

# Probieren hilft beim Studieren

*Interaktive Vorlesungsfolien im Webbrowser*

Prof. Dr. Mario Botsch

Lehrstuhl für Computergraphik, TU Dortmund

# Anleitung für die HTML-Folien

- Cursor-links/Cursor-rechts blättern durch Folien.
- f/**ESC** schalten Fullscreen-Modus an/aus.
- **Ctrl/Cmd-f** öffnet Such-Dialog, **ESC** schließt ihn wieder.
-  (links oben) öffnet das Navigationsmenü.
-  (links unten) schaltet das virtuelle Whiteboard an/aus.
-  (rechts oben) spielt aufgezeichnetes Erklärvideo (wenn vorhanden) ab.
-  (rechts oben) öffnet das Frage-Panel, wo Fragen pro Folie submitted werden können.
-  (recht oben im Demo-Fenster) bringt Demo-Apps in den Fullscreen-Modus.
- **Doppelklick** auf ein Element (z.B. ein Bild) für Rein-/Raus-Zoomen.
- Wenn der untere Rand blinkt: Zum virtuellen Whiteboard **runter-scrollen**.

# Videoaufzeichnungen

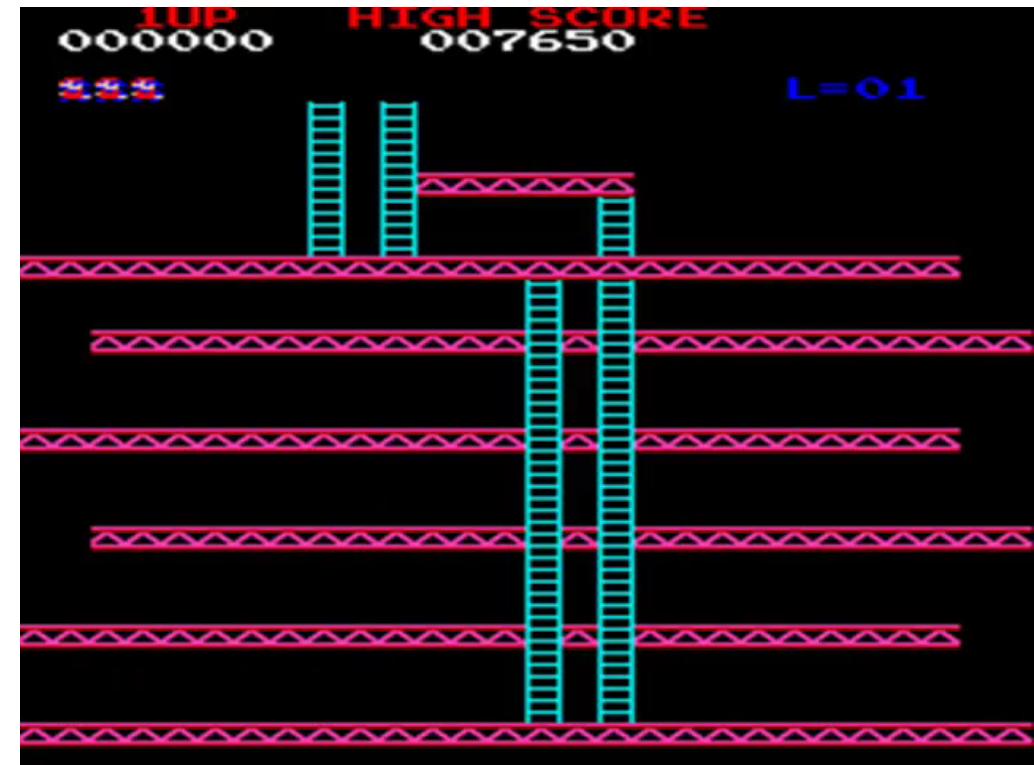
- Erklärvideos abspielen:
  - Video springt automatisch an die Stelle, wo die aktuelle Folie erklärt wird.
  - **Cursor-links/Cursor-rechts** springt im Video folien-weise vor/zurück.
  - **Space oder Maus-Klick** pausiert das Video.
  - Abspielgeschwindigkeit lässt sich einstellen (von halber bis zu doppelter Geschwindigkeit).
  - Beenden des Videos springt automatisch auf die zuletzt erklärte Folie.
- Erklärvideos aufnehmen:
  - Videos können direkt in den HTML-Folien aufgenommen werden.
  - Bildschirm, Kamera und Mikrophon werden aufgezeichnet.
  - Videos werden automatisch mit Folien synchronisiert.

# Features der HTML-Folien

# Bilder und Videos



*Bilder lassen sich einfach einbinden*



*Videos lassen sich genauso einfach einbinden*

# Aufzählungen

- Mario
  - Der Held
- Peach
  - Die Prinzessin
- Donkey Kong
  - Der Böse



Mario

Peach

Donkey Kong

# Textauszeichnungen

- **Mario**
  - ist fett (gedruckt)
- Prinzessin Peach
  - ist hochgestellt
- *Donkey Kong*
  - ist schräg



# Nummerierungen

1. Donkey Kong
  - entführt Peach
2. Mario
  - rettet Peach
3. Peach
  - findet Mario toll



# Task-Listen

- Was können wir?

Mathe  
 Informatik  
 alles andere

- Stärken/Schwächen?

Mathe  
 Informatik  
 alles andere

- Was ist cool?

Mathe  
 Informatik  
 alles andere

- Wer braucht mehr 💰?

Mathe  
 Informatik  
 alle anderen

# Mathe-Formeln mit MathJax

- Navier-Stokes-Gleichungen

$$\dot{\mathbf{u}} = -\mathbf{u} \cdot \nabla \mathbf{u} - \frac{1}{\rho} \nabla p + \nu \Delta \mathbf{u} + \mathbf{f} \quad (1)$$

$$\nabla \cdot \mathbf{u} = 0 \quad (2)$$

- Formeln können schrittweise eingeblendet werden
- Formeln können referenziert und verlinkt werden  
(siehe nächste Folie)

# Virtuelle Tafel

- Herleitungen an der Tafel sind nicht in Videoaufzeichnung
- Herleitungen auf den Folien sind zu schnell

$$a = b$$

$$a^2 = ab$$

$$2a^2 = a^2 + ab$$

$$2a^2 - 2ab = a^2 - ab$$

$$2a(a - b) = a(a - b)$$

$$2a = a$$

$$2 = 1$$

- Die virtuelle Tafel ist ein guter Kompromiss 

# Source Code mit highlight.js

```
1 qsort []      = []
2 qsort (x:xs) = qsort small ++ mid ++ qsort large
3   where
4     small = [y | y<-xs, y<x]
5     mid   = [y | y<-xs, y==x] ++ [x]
6     large = [y | y<-xs, y>x]
```

*Quicksort in Haskell*

```
1 int      i, N=100000000;
2 double   x, dx=1.0/(double)N;
3 double   f, pi=0.0;
4
5 for (i=0; i<N; ++i)
6 {
7   x = (i+0.5) * dx;
8   f = 4.0 / (1.0 + x*x);
9   pi += dx * f;
10 }
11
12 printf("pi = %f\n", pi);
```

*$\pi$  ausrechnen in C++*

# Webseiten

## Aktuelles:

- **Erreichbarkeit/Kontakt:** Obwohl das Sekretariat zu den bekannten Bürozeiten besetzt ist, sollten Anfragen an den Lehrstuhl Informatik VII aufgrund der Corona-Pandemie möglichst per E-Mail an die Adresse [sekretariat@ls7.cs.tu-dortmund.de](mailto:sekretariat@ls7.cs.tu-dortmund.de) erfolgen.
- **Vorlesungen/Seminare:** Aufgrund der Corona-Pandemie können Vorlesungen/Seminare evtl. kurzfristig in veränderter Form stattfinden, u.a. als Online-Vorlesung: [\[weitere Informationen\]](#).
- **Abschlussarbeiten:** Es stehen weiterhin Abschlussarbeiten aus denen in Forschung und Lehre vertretenden



# Tabellen

	Powerpoint	LaTeX-Beamer	HTML-Folien
plattformunabhängig			
Mathe-Formelsatz			
Videos			
Export für Studierende			
erweiterbar			
interaktiv			
Aufwand			

*Warum sind HTML-Folien so toll?*

# Bibliographie mit BibTeX

- Bibliographie kann mit BibTeX verwaltet werden.
- Die Referenzliste wird dann automatisch erstellt (siehe nächste Folie).
- Zitationsstil über CSL (Citation Style Language) einstellbar.
- Hier ein Beispiel:
  - Realistische Avatare sind toll (Waltemate u. a. 2018).
  - Achenbach u. a. (2017) können sie in <10 Minuten erzeugen.
  - Sie können in Echtzeit animiert werden (Komaritzan und Botsch 2019).

# Referenzen

- Achenbach, J., T. Waltemate, M. Latoschik, und M. Botsch. 2017. „Fast Generation of Realistic Virtual Humans“. In *Proceedings of ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*.
- Komaritzan, M., und M. Botsch. 2019. „Fast Projective Skinning“. In *Proceedings of ACM Motion, Interaction and Games*.
- Waltemate, T., D. Gall, D. Roth, M. Botsch, und M. Latoschik. 2018. „The Impact of Avatar Personalization and Immersion on Virtual Body Ownership, Presence, and Emotional Response“. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 24 (4): 1643–52.

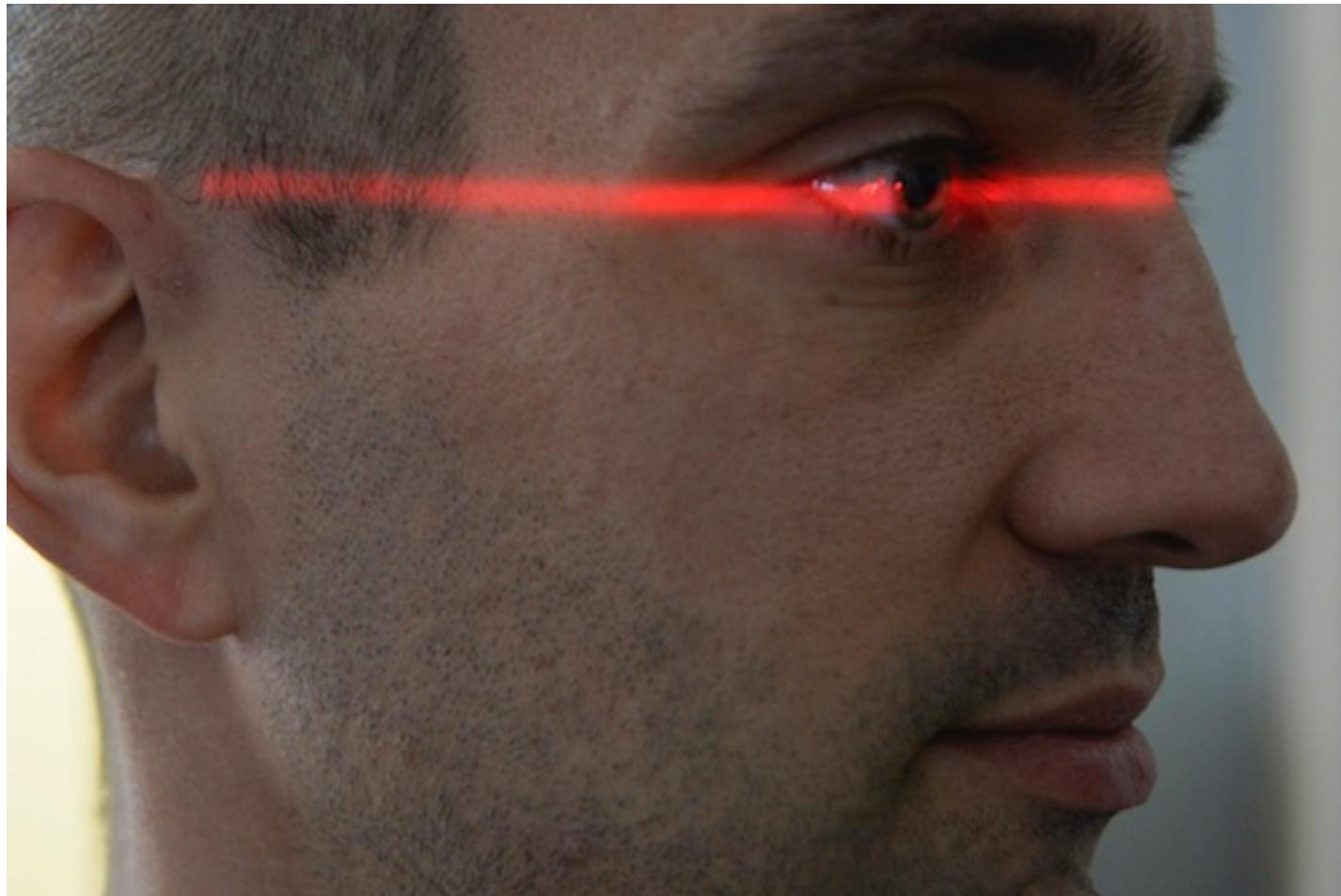
# PDF-Unterstützung

- Folien lassen sich auf Knopfdruck als PDF-Dokument exportieren.
- PDF-Dokumente lassen sich in Präsentationen einbinden.

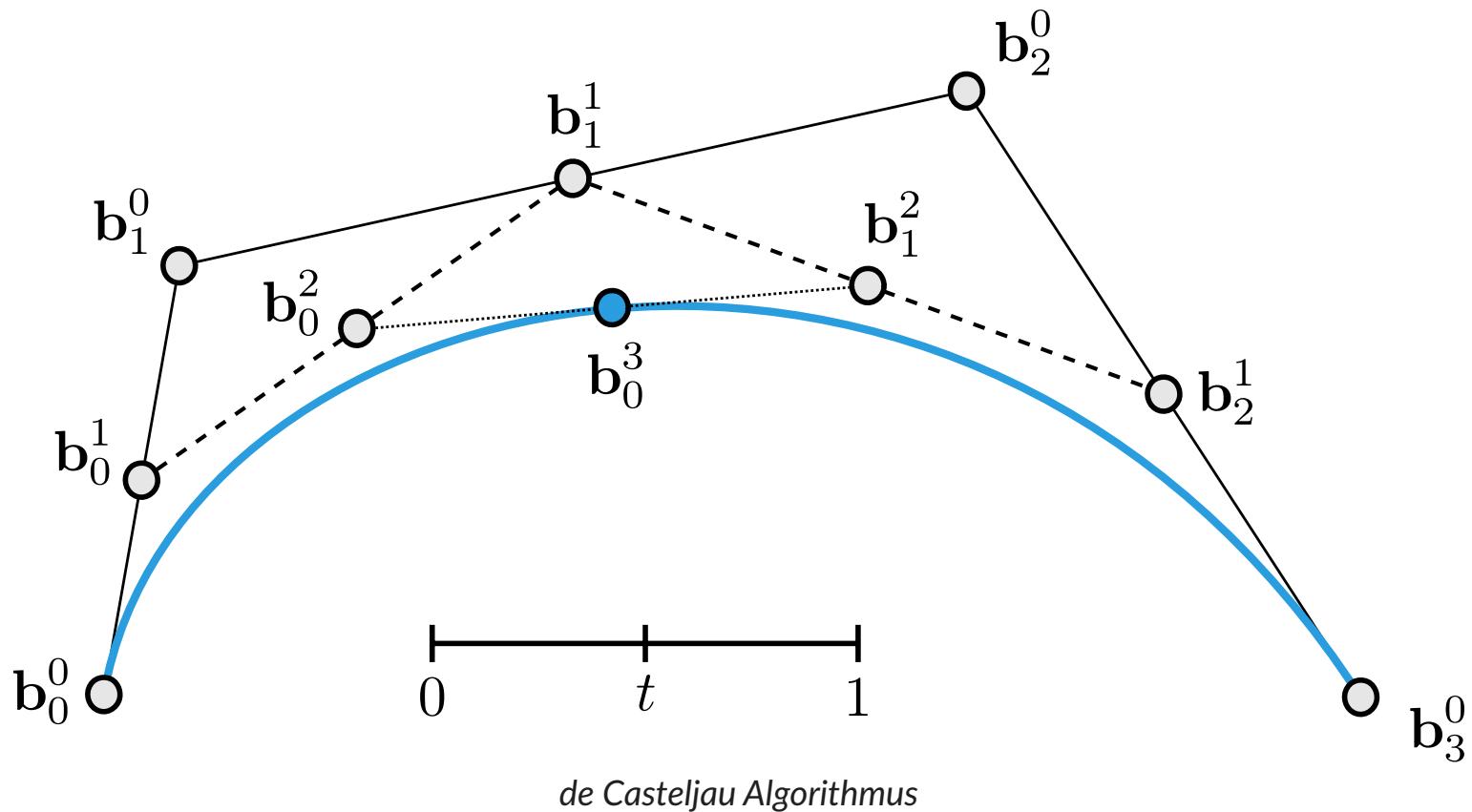
Couldn't load plugin.

# Statische und dynamische Visualisierungen

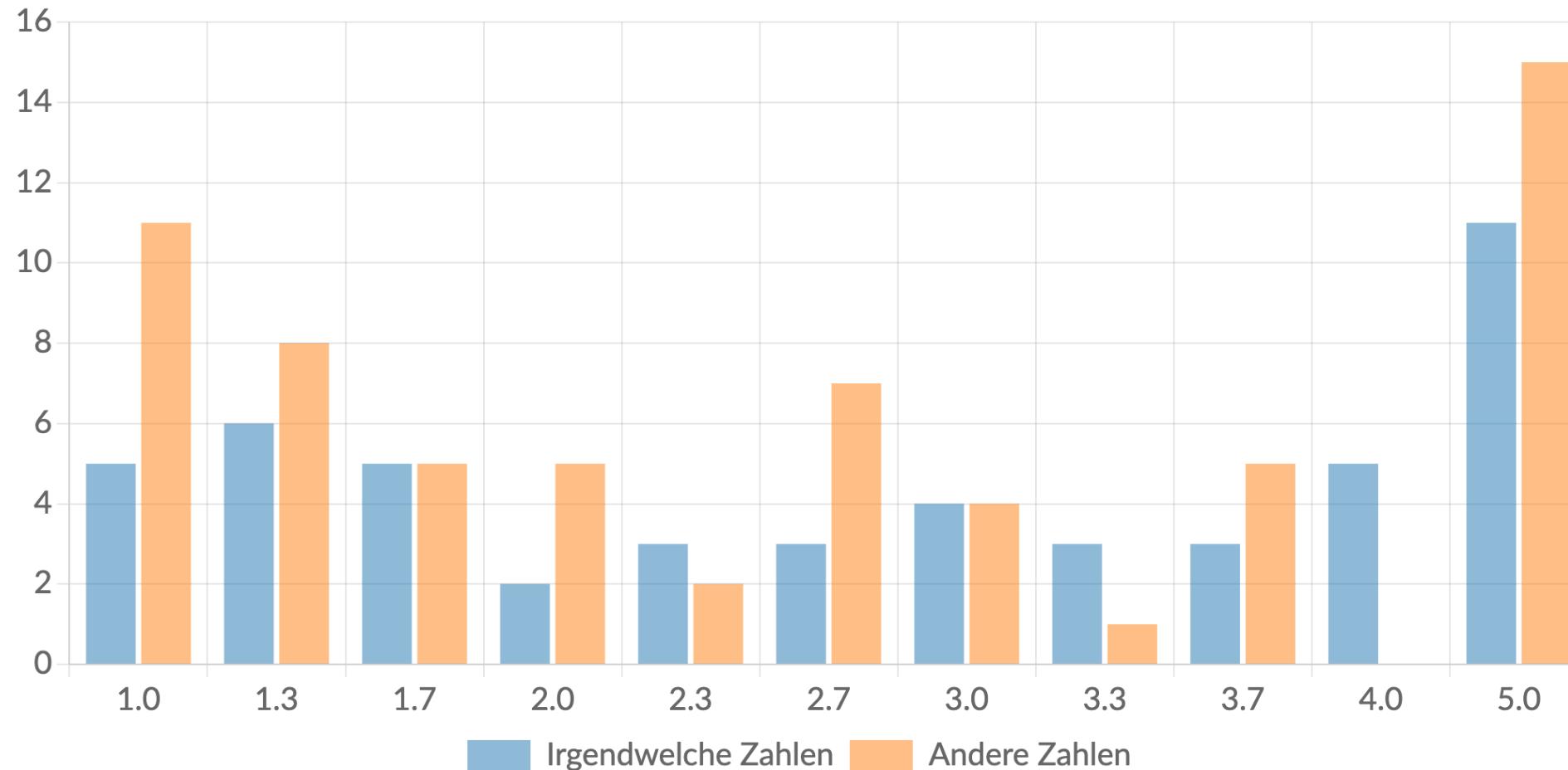
# Bild-Sequenzen



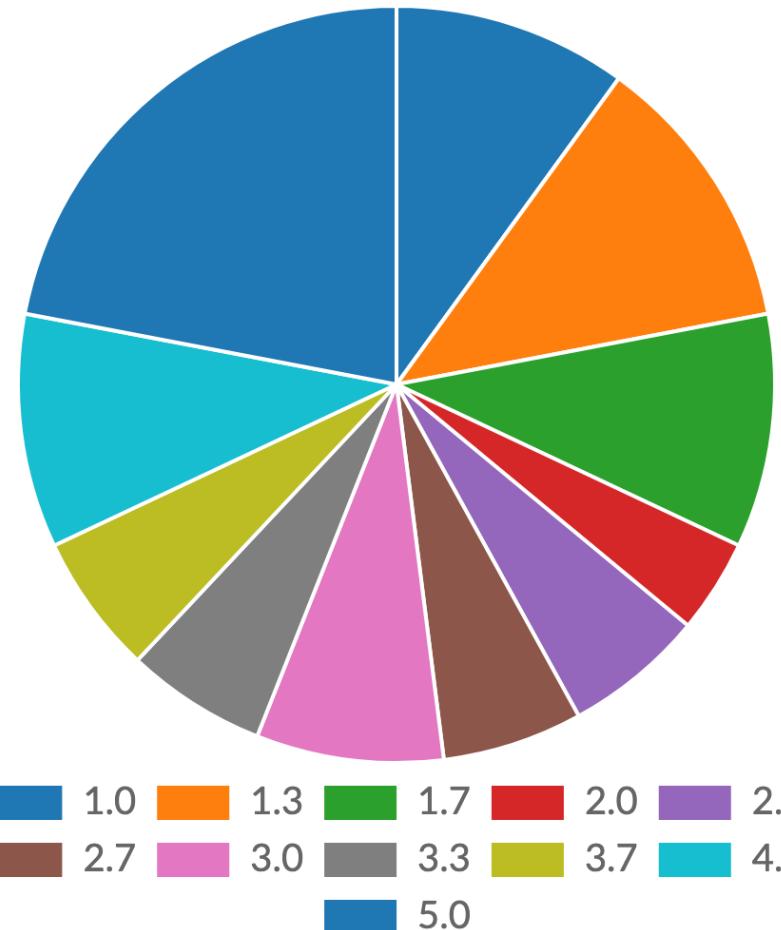
# Animierte Vektorgrafiken



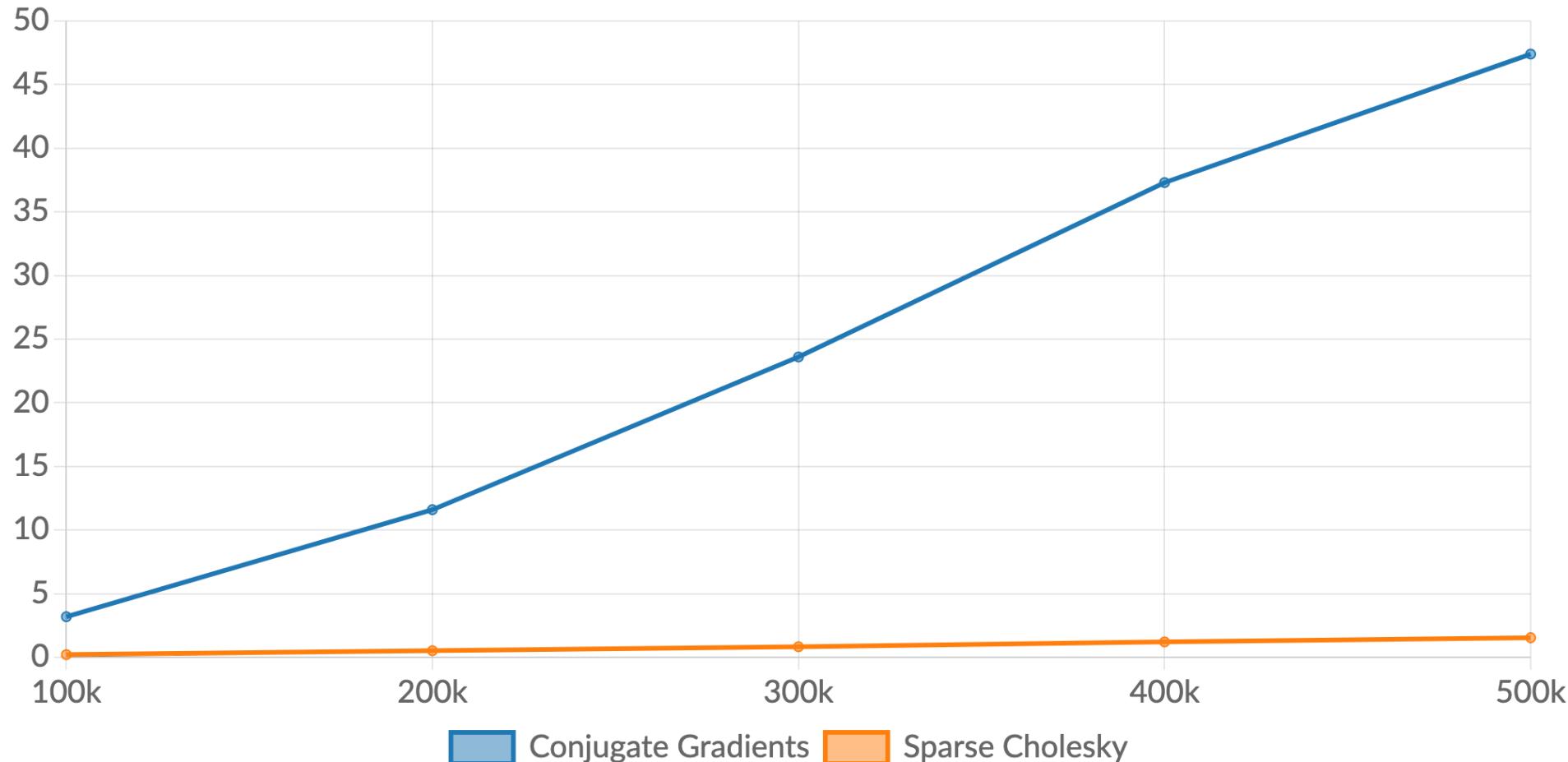
# Interaktive Charts mit chart.js



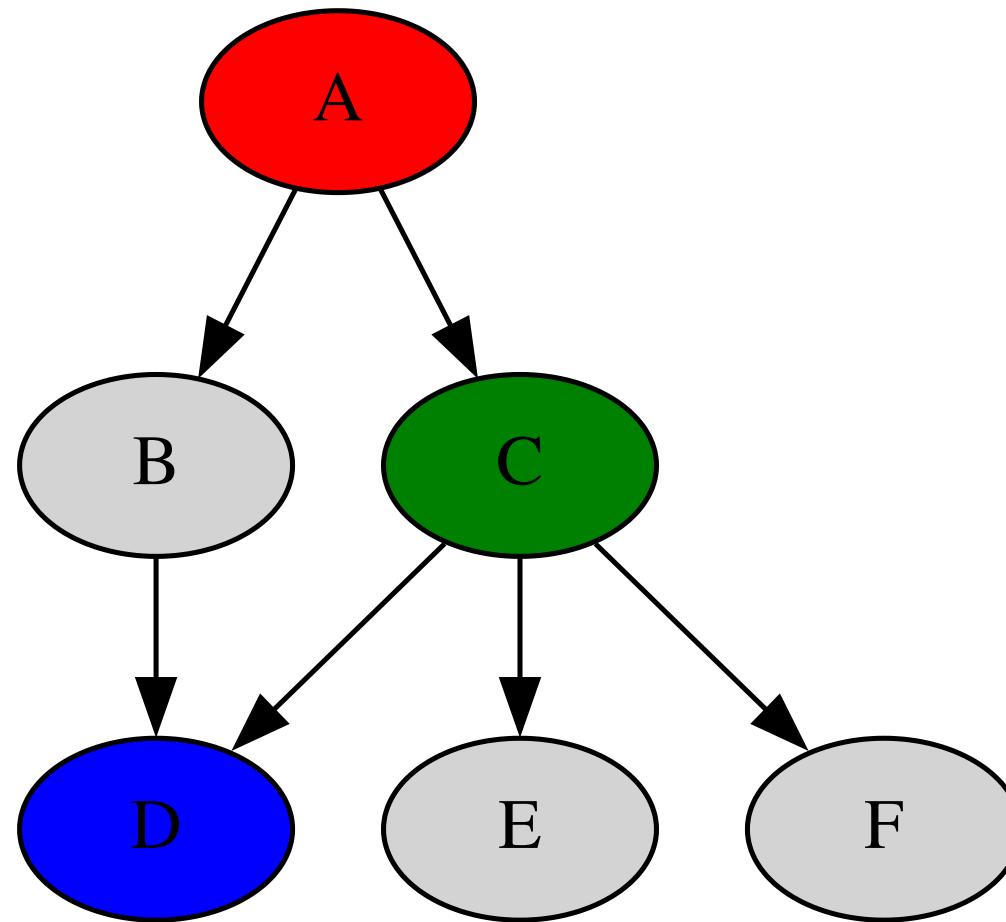
# Interaktive Charts mit chart.js



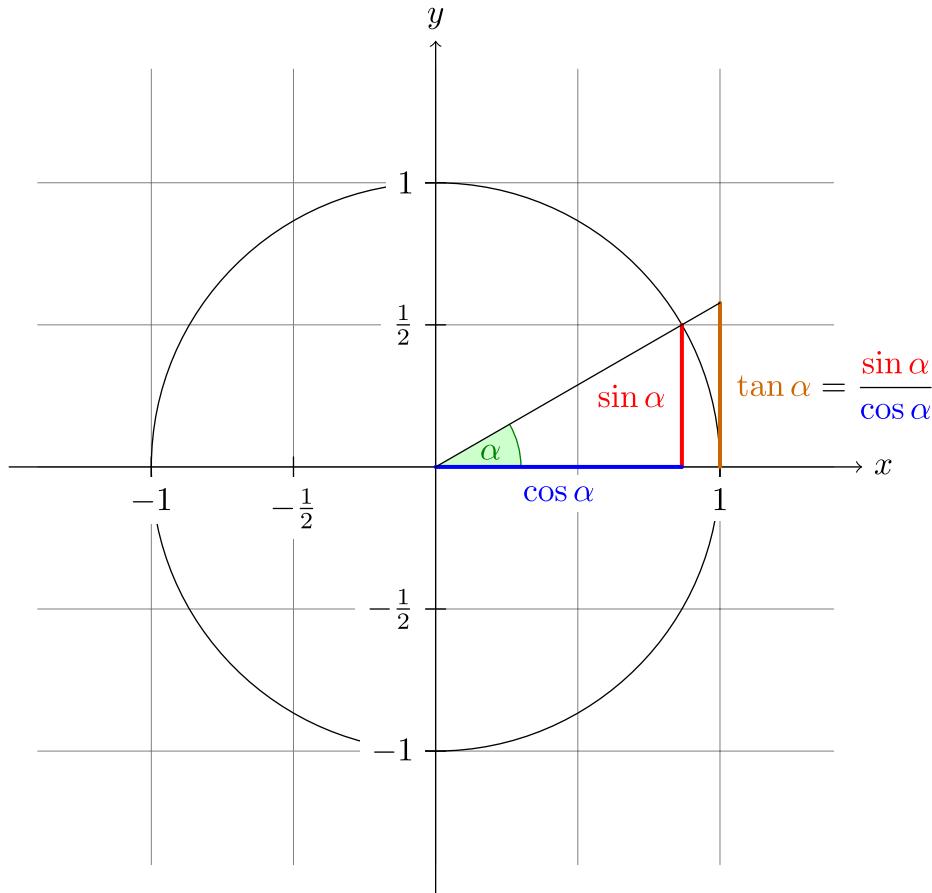
# Interaktive Charts mit chart.js



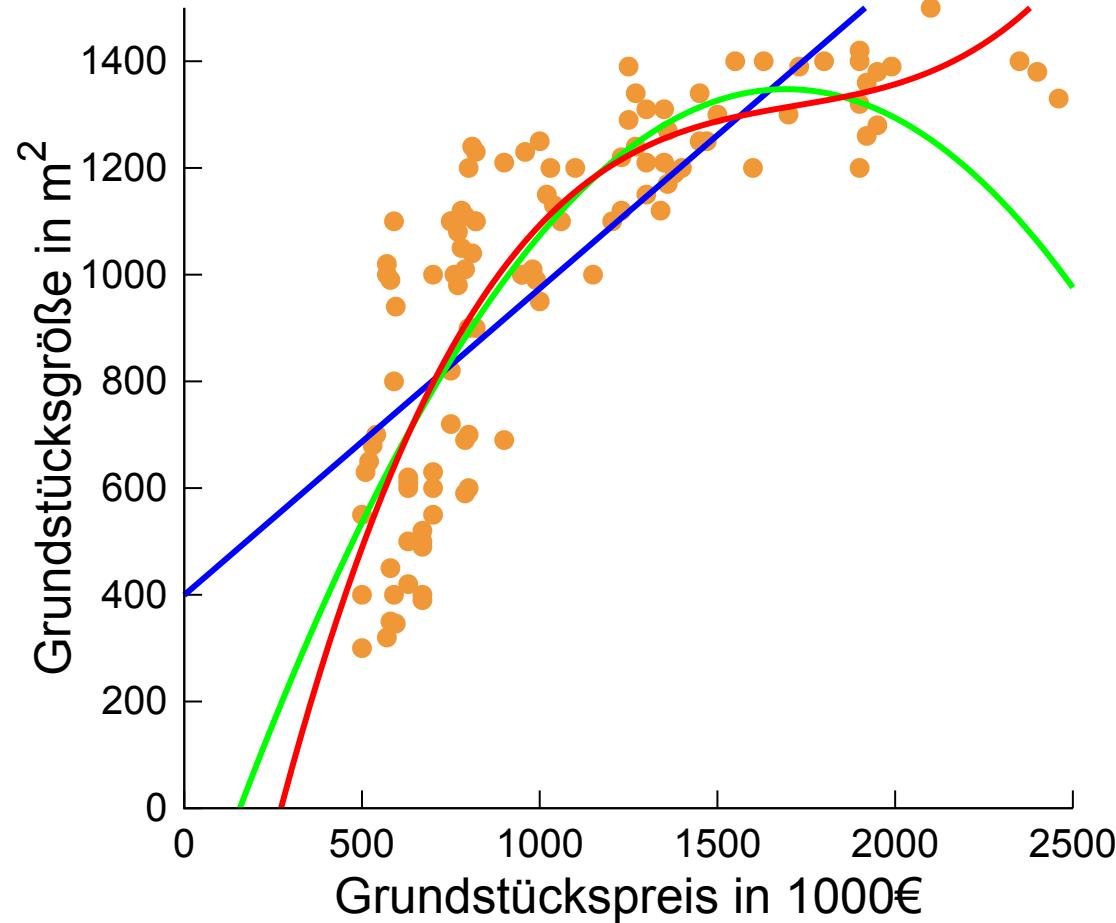
# Graph-Diagramme mit GraphViz



# Diagramme mit Tikz/Latex

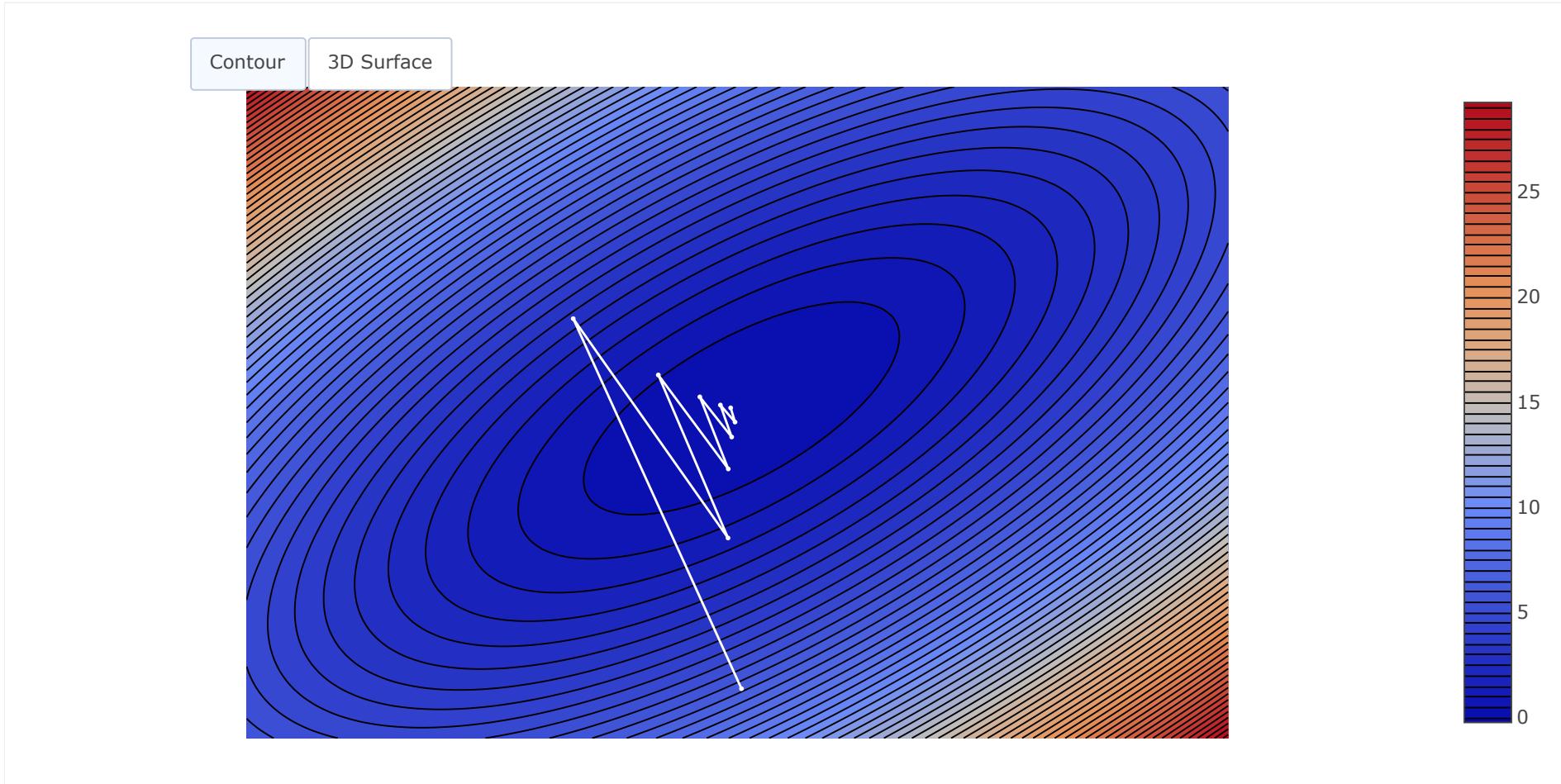


# Plots mit gnuplot



Marc Latoschik, Uni Würzburg

# Interaktive Plots



Auf 3D Surface klicken!

Martin Heistermann, Uni Bern

# 3D-Modelle

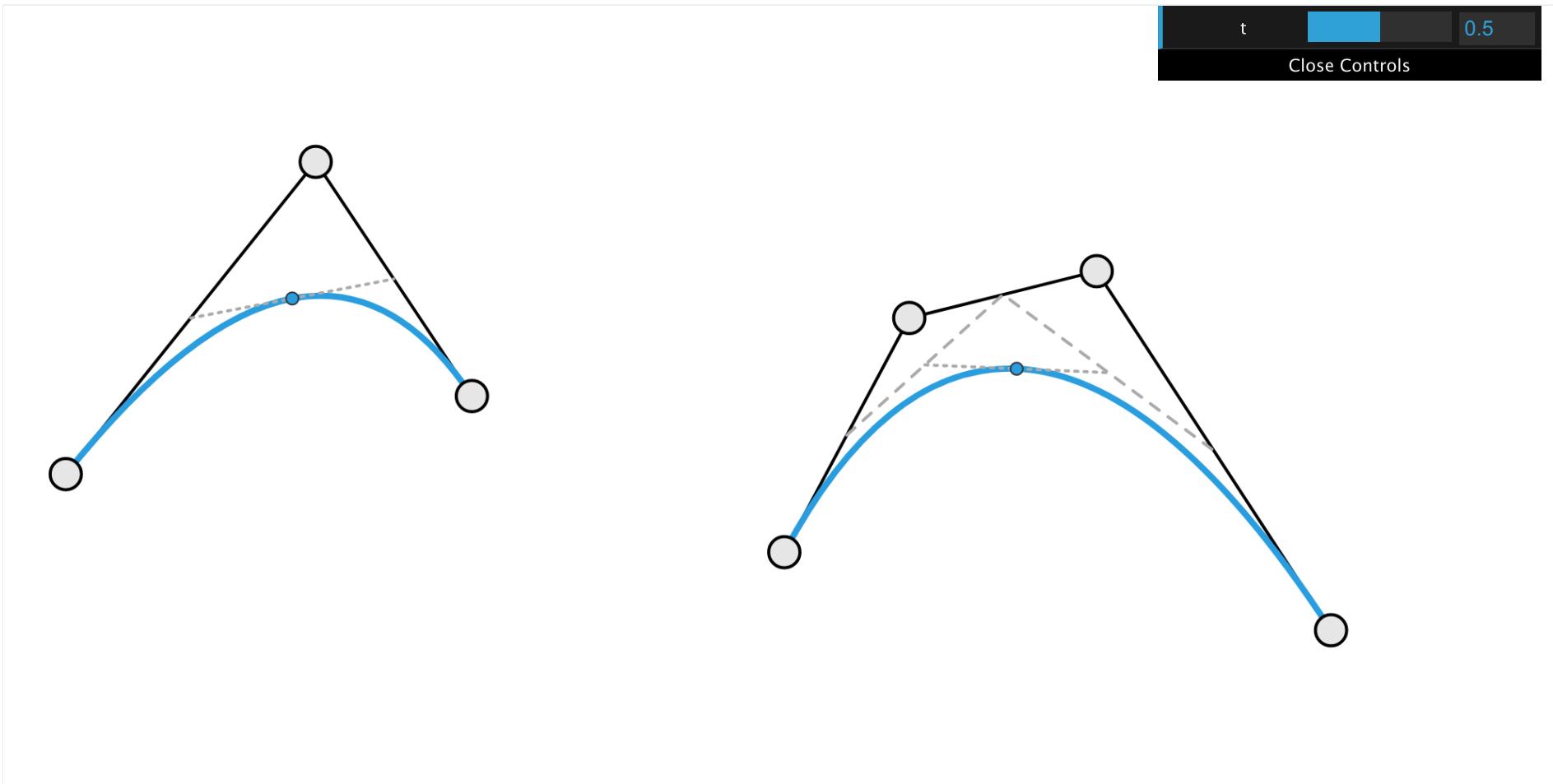


*Space-Taste: Zeichenmodus ändern. Linke Maus: Rotieren*

Polygon Mesh Processing Library

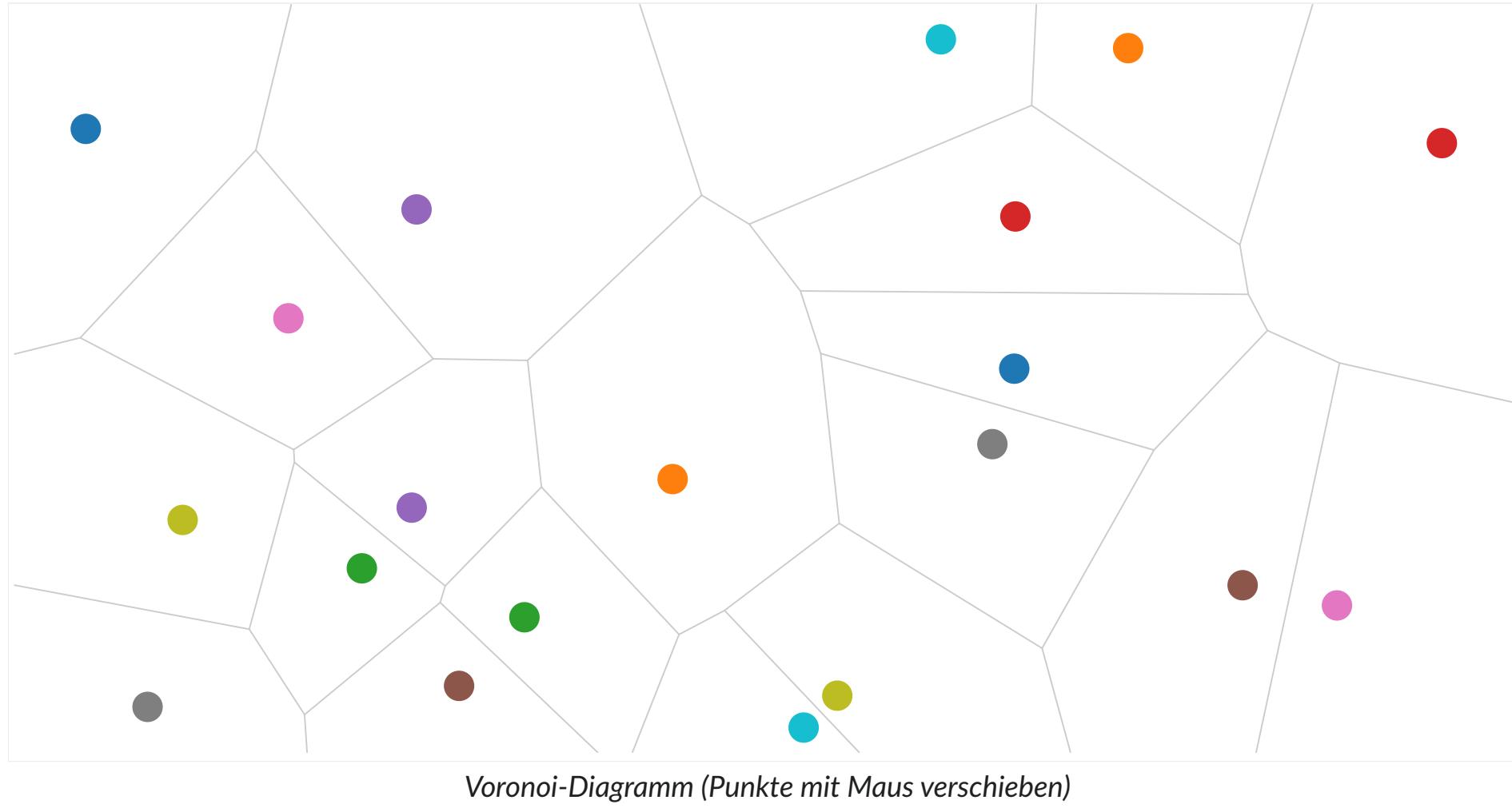
# Interaktive Demos

# Interaktive Demos in Javascript



*de Casteljau Algorithmus: Kontrollpunkte verschieben, Parameter  $t$  verändern*

# Interaktive Demos mit D3.js



# Komplexere Demos in C++



*Rechte Maustaste: Flüssigkeit injizieren. Linke Maustaste: Verwirbeln*

# Interaktive Mathe mit Geogebra



*Mandelbrot ist lecker!*

# Interaktive Mathe mit SAGE

Wir definieren ein paar Punkte  $\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_6$  und verbinden sie zu einem Linienzug:

```
1 points = matrix([ [0,0], [1,1], [2,-1], [3,0], [2.5,0.5], [3,1] ])
2 pointsPlot = plot(line(points, color="red", aspect_ratio=1))
3 show(pointsPlot)
```

**Evaluate**

Language: **Sage** 

Jetzt interpolieren wir die Punkte  $\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_n$  mit einem Polynom vom Grad  $n - 1$ . Testen Sie verschiedene Werte für  $n \in \{2, \dots, 6\}$ . Was fällt auf?

```
1 # select n points
2 n = 6
3 B = points.submatrix(0,0,n,2)
4
5 # define matrix for polynomial interpolation
6 A = matrix(n, n, lambda i,j: i^j)
```

# Interaktives Python

```
1 from math import exp,pi,cos,sin
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 import numpy as np
4 x0=1; t0=0; tf=25; x=x0; t=t0;
5 h = pi/16
6 X=[]
7 T=[]
8 ▼ while t < tf:
9     X.append(x)
10    T.append(t)
11    x = x + h*(-x*cos(t));
12    t = t+h
13 plt.plot(T,X,'b*--')
14 T1=np.linspace(t0,tf,200);
15 plt.plot(T1,[exp(-sin(t)) for t in T1], 'r-')
16 plt.title('h = %f' % (h))
17 plt.legend(('Numerical solution','Exact solution'),loc='upper left')
18 plt.show()
```

Evaluate

Language:  Python

# Interaktive Statistik mit R

Die Trainingsdaten bestehen aus Alter und Maximalpuls als  $x$ - und  $y$ -Koordinaten.

```
1 x = c(18,23,25,35,65,54,34,56,72,19,23,42,18,39,37) # ages of individuals
2 y = c(202,186,187,180,156,169,174,172,153,199,193,174,198,183,178) # maximum heart rate of each individual
3 plot(x,y) # make a plot
```

**Evaluate**

Language: **R** 

Wir fitten jetzt eine Gerade durch lineare Regression:

```
1 plot(x,y) # make a plot
2 lm(y ~ x) # do the linear regression
3 abline(lm(y ~ x)) # plot the regression line
```

**Evaluate**

Language: **R** 

# JupyterLite 1



# JupyterLite 2



# Shader-Programmierung

*Press `Ctrl-Enter` or `Cmd-Enter` to compile shaders*

# Quizzes und Selbstlernphase

# Audience Response System

Wer bekommt am Ende die Prinzessin?



A: Donkey Kong



B: Sponge Bob



C: Kleine A-Loch



D: Supermario



# Zuordnungsaufgaben



...und hier in die richtige Kategorie einsortieren

Prinzessin

Donkey Kong

Supermario

# Zuordnungsaufgaben

$\nabla f$

$\Delta \cdot f$

$\nabla \cdot f$

$\Delta f$

...und hier in die richtige Kategorie einsortieren

Laplace

Gradient

Divergenz

Quatsch

# Freitextaufgaben



Wie heißt die Prinzessin?

Eingeben und 'Enter'



Die Prinzessin ist verliebt in

...



# Fragensammlung

- Mit dem Icon  (oben rechts) können Studierende pro Folie anonym Fragen posten.
- Die Fragen sind für alle Vorlesungsteilnehmer\*innen sichtbar und können dann z.B. in einer Online-Fragestunde besprochen werden.
- Fragen können von Lehrenden als erledigt markiert oder gelöscht werden.
- Im Menu (Icon  oben links) werden die Fragen in der Folienübersicht auch angezeigt.

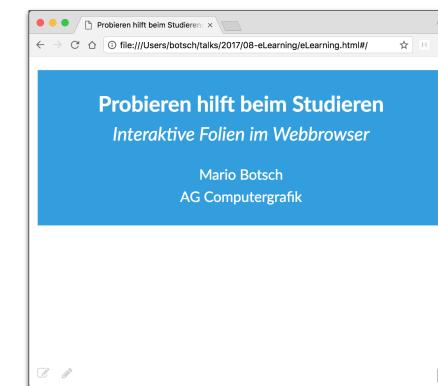
# Folienerstellung

# Von Markdown zu HTML



```
1 title: Probieren hilft beim Studieren
2 subtitle: Interaktive Folien im Webbrowser
3 author: Mario Botsch
4 affiliation: AG Computergrafik
5 ...
6 ...
7 ...
8 ...
9 ...
10 VSPACE(200px)
11 ...
12 "Warum nicht Powerpoint oder Latex?"
13 ...
14 ...
15 ...
16 I | Powerpoint | Latex | HTML |
17 I platformunabhängig | [:cry:]|fragment| |
18 I Content/Style | [:cry:]|fragment| |
19 I git/svn | [:cry:]|fragment| |
20 I Latex-Formeln | [:cry:]|fragment| |
21 I Diagramme | [:cry:]|fragment| |
22 I Studi-Export | [:cry:]|fragment| |
23 I erweiterbar | [:cry:]|fragment| |
24 I interaktiv | [:cry:]|fragment| |
25 I Aufwand | [:smile:]|fragment| |
26 ...
27 ...
28 ...
29 ...
```

A screenshot of a terminal window titled "eLearning.md (~/talks/2017/08-eLearning) - Vim". The window displays the raw Markdown source code for a presentation slide. The code includes a title, subtitle, author information, and various slide components like "VSPACE(200px)" and a table for platform compatibility.



# Open-Source “Zutatenliste”

- **Reveal.js**
  - Javascript-Framework zur Darstellung von Folien im Webbrowser
- **Pandoc**
  - Tool/Bibliothek zur Konvertierung von Markdown in Reveal.js-Folien.
- **decker**
  - `decker` basiert auf `pandoc` und übersetzt Markdown in HTML-Folien.
  - Es erweitert `pandoc` und `reveal.js` um zusätzliche Filter und Plugins.
  - Wird entwickelt von **Prof. Henrik Tramberend** (Beuth Hochschule Berlin), **Prof. Mario Botsch** (TU Dortmund) und **Prof. Marc Latoschik & Team** (Uni Würzburg).
  - Wird verwendet an Uni Würzburg, Beuth Hochschule Berlin, TU Dortmund, Uni Osnabrück, Uni Magdeburg, Uni Bern und EPFL.

