

# Hauptseminar

## Computergraphische Modellierung natürlicher Phänomene

---

Di, 3. DS, INF E009

WS 08/09

Dr.-Ing. Wilfried Mascolus

Dipl.-Phys. Niels v. Festenberg

- Scheinkriterien
- Vortrag
- Ausarbeitung (inkl. Web-Präsentation)
- Themenvorstellung

1. Anwesenheit
2. Vortrag (40 min) und Kurzübersicht (4 min)
3. Ausarbeitungskapitel (15-20 Seiten)
4. Web-Präsentation
5. Für alle: gedruckte (und elektronische)  
Abgabe der Gesamtarbeit

- Vorarbeit
- Aufbau
- Publikumsbezug
- Gestaltung der Folien
- Seminarablauf

1. Literaturrecherche
2. Verstehen
3. Gliedern
4. Auswählen

... und hier beginnt die dunkle Seite der  
Vortragskunst

- Überzeugende Redekunst war in der Antike das höchste Ziel aller Bildungsziel
- Aristoteles z.B. unterschied drei Ebenen der Überzeugungskraft:
  - *ethos* – Charakter des Redners
  - *pathos* - Gefühlslage des Redners
  - *logos* – Argument des Redners, der Schwerpunkt wissenschaftlichen Austauschs
- Wir haben noch eine vierte Ebene : das Bild, hier liegt ein weiterer Schwerpunkt bei uns

Denn es gilt immer:

*„Es ist nicht genug, eine Sache zu beweisen, man muss die Menschen zu ihr auch noch verführen.“*

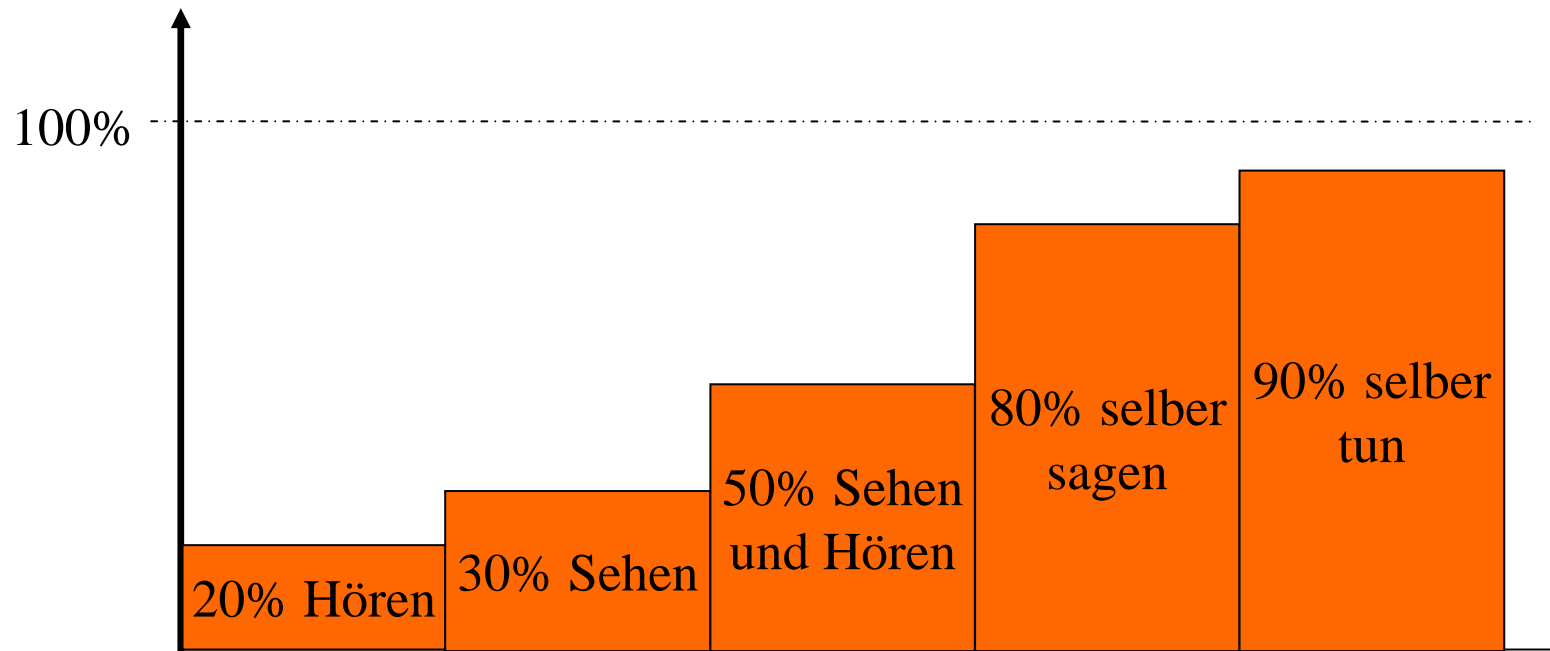
(F.W. Nietzsche)

... und je weniger man von der verführerischen Unsachlichkeit Gebrauch machen muss ohne die Zuhörer zu verlieren, desto wissenschaftlicher und besser ein Vortrag.

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| 1. Exordium             | Interesse wecken,<br>Hineinführung, Übersicht<br>über den Vortrag |
| 2. Hauptteil            | eigentlicher Inhalt   |
| 3. Zusammen-<br>fassung | herausführende<br>Klammer   |
| 4. Schlusssatz          | Abgabe in den Hörer   |



## ■ Aufnahmevermögen der Hörer



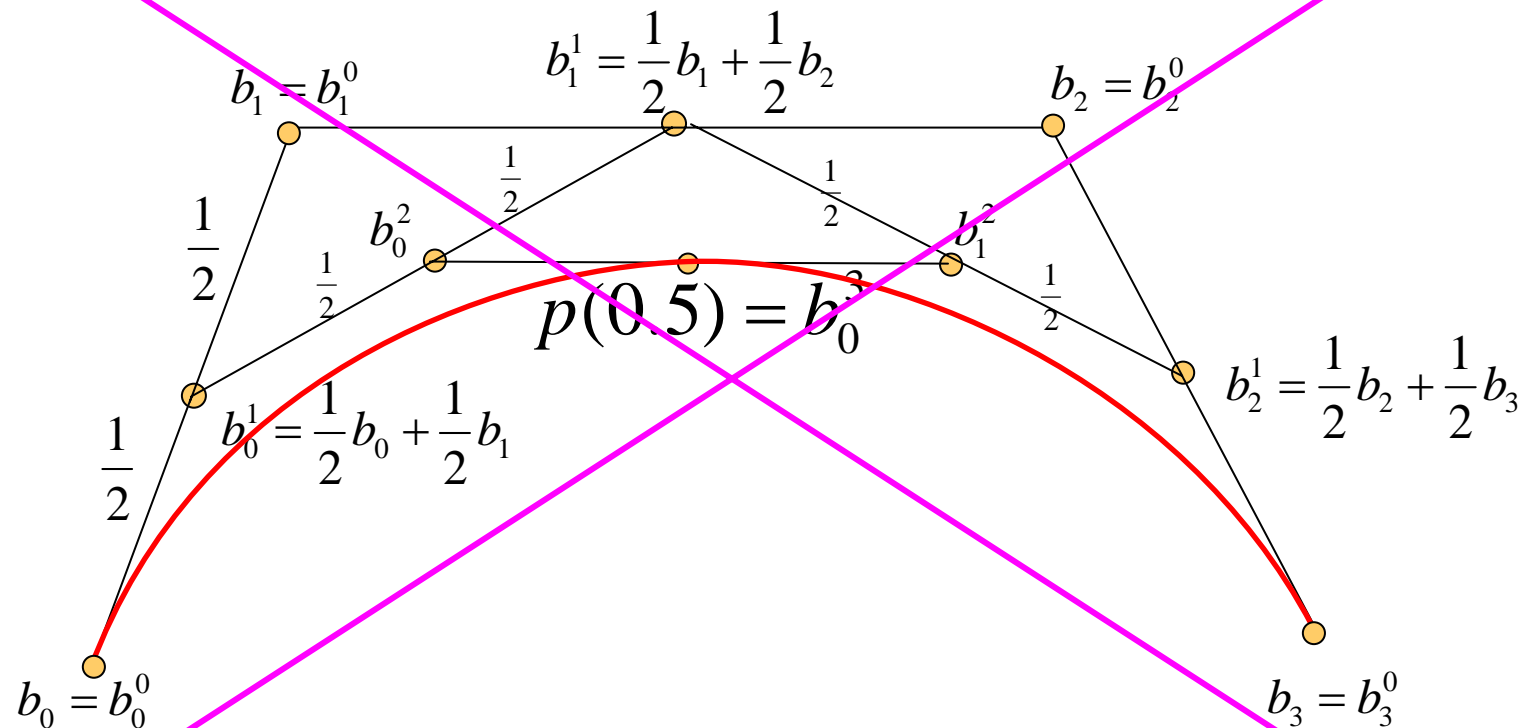
## ■ **Wichtig:** Blickkontakt mit Publikum

## Vortrag – Gestaltung der Folien

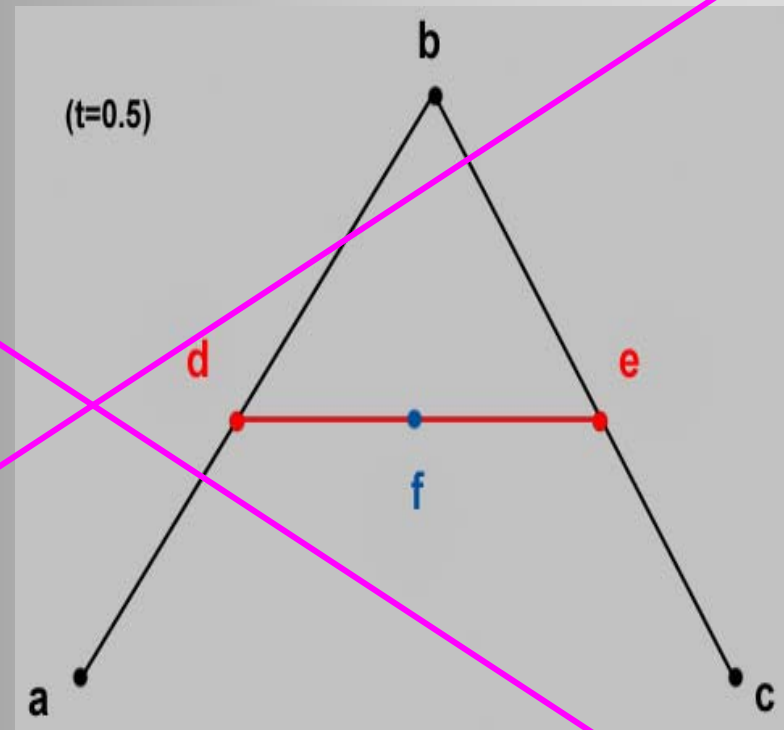
---

- Lesbarkeit – was ist jeweils das konkrete Ziel einer Folie?
- Einheit von Geste, Wort und Bild
- Einsatz von Farben
  - wenig aber abgestimmt
  - Aufmerksamkeit, Ruhe, Wärme, ...
  - Dispersionseffekt:  
**Verwende deshalb nie rote Schrift auf blauem Hintergrund oder blaue Schrift auf rotem Hintergrund !!!**
- Konsistenz in Schrift, Farbe, Layout
- Einsatz von Animationen

■ Bézierkurven in geom. Deutung:



- für  $t = 0.2$ :
- $d = 0.8*a + 0.2*b$
- $e = 0.8*b + 0.2*c$
- erneut lineare Interpolation  $t=0.2$ :
- $f = 0.8*d + 0.2*e$
- gesuchter Punkt durch wiederholte (rekursive) lineare Interpolation gefunden:
- $P(0.2) = f$
- selbes Prinzip für 4 Kontrollpunkte: <Demonstration Bezierkurve>
- Verfahren bekannt als „de Casteljau Algorithmus“, entspricht der geometrischen Konstruktion von Bezierkurven



- für  $t = 0.2$ :

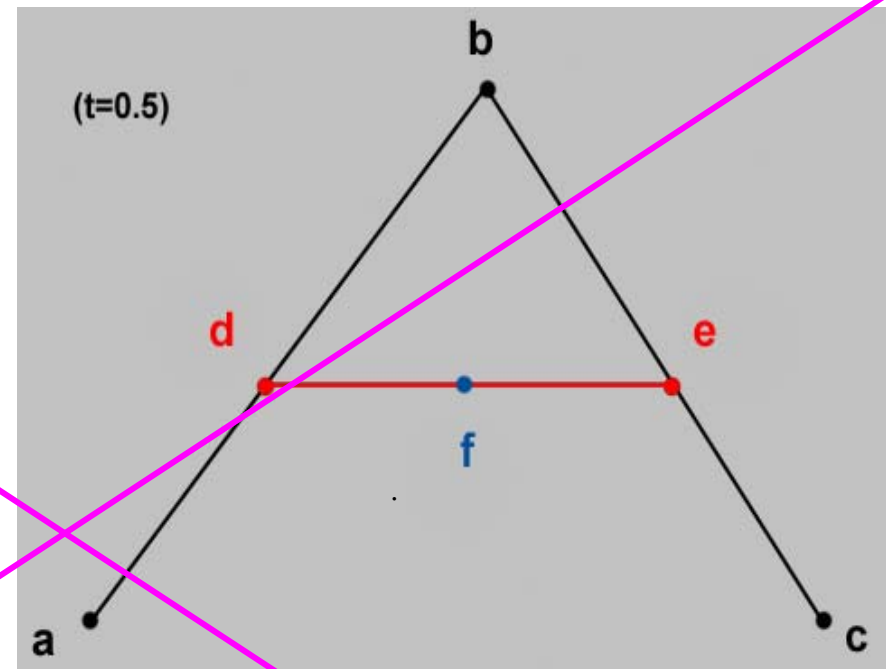
$$0.8 \cdot a + 0.2 \cdot b$$

$$0.8 \cdot b + 0.2 \cdot c$$

- lineare Interpolation  
 $t=0.2$ :

$$f = 0.8 \cdot d + 0.2 \cdot e$$

- $P(0.2) = f$
- Für mehr Kontrollpunkte analog
- „de Casteljau Algorithmus“



## Funktionsweise des de-Casteljau-Algorithmus zur Konstruktion von Bézier-Kurven

- Kurvenparameter sei  $t = [0..1]$
- Für  $t = 0.3$  ergeben sich die Hilfspunkte  $d$  und  $e$  als

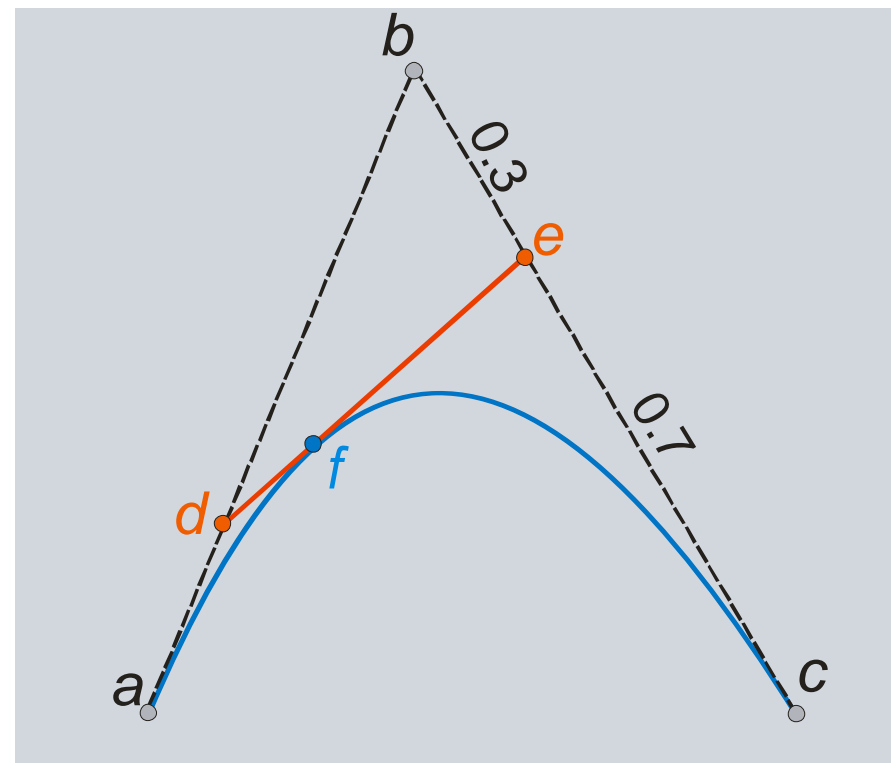
$$d = 0.3 \cdot a + 0.7 \cdot b$$

$$e = 0.3 \cdot b + 0.7 \cdot c$$

- Lineare Interpolation zwischen  $d$  und  $e$  bei  $t=0.3$ :

$$f = 0.3 \cdot d + 0.7 \cdot e$$

- $f$  ist der gesuchte Kurvenpunkt
- Für mehr Kontrollpunkte iterative Interpolationen



## Vortrag – Seminarablauf

---

- Eine Woche vorher Vortrag fertig und mit dem Betreuer besprechen
- Eine Kurzvorstellung ist am Anfang des Semesters zu halten („fast-forward“)
- Vortrag mindestens einmal vollständig üben
  - Vorversprachlichen
  - Evtl. Ausformulieren
  - Antworten auf wahrscheinliche Zwischenfragen vorbereiten
- Vor dem Vortrag
  - Technische Geräte prüfen
  - Alle Hilfsmittel zurechtlegen
  - Handy aus!
- Danach: Diskussion
  - Erst Inhaltliche Fragen
  - Dann stilistische Anregungen

- Gliederung vorher absprechen
- Die Hauptarbeit betreffende Literatur und sonstige verwendete Quellen zitieren
- Abfassen am besten mit LaTeX
- Mit Inhalts-, Tabellen- und Abbildungsverzeichnissen
- Web-Präsentation mit Ausarbeitung & Folien (als pdf-Datei)
- Kapitel werden von einem Koordinator zusammengeführt, der zum Ausgleich nur ein kurze Kapitel (5 Seiten) und eine Einleitung (5 Seiten) verfasst
- Abgabe der Gesamtarbeit gedruckt





## Arbeitsdefinition natürlicher Phänomene in der CG

---

- Definition:

Modellierung natürliche Phänomene := **Virtualisierung der menschenunberührten Welt zur Erzeugung eines glaubhaften Eindrucks**, d.h. einer glaubhaften Repräsentation der natürlichen Welt

- Unterschied zur Physik:

Es geht um akute Überzeugungskraft, **nicht um die Erklärung** und Vorhersage **von Messungen** oder um Exaktheit

- Unterschied zur Kunst:

Es geht um technische Realisierung, **nicht um traumwandlerische Zusammenstellung von Ausdrücken**, aber prinzipiell verwandt

Abgrenzung reine Betrachterphänomene durch Kombination von Phänomenen, d.h. Illusionen (Angst z.B. durch Lichtmangel und Geräusche)

## Arbeitsklassifikation CG-Phänomene

---

- Statisches:
  - Oberflächenverfärbung (Alterung, z.B. Rost, )
  - Oberflächenverschiebung (Verwitterung, Eiszapfen, Terrainerzeugung ..)
- Dynamisches:
  - Kontinuumsphänomene (Fluide, auch Wolken)
  - Weichkörper (Stoff, Gummi ...)
  - Starrkörper (Kollisionen)
  - Granulare Materialien (Schüttgüter)
- Kompositphänomene (Brüche, Faltung, Fluid-Fluid-Wechselwirkung ..)
  
- Nicht beachtet hier:
  - Lebendes (Pflanzen und Gestalten)
  - Indirekte Phänomene (Beleuchtung, Geräusche, Kraftfelder, Funken..)

## Themen und Termine

---

- Thema 1: Statische Phänomene 1: Oberflächenbeläge
- Thema 2: Statische Phänomene 2: Oberflächenverschiebung
- Thema 3: Starrkörper
- Thema 4: Weichkörper 1: Stoff
- Thema 5: Weichkörper 2: Elastische Phänomene allgemein
- Thema 6: Granulare Materialien : Schüttgüter aller Art
- Thema 7: Kontinuumsphänomene 2: Gase
- Thema 8: Kontinuumsphänomene 1: Flüssigkeiten
- Thema 9: Kompositphänomene 1: Einfache Mischungen
- Thema 10: Kompositphänomene 2: Einfache Mischungen
- Thema 11: Kompositphänomene 3: Komplexe Szenarien
  
- Mögliche Daten:
  - 4.11.08, 11.11.08, 18.11.08, 25.11.08, 2.12.08, 9.12.08, 16.12.08, 6.01.09, 13.01.09, 20.01.09 , 27.01.09

## Einstiegsliteratur zu den Themen

---

- Thema 1: *Context-Aware Textures*, J. Lu et al., TOG 26(1), 2007
- Thema 2: *Interactive Physically Based Fluid and Erosion Simulation* Neidhold, B. et al. O. EGWNP, 2005. und  
*Modeling Ice Dynamics As A Thin-Film Stefan Problem*, T. Kim et al., SCA 2006
- Thema 3: *Articulated rigid body simulations*, R. Weinstein et al., TVCG 12, 2006
- Thema 4: *Key techniques for interactive virtual garment simulation*, P. Volino et al. EG-Tutorial, 2005
- Thema 5: *A multiresolution framework for dynamic deformations*, S. Capell et al. , SCA 2002
- Thema 6: *An interactive deformation system for granular material*, K. Onoue et al., CGF 24(1), 2005
- Thema 7: *Wrinkled Flames and cellular patterns*, J.-M. Hong et al., SIGGRAPH 2007
- Thema 8: *Animation and Rendering of Complex Water Surfaces*, D. Enright et al., SIGGRAPH 2002
- Thema 9: *Fracturing rigid Materials*, Z. Bao et al., TVCG 13, 2007
- Thema 10: *Real-time Animation of Sand-Water Interaction*, W. Rungjiratananon et al., PCG, 2008
- Thema 11: *Hybrid Simulation of Deformable Solids*, Sifakis, E., SCA 2007

- 4.11.08: Fast-Forward-Session (für alle!)