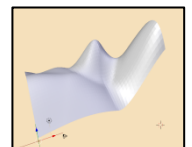
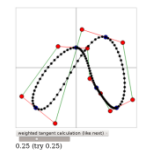
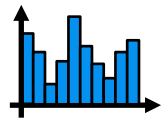
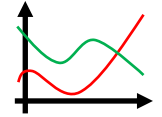


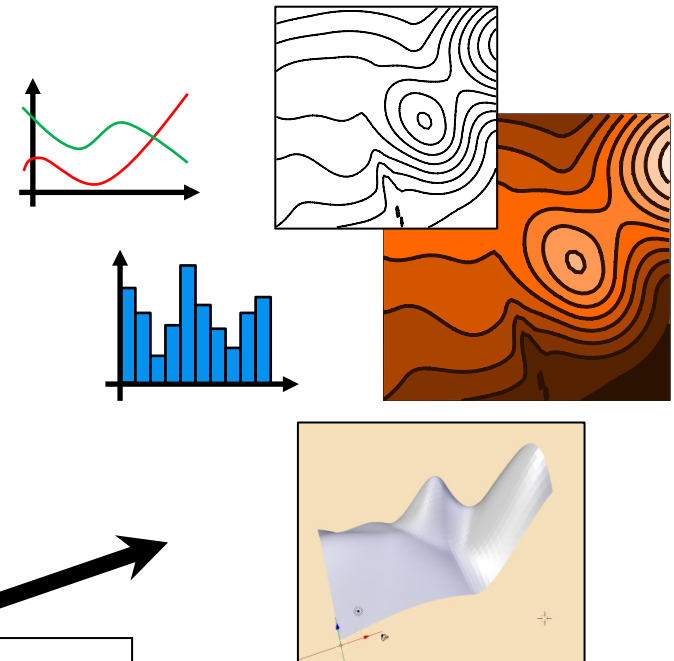
Wissenschaftlich-Technische Visualisierung

- Vorlesender: Dr.-Ing. Ulf Döring, Z 2041, 69 1211
ulf.doering@tu-ilmenau.de
- Webseite zu Vorlesung + Seminar:
<http://www.tu-ilmenau.de/gdv/lehre/ss2017/wtv>
- voraussichtlich 28 Termine: 7 Vorlesungen, 21 Seminare
- Präsenz-/Selbststudium: 45h/105h
- empfohlen: eigener Laptop zur Lösung der Seminaraufgaben
- Abschluss: schriftl. Prüfung 60 min, 5 LP



Worum geht's in WTV?

- Überführung von Daten in visuelle (+ ggfs. interaktive) Darstellungen
- Effizienz, Korrektheit, ...
- Wissen über Algorithmen, Formate, Tools, ...
- Training der eigenen Programmierfähigkeiten, z.B. Java, Python, C++



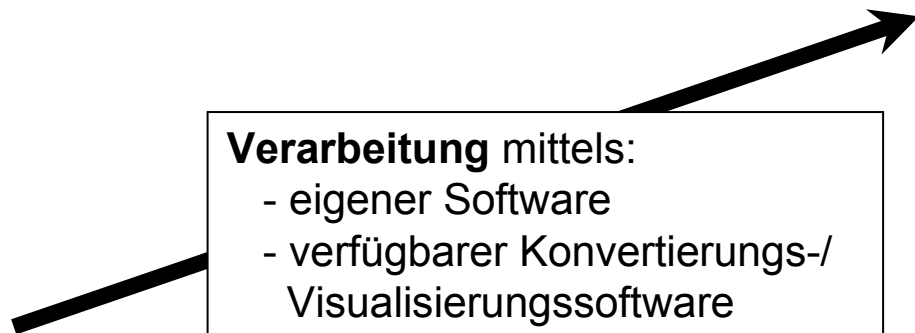
```
123.45, Meier, Mike, 3
254.89, Bach, Lara, 12
473.22, Wurm, Bodo, 44
745.73, Golumbowsky, M
```

Daten

```
273.5, 172.7, 417.7, 883.5
367.4, 229.5, 543.9, 224.2
839.6, 284.6, 194.3, 348.7
295.3, 773.1, 860.2, 804.6
```

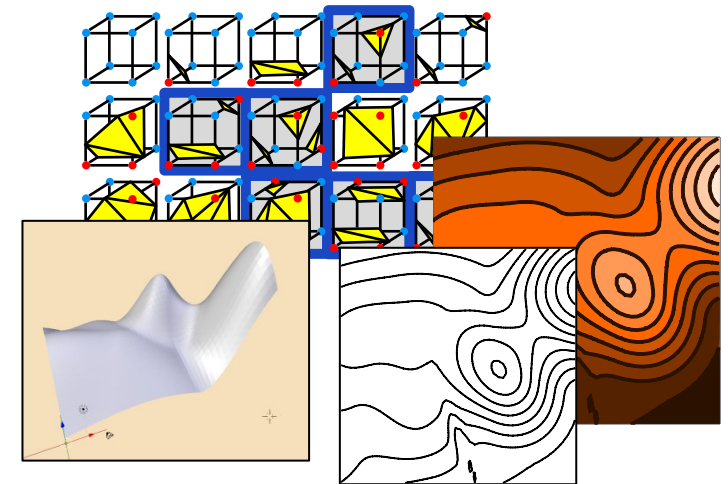
Verarbeitung mittels:

- eigener Software
- verfügbarer Konvertierungs-/ Visualisierungssoftware
- Kombination obiger



Vorlesungsinhalte

- **Algorithmen & Datenstrukturen** zu ausgewählten Visualisierungstechniken, u.a.:
 - Isolinien / Intervallflächen,
 - Isoflächen,
 - Volume ray casting
- **Daten-/Dateiformate**, u.a.:
 - CSV, OBJ, SVG, EPS, HTML, JS, WebGL ...
 - inkl. **Script-Sprachen** wie JavaScript und (Encapsulated) Postscript
- Beispiele zum Aufbau von **Transformationspipelines** (siehe folgende Beispiele zu Seminarinhalten)



```
123.45, Meier, Mike, 3
```

```
25 P3
```

```
47 140 71
```

```
74 255 # test mesh
```

```
48 6 o datamesh
```

```
48 6 v 0 0 1.0
```

```
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg"
  version="1.1"
  x="7" y="7" width="53" height="33">
  <polygon fill="none"
    points="10,10 50,10 50,30 10,30"
    stroke="black" stroke-width="6" />
</svg>
```

Seminarinhalte

- Übungen zur programmtechnischen Umsetzung ausgewählter Vorlesungsinhalte (Beispiele siehe folgende Folien)
- Themenauswahl kann entsprechend aktuellen Anforderungen aus anderen Fächern gesteuert werden
- Programmiersprache teils durch das „Zielsystem“ vorgegeben, teils frei wählbar
- Präsentation von Lösungen (Ansätze, Spezialfälle, Spezialfallbehandlung, Testdaten, Effizienz, Code-Lesbarkeit...)
- Gruppenarbeit zu einem ausgewählten Thema
→ geht in die Modulnote ein

Beispiele für Seminarinhalte (1)

Export von Daten als Textdatei + ...

- Erzeugung von .CSV-Daten
- Import in Tabellenkalkulation & Erzeugung von Diagrammen

oder:

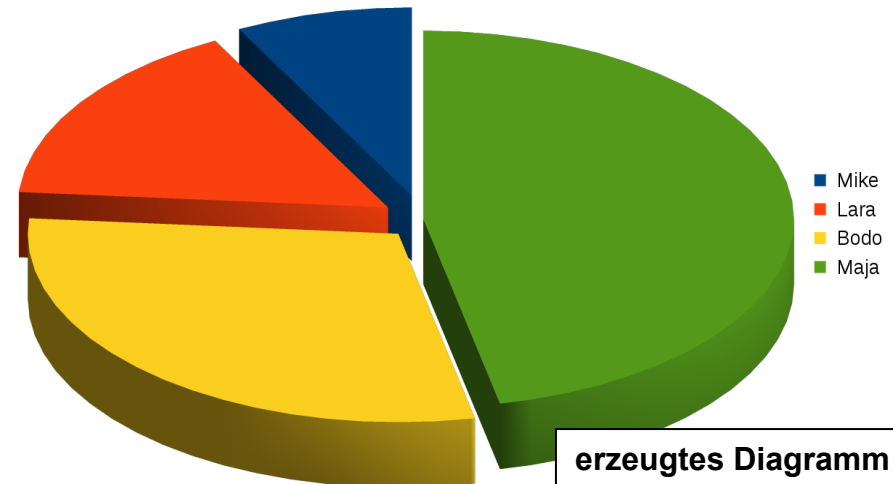
- Erzeugung von .JS-Daten
- Anzeige mit Framework (z.B. D3.js) im Browser

oder:

- ...

```
123.45, Meier, Mike, 3
254.89, Bach, Lara, 12
473.22, Wurm, Bodo, 44
745.73, Golumbowski, M
```

CSV-Datei



erzeugtes Diagramm

Beispiele für Seminarinhalte (2)

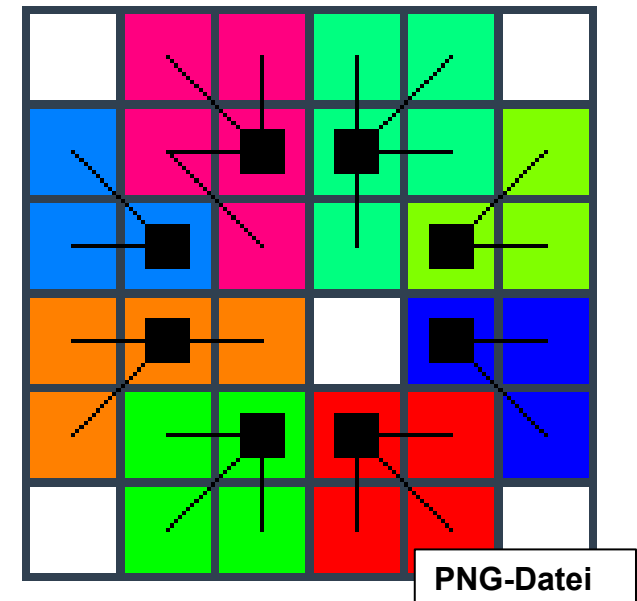
Export von Daten als Rastergrafik + ...

- Erzeugung von .PGM oder .PPM-Dateien
- Konvertierung nach .PNG
- Anzeige im Web-Browser
- z.B. als Overlay für (Zwischen-)Ergebnisse eigener Bildverarbeitungsalgorithmen

```

P3
140 71
255
48 64 80 48 64 80 48 64 80
48 64 80 48 64 80 48 64 80
48 64 80 48 64 80 48 64 80
    
```

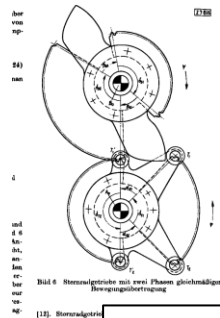
PPM-Datei



Beispiele für Seminarinhalte (3)

Videos/Animationen

- Videoerstellung aus Folge selbstgenerierter Grafiken
- ggfs. auch aus statischen Quellen im Originalstil



gescante Buchseite

```

%!PS-Adobe-3.0 EPSF-3.0
%%BoundingBox: 0 0 140 280

/m { moveto } bind def
/l { lineto } bind def

/myFig { % xpos ypos
  newpath
  m
  10 10 rlineto
  
```

Postscript

Animation des Mechanismus wurde aus Einzelbildern mit Postscript erzeugt.

über
von
mp-

24)
nan

il

und
d 6
An-
ht,
an-
len
er-
ber
eur
'es-
ag-

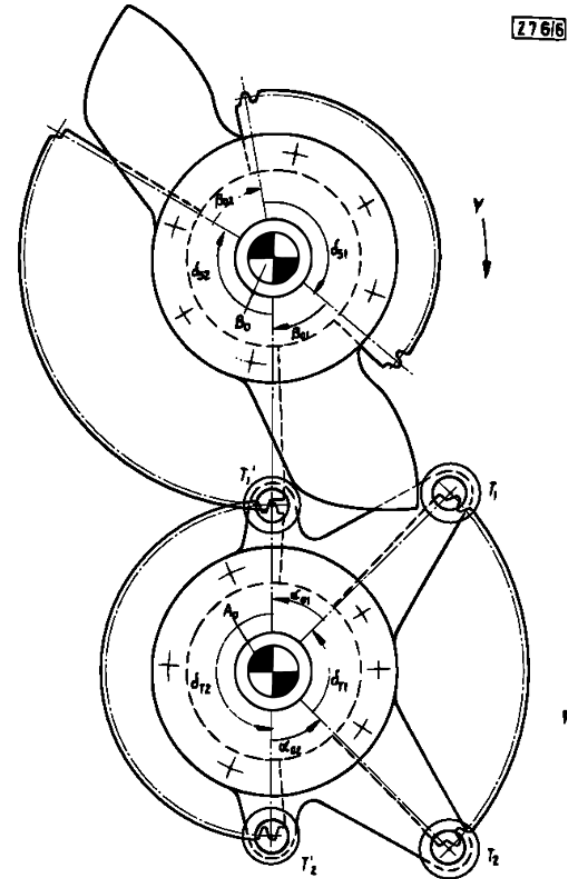


Bild 6 Sternradgetriebe mit zwei Phasen gleichmäßiger Bewegungsübertragung

in Buchseite eingebettete Animation

[12]. Stornradgetriebe können auch für Schwingbewegungen oder Schwinbewegungen ausgebaut werden

Beispiele für Seminarinhalte (4)

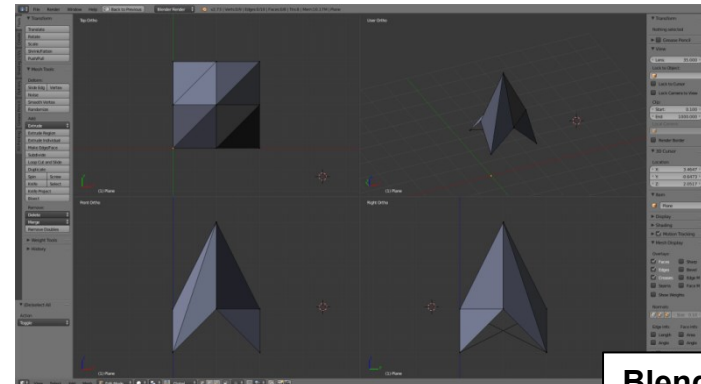
Export von 3D-Daten + ...

- Erzeugung von .OBJ-Dateien
- Import in Blender / Web-Browser / ...
- Erzeugen eines Bildes oder einer Bilderserie

Texteditor

```
# my mesh
o datamesh
v 0 0 1.0
v 0 1 2.0
v 0 2 1.0
v 1 0 2.0
v 1 1 4.0
```

OBJ



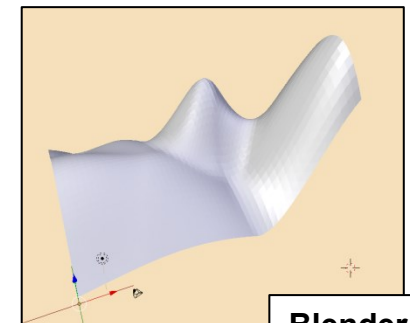
Blender

```
1.2793767320620226,1.5282722084430205,1.760559620262
2.153733058316334,2.409935296620823,2.64671112032501
3.0521984252094114,3.315411754858239,3.5564307853842
3.96481914249096,4.23470760475999,4.479690096611929,
4.881691017125718,5.157869999028364,5.40649430581953
5.792974062161697,6.0749994505397,6.326892375220382,
6.688913300231626,6.976267265339736,7.23099121231977
7.559868811751262,7.8519410413081445,8.1089766905800
8.396359964820874,8.692422898941746,8.95114567416742
9.189131467102747,9.488308042840185,9.74795626451135
9.929252638664252,10.230475767593344,10.4901089...
10.608265573897242,10.910231123825092,11.168675...
```

CSV

```
# This is output of Mesh3DFromField2Do mesh_from_csv_50x50
v 0 0 1.2793767320620226
v 1 0 1.5282722084430205
v 2 0 1.7605596202628035
v 3 0 1.9783442311584771
v 4 0 2.1842409630088966
v 5 0 2.3813459503324523
v 6 0 2.573207769917211
...
s off
f 1 2 2501
f 2 52 2501
f 52 51 2501
f 51 1 2501
f 2 3 2502
...
```

OBJ

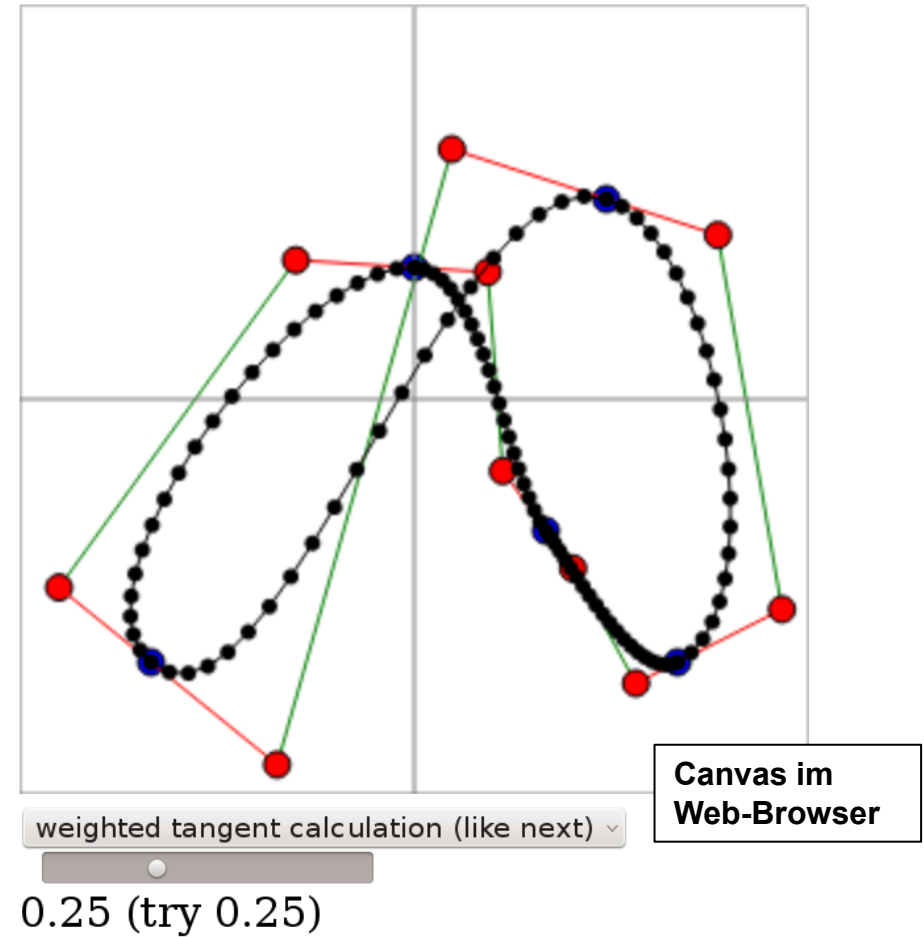


Blender

Beispiele für Seminarinhalte (5)

Interaktive Darstellung / Modifikation von 2D-Kurven

- Interaktion: Kontrollpunkteingabe, Kurvenartwahl
- Erfahrungen zu Berechnungsansätzen (Ausgleichsrechnungen etc.) / Erkennen und Behandeln von Spezialfällen
- Umsetzung in JavaScript (Web-Browser, Canvas-Element)



erweiterte Kenntnisse bzgl.:

- Algorithmen/Datenstrukturen zur Visualisierung in 2D und 3D
- Datenformaten und Script-Sprachen

Fähigkeiten:

- effizienteres Debuggen eigener Anwendungen durch visuelle (problemangepasste, ggfs. interaktive) Ausgaben
- automatisierte Erstellung von Diagrammen, Bildern, Animationen aus eigenen Daten zur Verwendung in studentischen Arbeiten, Veröffentlichungen...
- mehr Programmiererfahrung

... und dann?

- z.B. weitere Vertiefung in Mastervorlesungen wie *Geometrisches Modellieren*, *Advanced Computer Graphics*, *Interaktive Grafiksysteme*