschaftliche Visualisierung
 - Computersicht
 - Mensch-Computer Interaction

→ Visualisierungsszenarios

Kopplung verändert sich konstant

→ Datengenerierung (Erhebung)

- Messen, Simulieren, Modellieren
- dauert lange
- kann kostspielig

→ Visualisierung = Rest d. Pipeline

- abhängig vom Computer → Implementierung schnell od langsam

→ Interaction = Benutzerfeedback

- wie kann der Benutzer eingreifen, Parameter ändern

* Voxel: Datenpunkt einer Rastergrafik

→ Passive Visualisierung

↳ Datenerhebung

↳ Offline Visualisierung: die vorher generierten Daten sind visualisiert, ~~das~~ Ergebnis: Video/Bild/Animation

↳ Passive Visualisierung: Herstellen d. Resultate

→ Interaktive Visualisierung (nur Datenerhebung ist separiert)

↳ Offline Daten erhebung → weit verbreitet, ~~Methoden~~

↳ Interaktive Vis.: Daten sind interaktiv vorhanden

- Möglichkeiten: Variation, Parametrisierung, Wahl der Visualisierungstechnik, Wiederholung d. Vis.

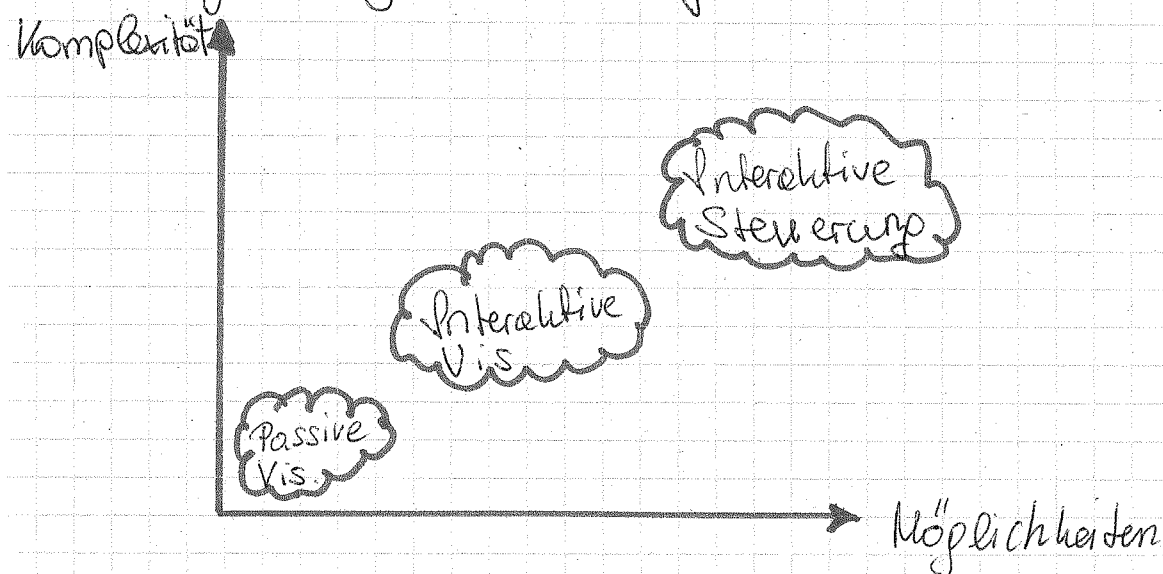
→ Interaktive Steuerung (alle 3 Schritte wiederholt)

↳ Simulation u. Modellierung generieren Daten fließend

↳ Interaktive Vis.: erlaubt „Echtzeit“ Ansicht

- Möglichkeiten: Nutzer kann Simulation/Modellierung/Design verändern

- aufwändig, kostspielig



➔ Daten

➔ Generelle Information

- Fokus auf Visualisierung
- Antriebsfaktoren neben Benutzer in Wahl und Eigenschaft d. Visualisierungstechnik
- wichtige Fragen:
 - ➔ Datenraum (in welchen Grenzen befinden sich die Daten?)
 - ➔ Datentyp
 - ➔ Welche Repräsentation macht Sinn?

➔ Datenraum:

↳ räumlicher ~~Ad~~ Bereich gegeben (Sci Vis)

• 2D od 3D

• Bsp.: medizinische Daten, Flusssimulationsdaten

↳ keine räumliche Zuordnung (Info Vis)

• abstrakte Daten, räumliche Zuordnung durch Vis.

• Bsp.: Datenbanken

• Schwerpunkte: Dimensionalität, Koordinaten, Einflussbereich (lokal, global), Bereiche

➔ Datenrepräsentierung

• ~~Es~~ sind die Daten räumlich adressiert?

↳ wenn ja → Wiederverwendung d. Datenraums?

↳ wenn nein → Welche Repräsentation d. Daten?

• welche Dimension soll gewählt werden?

↳ Beziehung: Datenraum ↔ Dateneigenschaften

↳ abhängig vom Display: 2D od 3D

↳ Wo ist d. Fokus?

↳ wo kann man abstrahieren?

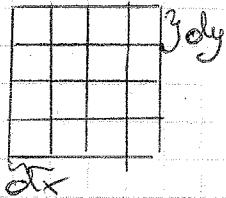
→ Gitter / Koordinaten

→ Generelle Info / Fragen:

- Welche Organisation d. Daten ist optimal?
- Woher kommen d. Daten?
- Gibt es Nachbarschaftsbeziehungen?
↳ wie sind diese abgespeichert?
- Wie ist die Navigation d. Daten möglich?
- Sind Berechnungen mit Daten möglich?
- Sind die Daten strukturiert?

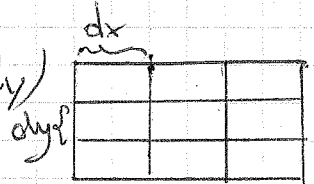
→ Kartesische ~~Koordinaten~~ Gitter

- orthogonal*, mit gleichem ^{regelmäßigen} Abstand ($dx = dy$)
- implizite Nachbarschaftsbeziehungen



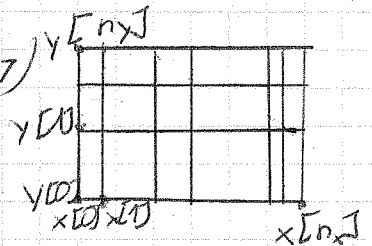
→ Reguläre ~~Koordinaten~~ Gitter

- orthogonal*, mit regelmäßigem Abstand ($dx \neq dy$)
- implizite Nachbarschaftsbez.



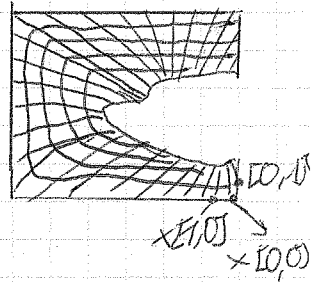
→ Geradlinige Gitter

- orthogonal, unregelmäßige Abstände ($x_{[i,j]}, y_{[i,j]}$)
- implizite Nachbarschaftsbez.



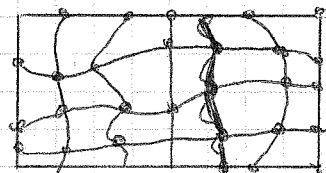
→ Kurvige Gitter

- nicht orthogonal, explizite Gitterpl.-Angabe ($x_{[i,j]}$)
- implizite Nachbarschaftsbez.



→ Blockstrukturierte Gitter

- Kombination strukturierter Gitter
- jeder Block separat spezifiziert
- implizite Nachbarschaftsbez.

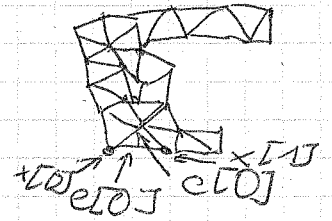


* rechtwinkelig

• Schrittweite muss betrachtet werden

→ Unstrukturierte Gitter

- Gitterpunkte u. -verbindungen beliebig
- Gitterpunkte & Nachbarschaft gegeben
- Zellen: Tetra / Hexaeder



→ Hybrides Gitter

- Kombination v. strukturierten u. nicht strukt. Gittern
- Untergitter separat spezifiziert
- Schnittstelle zw. Untergittern muss bedacht werden

→ verschiedenartiges Gitter

- nicht kartesische Koord.
- Hierarchische Gitter
- zeitabhängige Gitter
- können implizite oder auch alternative Nachbarschaftbeziehungen haben

→ gestreute Daten

- gitterfrei
- Datenpunkte ohne Nachbarschaftsbez.
- Einfluss d. Nachbarn d. räumliche Lage / Anordnung
- gestreute Dateninterpolation



→ Gittertransformationen

- physischen Bereich (Simulation)
- berechenbaren Bereich (vis. Abbildung)
- Bildbereich (Darstellung)
- wichtig: Exaktheit d. Wiederabstimmung, Design d. Algorithmen

→ Color

→ Allgemein

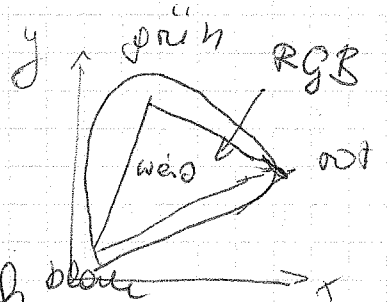
- Farbe kann Informationen betonen
- Anzahl d. Farben 7 ± 2
- schlecht für Farbenblinde
- 50-300 Schattierungen einteilbar
- Regenbogenfarbskolorierung ist nicht linear!
- Farbauffassung hängt vom Kontext ab
- einhalten d. Farbverbände

→ Moch - Banding (Menschle Streifen)

- Auge betont Kanten
 - ↳ dunkle Linien zw. Farbverläufen
- Diskretisierungsfehler stechen hervor
- gut anpassen beim Gebrauch v. Farben!

→ Farbpalette → Gamut

- unterschiedliche Ansätze
 - ↳ Farbobjekte nicht kongruent
 - ↳ Farbkorrektur (Gamut versch.)
- Geräte mit mögl. wenig störenden Farbverschiebungen ab



→ Richtlinien für Farbnutzung

- entsättigte Linien als Grenzen für Farbbereiche
- kein gesättigtes blau für Details / Animationen
- gesättigtes blau + rot nicht mischen
- Hohe Farbfrequenzen meiden
- Kontext u. Zusammenhang analysieren!
- Nutzt Redundanz (Formen, Stil, ...)