



Probieren hilft beim Studieren

Interaktive Vorlesungsfolien im Webbrowser

Mario Botsch

Universität Bielefeld

Anleitung für die HTML-Folien

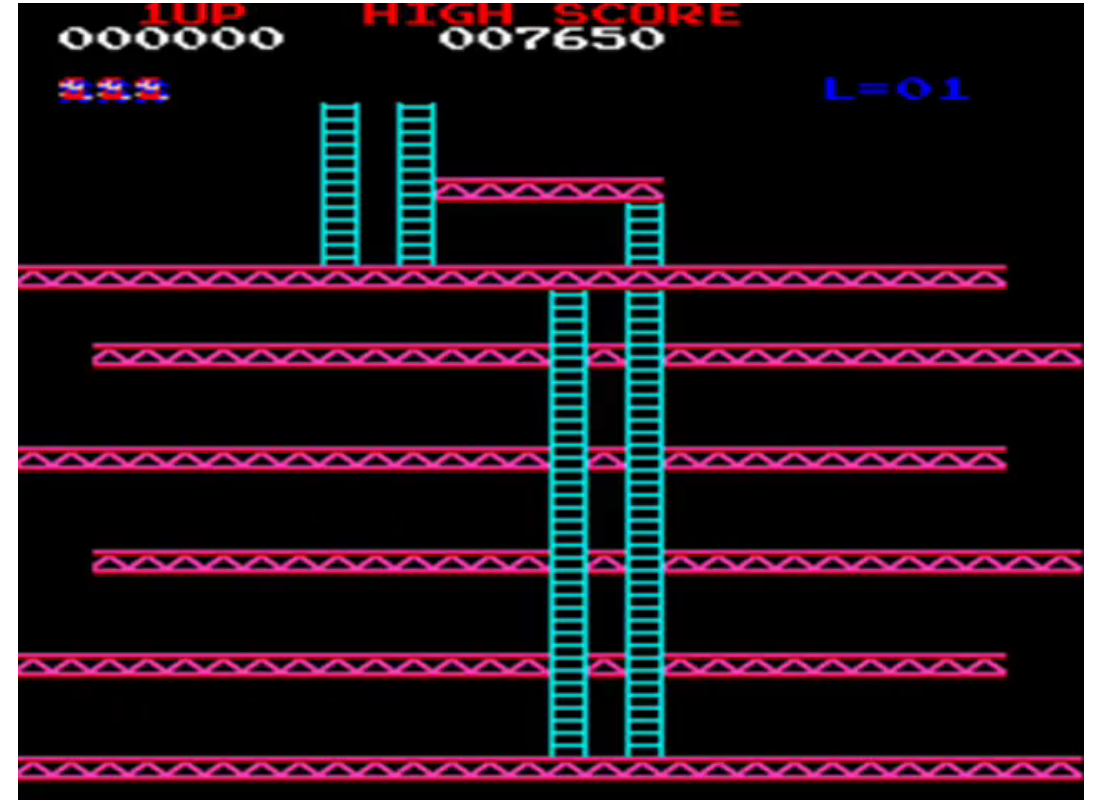
- Mit **Cursor-links/Cursor-rechts** Folien durchschalten
- Klick auf Icon  (links oben) öffnet das Navigationsmenü
- Mit **f/ESC** Fullscreen-Modus an-/abschalten
- **Doppelklick** auf ein Element (z.B. ein Bild) für Rein-/Raus-Zoomen
- Mit **Ctrl-Shift-f** den Such-Dialog öffnen, mit **ESC** schließen.
- Für die 3D-Demos am besten Google Chrome oder Firefox verwenden. Apple's Safari implementiert leider nicht alle nötigen Web-Standards, so dass manche interaktiven Demos nicht funktionieren.
 - Klick auf Icon  (recht oben im Demo-Fenster) bringt Demos in den Fullscreen-Modus.

Features der HTML-Folien

Bilder und Videos



Bild-Caption



Video-Caption

Aufzählungen

- Supermario
 - Der Held
- Peach
 - Die Prinzessin
- Donkey Kong
 - Der böse Affe



Textauszeichnungen

- **Supermario**
 - ist fett
- **Prinzessin** ^{Peach}
 - ist hochgestellt
- *Donkey Kong*
 - ist schräg



Numerierungen

1. Donkey Kong

- entführt Peach

2. Mario

- rettet Peach

3. Peach

- findet Mario toll



Task-Listen

- Was können wir?

- ✓ Mathe
- ✓ Informatik
- ✗ alles andere

- Was ist cool?

- 👍 Mathe
- 👍 Informatik
- 👎 alles andere

- Stärken/Schwächen?

- ⊕ 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

Zeilenweises Einblenden von Gleichungen

$$\begin{aligned}\dot{\mathbf{R}}(t) \bar{\mathbf{r}}_i &= \frac{d\mathbf{R}}{d\alpha} \frac{d\alpha}{dt} \bar{\mathbf{r}}_i \\&= \begin{bmatrix} -\sin \alpha & -\cos \alpha \\ \cos \alpha & -\sin \alpha \end{bmatrix} \dot{\alpha} \bar{\mathbf{r}}_i \\&= \begin{bmatrix} \cos(\alpha + 90^\circ) & -\sin(\alpha + 90^\circ) \\ \sin(\alpha + 90^\circ) & \cos(\alpha + 90^\circ) \end{bmatrix} \bar{\mathbf{r}}_i \dot{\alpha} \\&= \begin{bmatrix} \cos(90^\circ) & -\sin(90^\circ) \\ \sin(90^\circ) & \cos(90^\circ) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos(\alpha) & -\sin(\alpha) \\ \sin(\alpha) & \cos(\alpha) \end{bmatrix} \bar{\mathbf{r}}_i \dot{\alpha} \\&= \omega \mathbf{r}_i^\perp\end{aligned}$$

Virtuelle Tafel

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

$$\begin{array}{l} a = b \\ a^2 = ab \\ 2a^2 = a^2 + ab \\ 2a^2 - 2ab = a^2 - ab \\ 2a(a - b) = a(a - b) \\ 2a = a \\ 2 = 1 \end{array}$$

Handwritten notes:

- $\cdot a$ (next to $a^2 = ab$)
- $+ a^2$ (next to $2a^2 = a^2 + ab$)
- $- 2ab$ (next to $2a^2 - 2ab = a^2 - ab$)
- $(a-b)$ ausklammern (next to $2a(a-b) = a(a-b)$)
- $\div (a-b)$ (next to $2a = a$)
- $= 0$, da (next to $2 = 1$)

Red annotations:

- A red arrow points from the $= 0$ note back to the first equation $a = b$.
- A red bracket is under the $(a-b)$ in the division step.

- 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
(mit Code-Hervorhebungen)*

```
1 int      i, N=1000000000;
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);
```

*π ausrechnen in C++
(mit Zeilen-Hervorhebungen)*

Webseiten

Graphics & Geometry Group

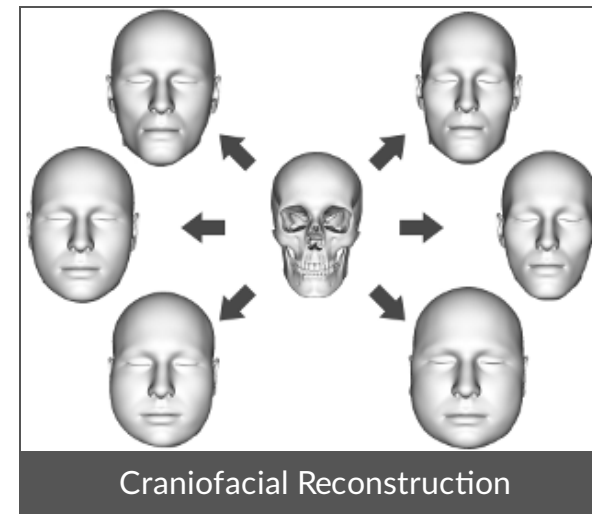
[People](#)[Contact](#)[Research](#)[Publications](#)[Teaching](#)[Theses](#)

Welcome to the Computer Graphics & Geometry Processing group! We are part of the [Center for Cognitive Interaction Technology CITEC](#) and the [Faculty of Technology](#) at [Bielefeld University](#). The group was founded in 2008 and is headed by [Prof. Mario Botsch](#).
























In *Computer Graphics*, we are interested in real-time visualization of complex scenes and models, e.g., in the context of Virtual Reality. In *Geometry Processing*, we work on 3D-scanning, mesh optimization, shape deformation, and physics-based dynamic simulation. Please see our [research pages](#) and [publication list](#) for further details.

Students can find more information about our educational activities in the list of offered [courses](#) and [seminars](#) and announcements of possible Bachelor and Master [thesis topics](#).



Tabellen

	Powerpoint	LaTeX-Beamer	HTML-Folien
plattformunabhängig			
Mathe-Formelsatz			
Videos			
Studi-Export			
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).
- Hier ein Beispiel:
 - Realistische Avatare sind toll (Waltemate et al. 2018) 👍.
 - Achenbach et al. (2017) können sie in <10 Minuten erzeugen 😲.
 - Sie können in Echtzeit animiert werden (Komaritzan and Botsch 2019) 💪.

Referenzen

- Achenbach, J., T. Waltemate, M. Latoschik, and M. Botsch. 2017. “Fast Generation of Realistic Virtual Humans.” In *Proceedings of ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*.
- Komaritzan, M., and M. Botsch. 2019. “Fast Projective Skinning.” In *Proceedings of ACM Motion, Interaction and Games*.
- Waltemate, T., D. Gall, D. Roth, M. Botsch, and 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.

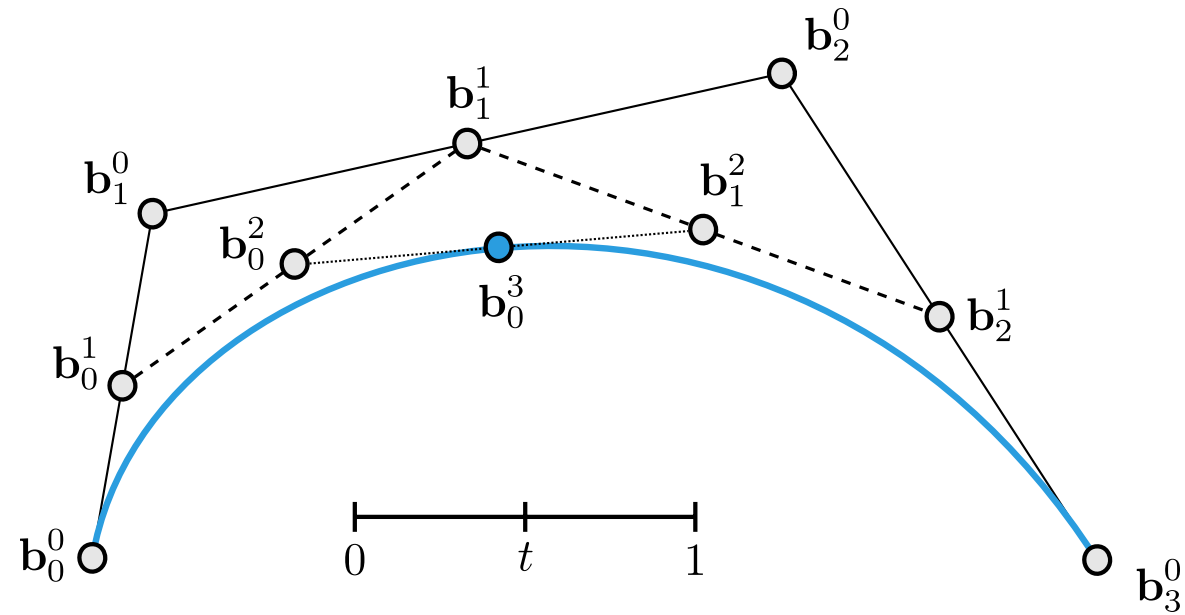
PDF-Unterstützung

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

Statische und dynamische Visualisierungen

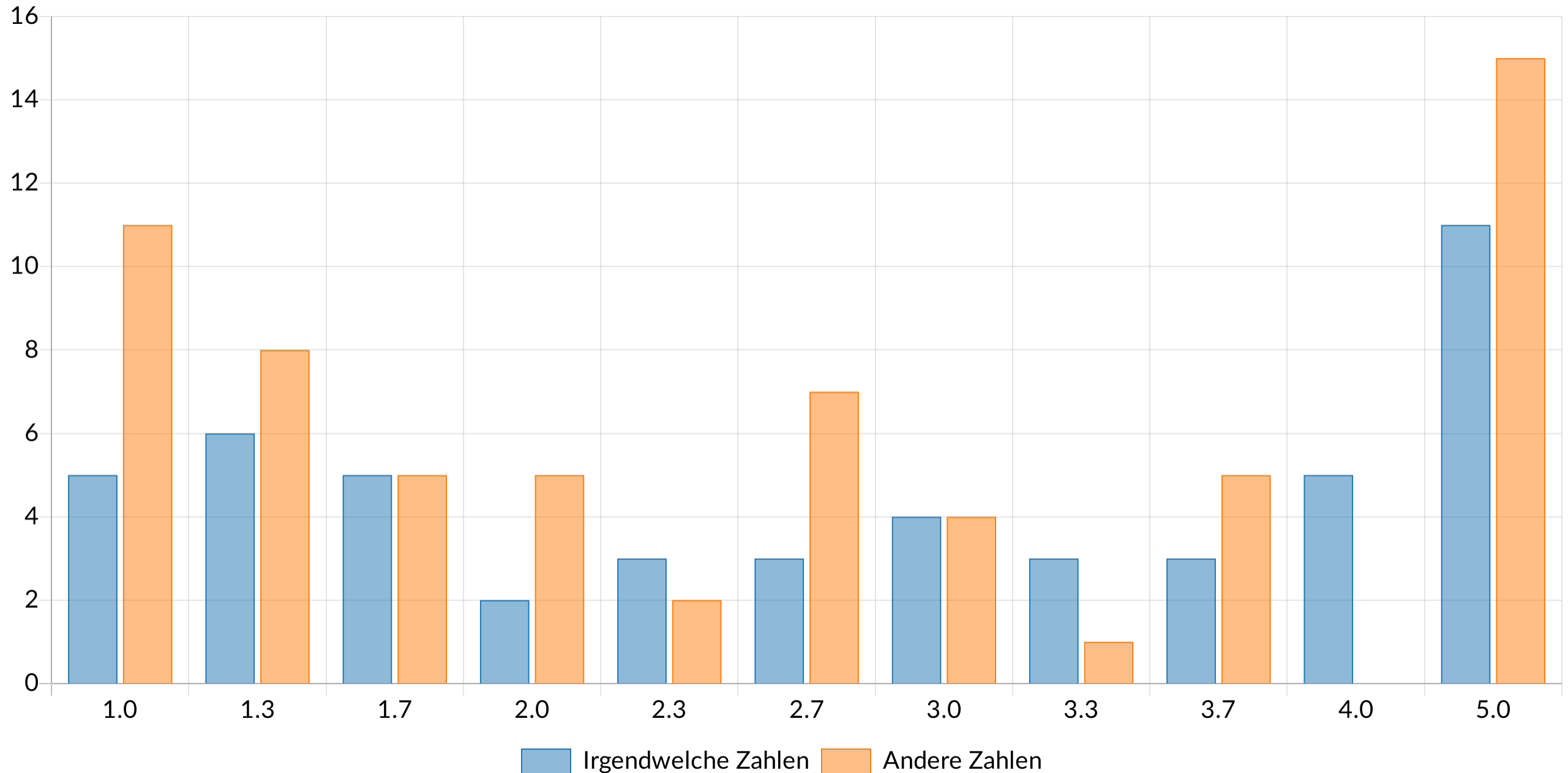
Bild-Sequenzen

Animierte Vektorgrafiken

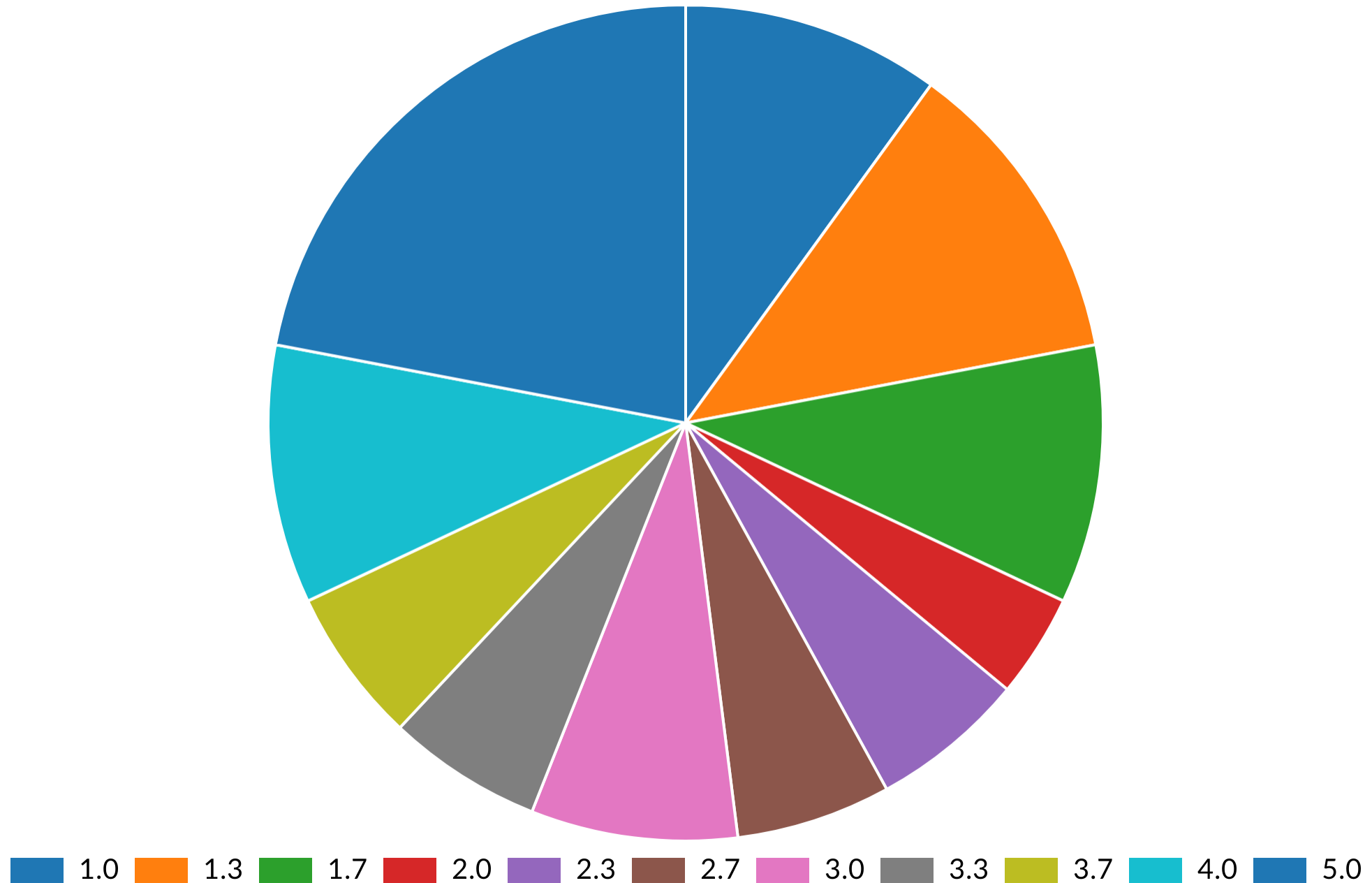


de Casteljau Algorithmus

Interaktive Charts mit **chart.js**



Interaktive Charts mit `chart.js`



Graph-Diagramme mit GraphViz

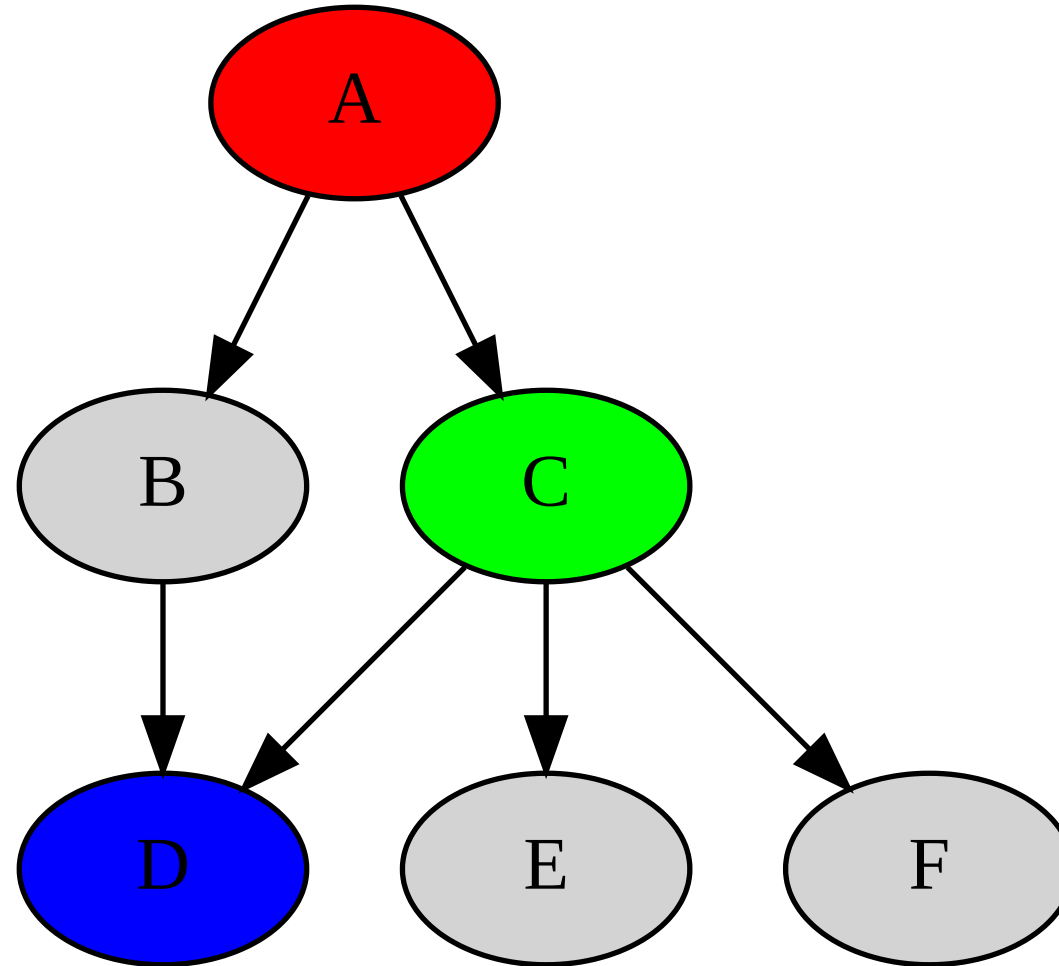
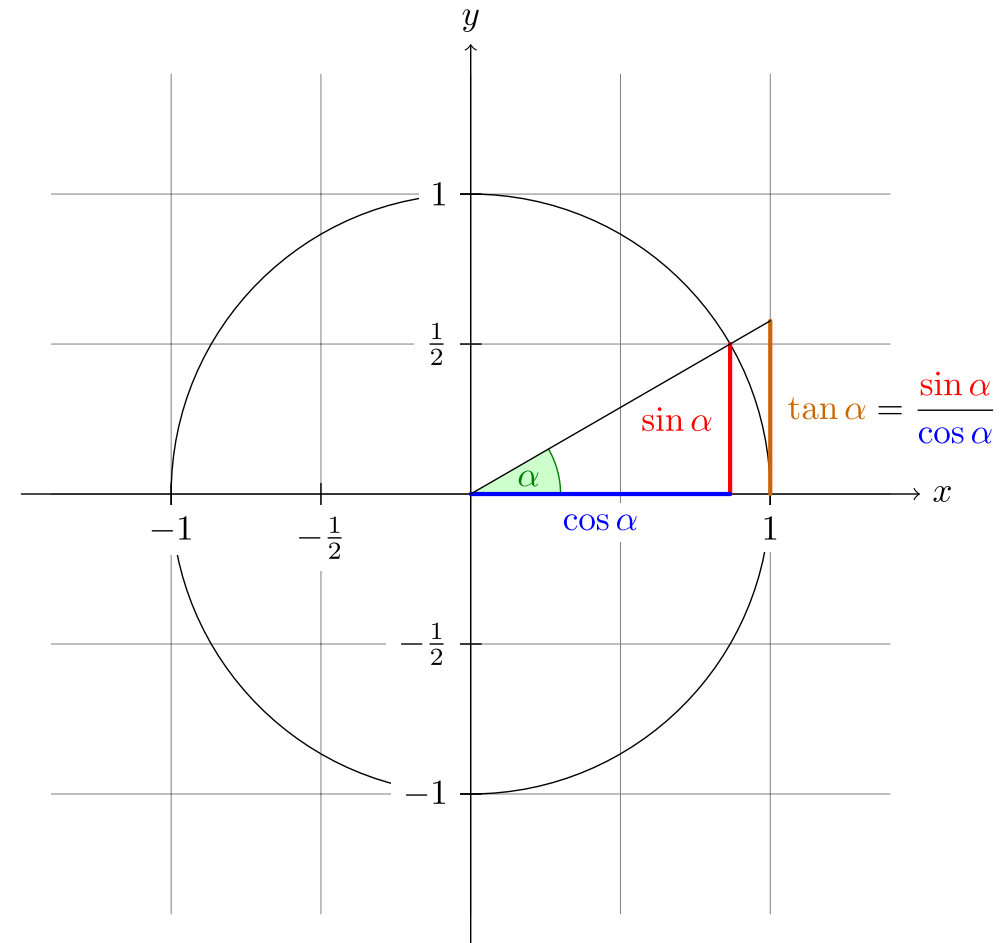
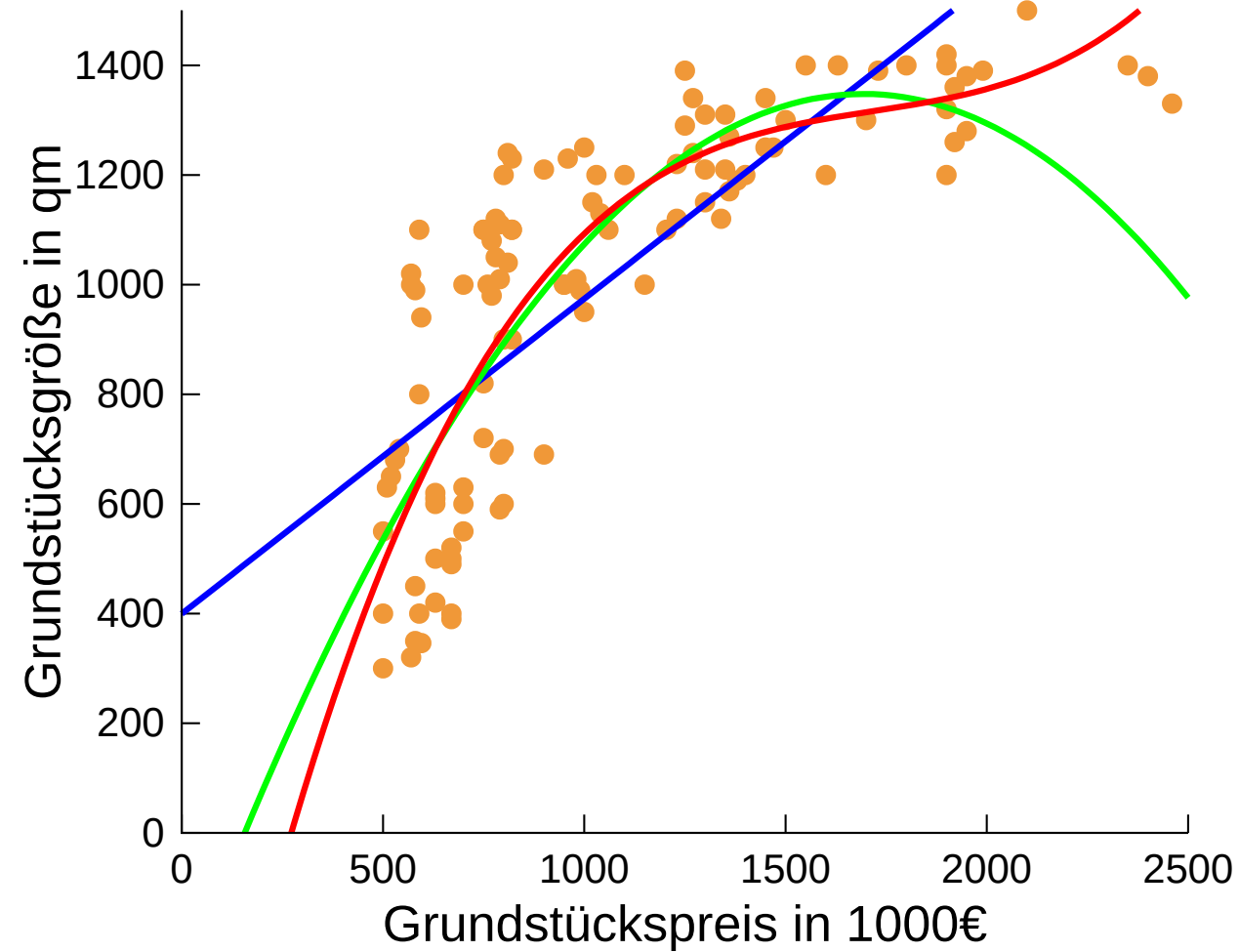


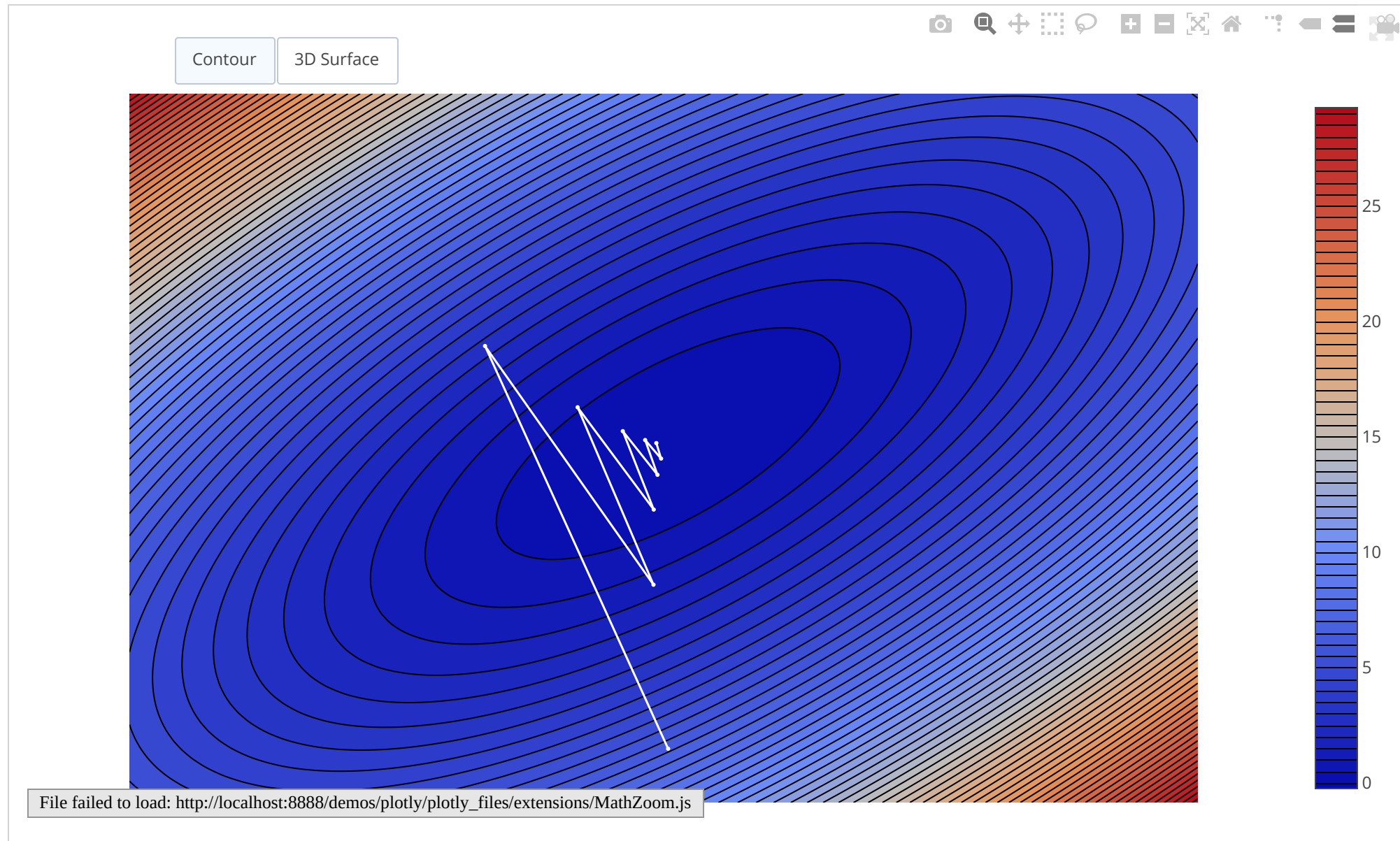
Diagramme mit Tikz/Latex



Plots mit gnuplot



Interaktive Plots



Auf 3D Surface klicken!

Martin Heistermann, Uni Bern

3D-Modelle

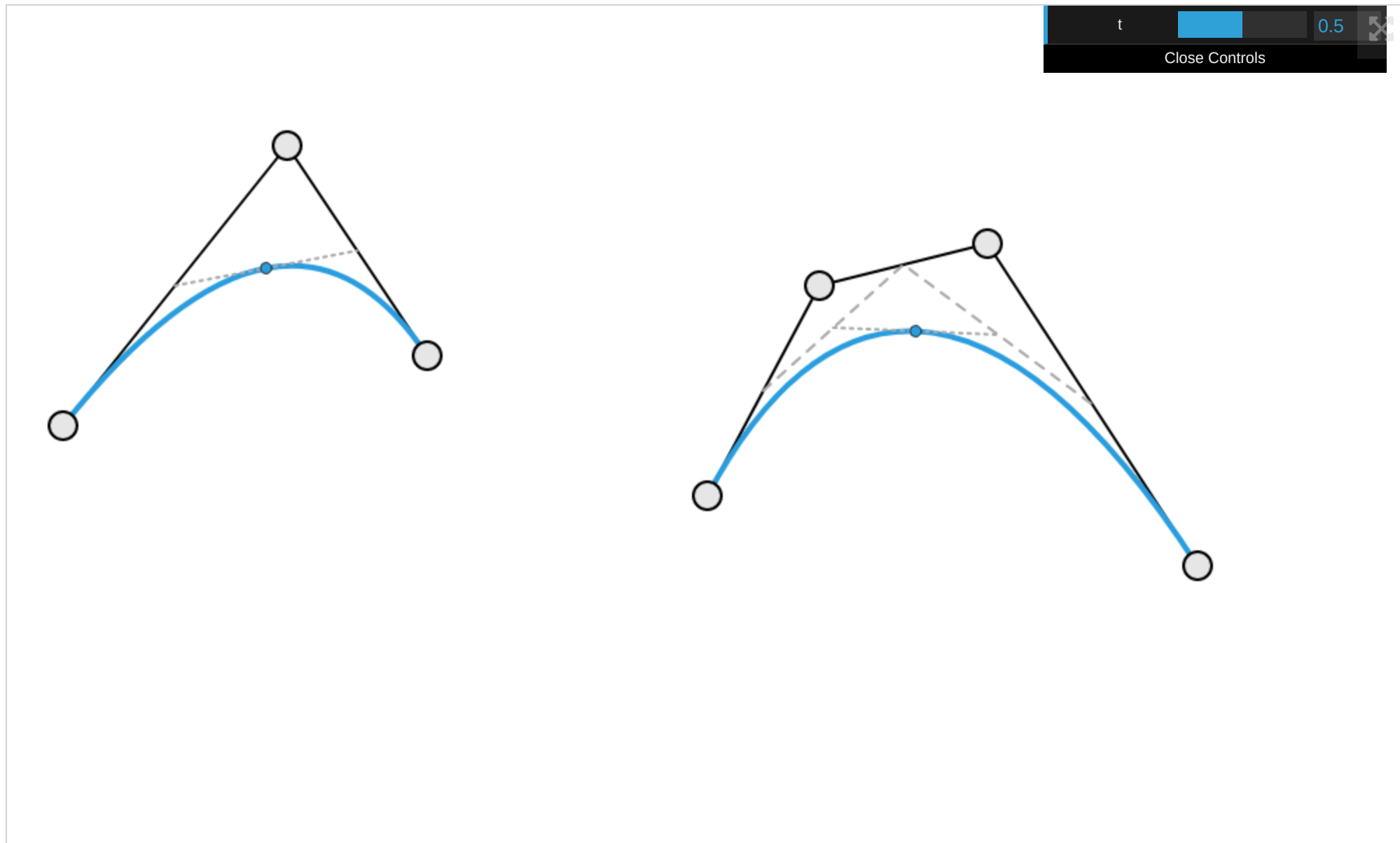


Space-Taste: Zeichenmodus ändern. Linke Maus: Rotieren

Interaktive Demos

Interaktive Demos

Interaktive Demos in Javascript



de Casteljau Algorithmus: Kontrollpunkte verschieben, Parameter t verändern

Interaktive Demos mit D3.js



Voronoi-Diagramm (Punkte mit Maus verschieben)

Komplexere Demos in C++



Rechte Maustaste: Flüssigkeit injizieren. Linke Maustaste: Verwirbeln

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)
7
8 # solve A*X=B, then X contains the poly coefficients
9 X = A\B
10
11 # define function for evaluating polynomial
12 var('k, coeffs, t')
13 def curve(coeffs, t):
14     return sum(coeffs[k] * t^k for k in [0..n-1])
15
```


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 und SAGE

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 one
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 ▼

Shader-Programmierung



Press Ctrl-Enter or Cmd-Enter to compile shaders

Quizzes und Selbstlernphase

Quizzes und Selbstlernphase

Audience Response System



<http://graphics.uni-bielefeld.de:8080>

Audience Response System



Wer bekommt am Ende die Prinzessin?

A: Donkey Kong



B: Sponge Bob



C: Kleine A-Loch



D: Supermario



Zuordnungsaufgaben

“Who is who” per Drag&Drop zuordnen

...and drop them here into the correct category

Prinzessin

Donkey Kong

Supermario

drag objects from here...



Show Solution

Restart

Freitextaufgaben



Wie heißt die Prinzessin?

Show Solution



Die Prinzessin ist verliebt in Donkey Kong v.

Show Solution

Embedded NanoQuiz

Grundkonzepte in Java (Teil 2)

Primitive Datentypen und Typumwandlung



Welche Literale liefern *primitive Datentypen*?

- ☐ 123
- ☐ 'a'
- ☐ "Hello World!"
- ☐ '\uabcd'
- ☐ (short) -12345
- ☐ 123.4
- ☐ { 1.0,2.0,3.0 }



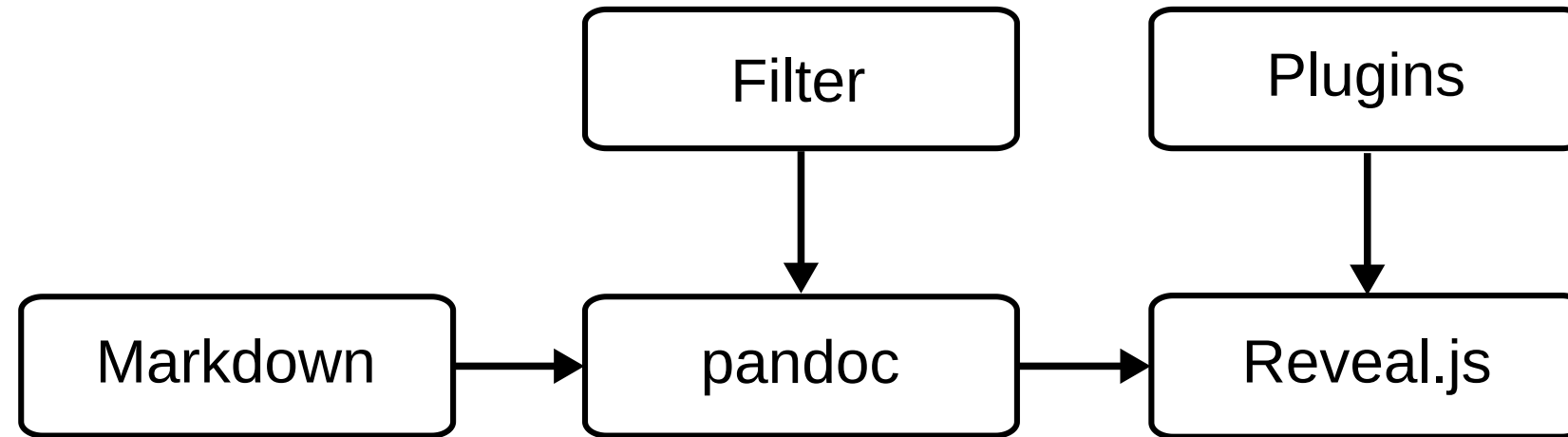
Ist das folgende Code-Fragment korrekt?

```
1  int i=123;  
2  short s=i;
```

- ☐ Ja
- ☐ Nein

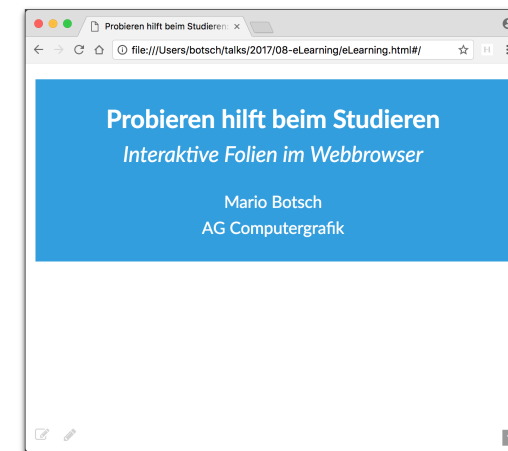
Folienerstellung

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 | | Powerpoint | LaTeX | HTML |
17 |-----|-----|-----|
18 | Plattformunabhängig | [:cry:][:fragment] | | |
19 | Content/Style | [:cry:][:fragment] | | |
20 | git/svn | [:cry:][:fragment] | | |
21 | LaTeX-Formeln | [:cry:][:fragment] | | |
22 | Videos | [:smile:][:fragment] | | |
23 | Studi-Export | [:cry:][:fragment] | | |
24 | erweiterbar | [:cry:][:fragment] | | |
25 | Interaktiv | [:cry:][:fragment] | | |
26 | Aufwand | [:smile:][:fragment] | | |
27 ...
28 ...
29 ...
```

The screenshot shows a Vim editor window with a file named 'eLearning.md'. The content is a Markdown file with a title, subtitle, author, and affiliation. It also includes a table comparing different tools and a list of features.



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 [Marc Latoschik & Team](#) (Uni Würzburg), [Henrik Tramberend](#) (Beuth Hochschule Berlin) und [Mario Botsch](#) (Uni Bielefeld).
 - Wird verwendet an Uni Würzburg, Beuth Hochschule Berlin, Uni Bielefeld, Uni Osnabrück, Uni Bern und EPFL.