

# Probieren hilft beim Studieren

*Interaktive Vorlesungsfolien im Webbrowser*

Mario Botsch

Universität Bielefeld

# Anleitung für die HTML-Folien

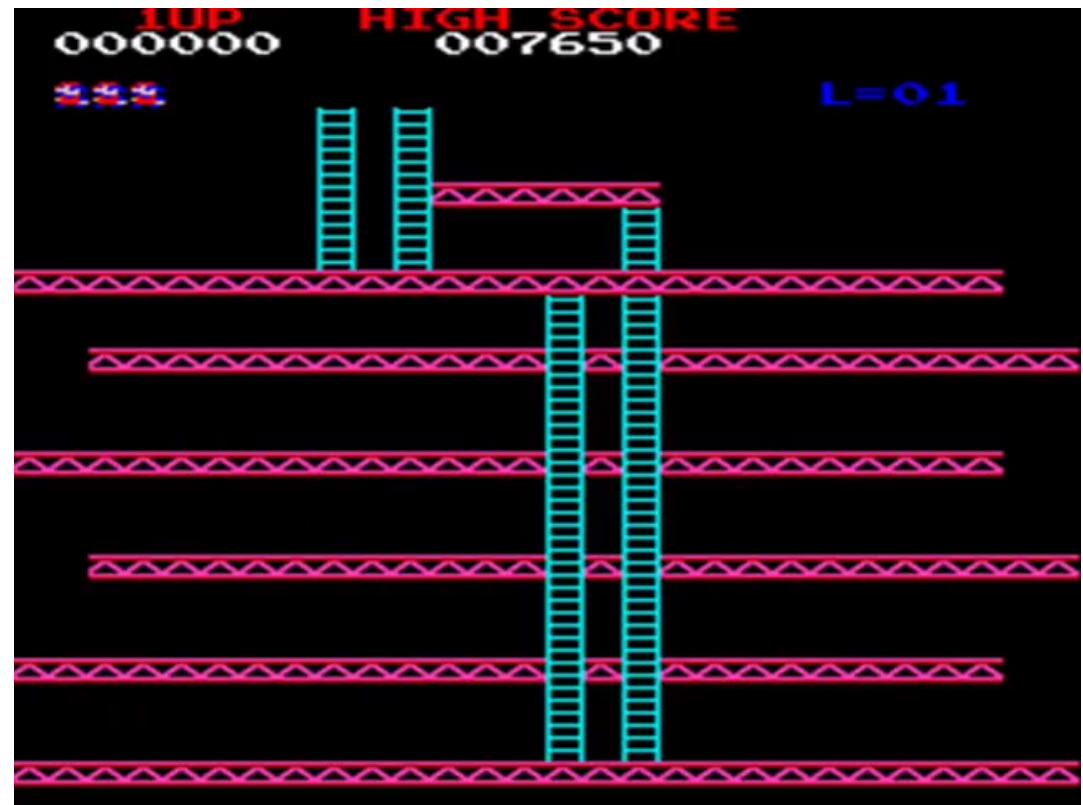
- Mit **Cursor-links/Cursor-rechts** Folien durchschalten
- Klick auf **Seitenzahl** (rechts unten) öffnet Navigationsmenü
- Mit **f/ESC** Fullscreen-Modus an-/abschalten
- **Doppelklick** auf ein Element (z.B. ein Bild) für Rein-/Raus-Zoomen
- Wenn das **Icon** unten rechts rot ist () wurde etwas auf die virtuelle Tafel geschrieben. Ein Mausklick auf das Icon zeigt/versteckt die Tafel.
- 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.

# Features der HTML-Folien

# Bilder und Videos



*Bild-Caption*



*Video-Caption*

# Aufzählungen



# Aufzählungen

- Supermario



# Aufzählungen

- Supermario
  - Der Held



# Aufzählungen

- Supermario
  - Der Held
- Peach



# Aufzählungen

- Supermario
  - Der Held
- Peach
  - Die Prinzessin



# Aufzählungen

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



# 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
- 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 referenziert und verlinkt werden

# Virtuelle Tafel

# Virtuelle Tafel

- Herleitungen an der Tafel sind nicht in Videoaufzeichnung

# Virtuelle Tafel

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

$$a = b$$

$$a^2 = ab$$

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

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

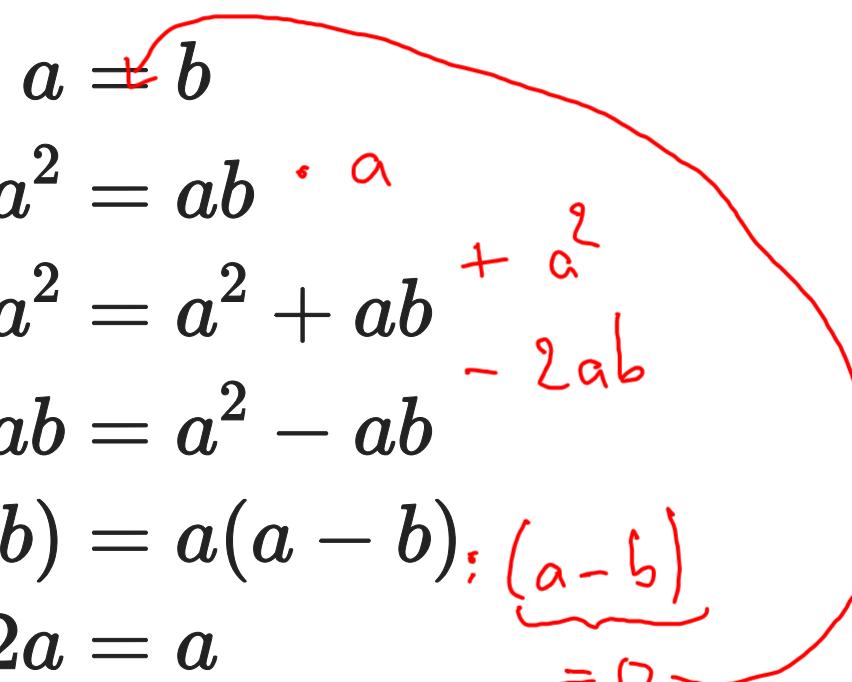
$$2a(a - b) = a(a - b)$$

$$2a = a$$

$$2 = 1$$

# Virtuelle Tafel

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

$$\begin{aligned} a &= b \\ a^2 &= ab \quad \cdot a \\ 2a^2 &= a^2 + ab \quad + a^2 \\ 2a^2 - 2ab &= a^2 - ab \quad - 2ab \\ 2a(a - b) &= a(a - b); \quad (a - b) \\ 2a &= a \\ 2 &= 1 \end{aligned}$$


- Die virtuelle Tafel ist ein guter Kompromiss.

← rotes Icon anklicken

Oder Herleitung nur auf virtueller Tafel machen:

$$a = b$$

$$a^2 = ab$$

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

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

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

$$2a = a$$

einfach  
rüber-schreiben

$$2 = 1$$



virtuelle Tafel

# 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=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++  
(mit Zeilen-Hervorhebungen)

# Webseiten



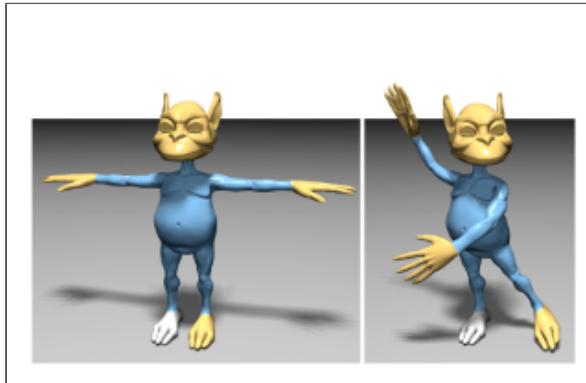
## Graphics & Geometry Group

[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](#).



Interactive Shape Deformation

# 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

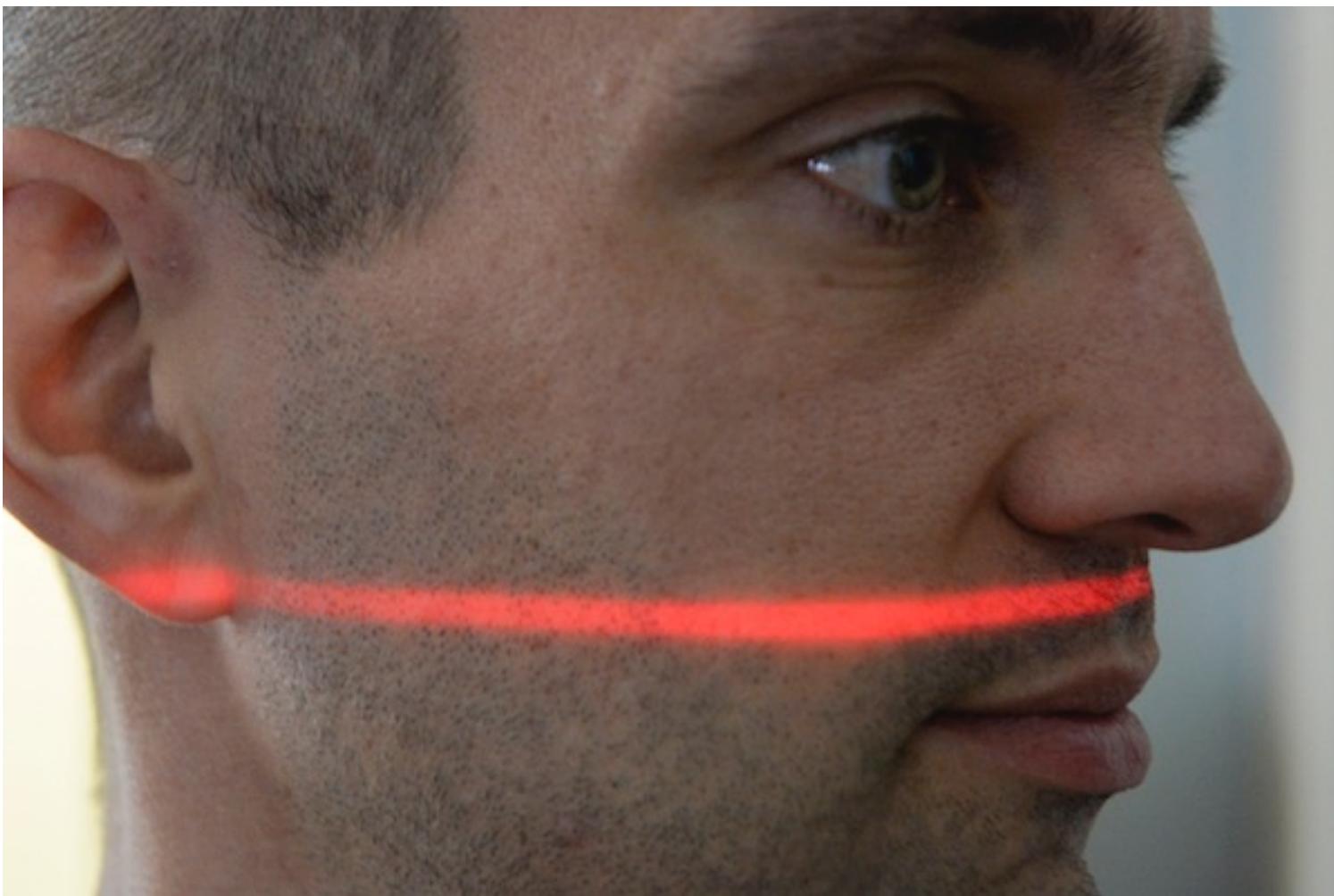
---

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

# Statische und dynamische Visualisierungen

# Bild-Sequenzen

# Bild-Sequenzen



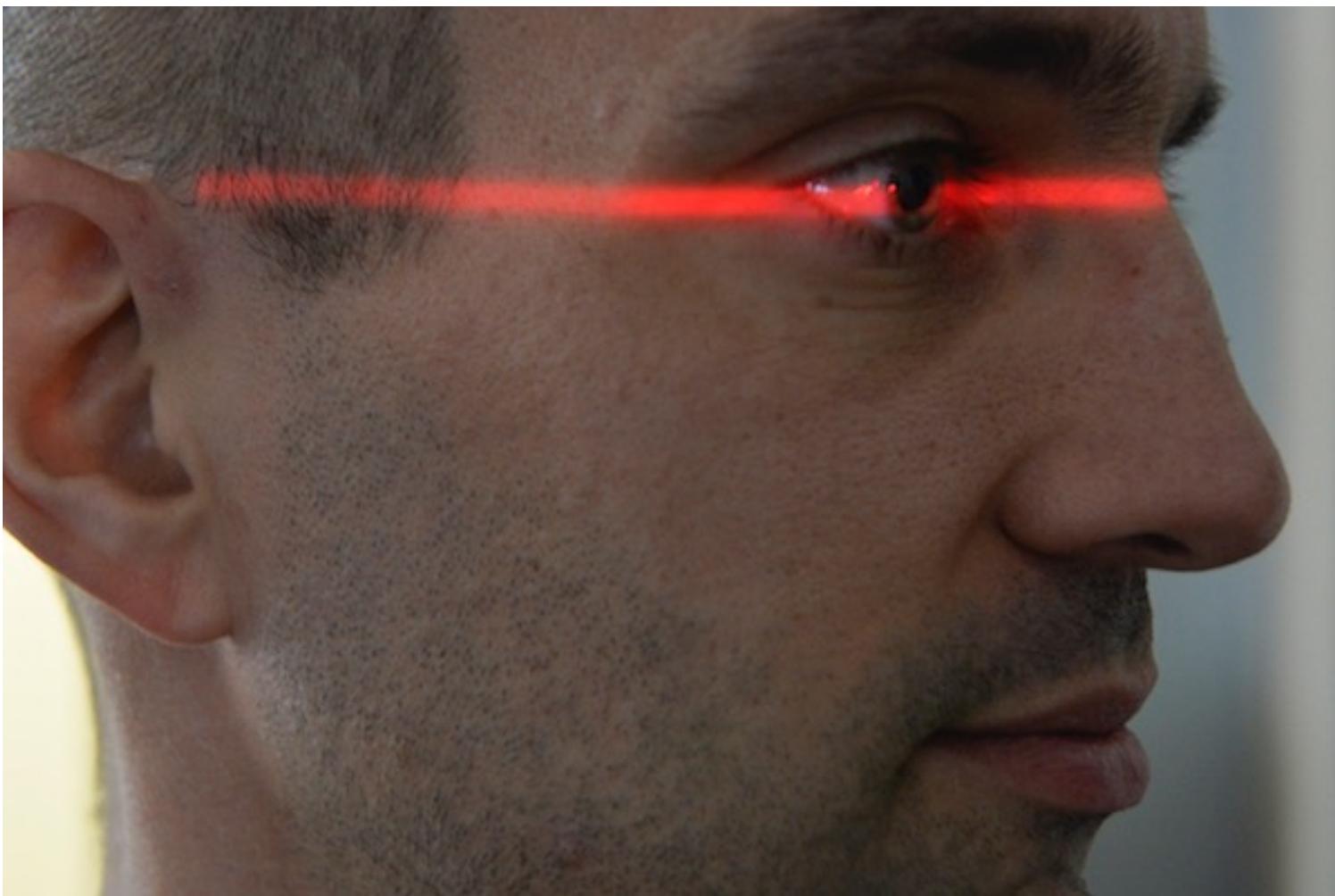
# Bild-Sequenzen



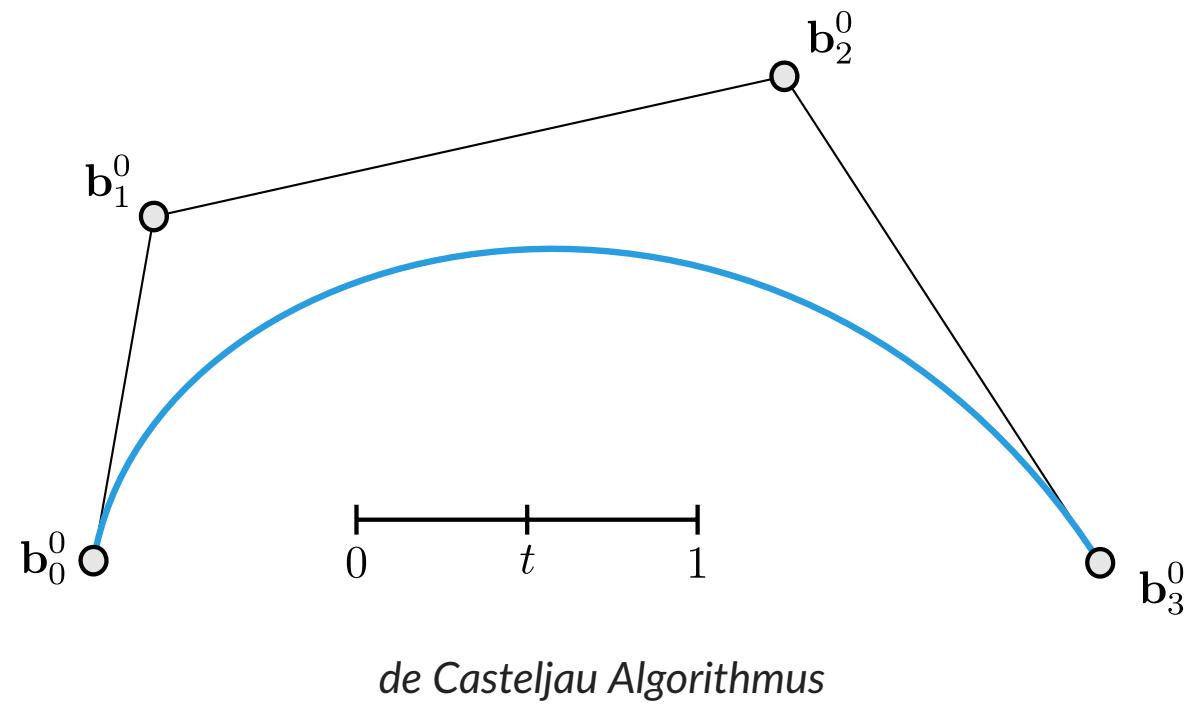
# Bild-Sequenzen



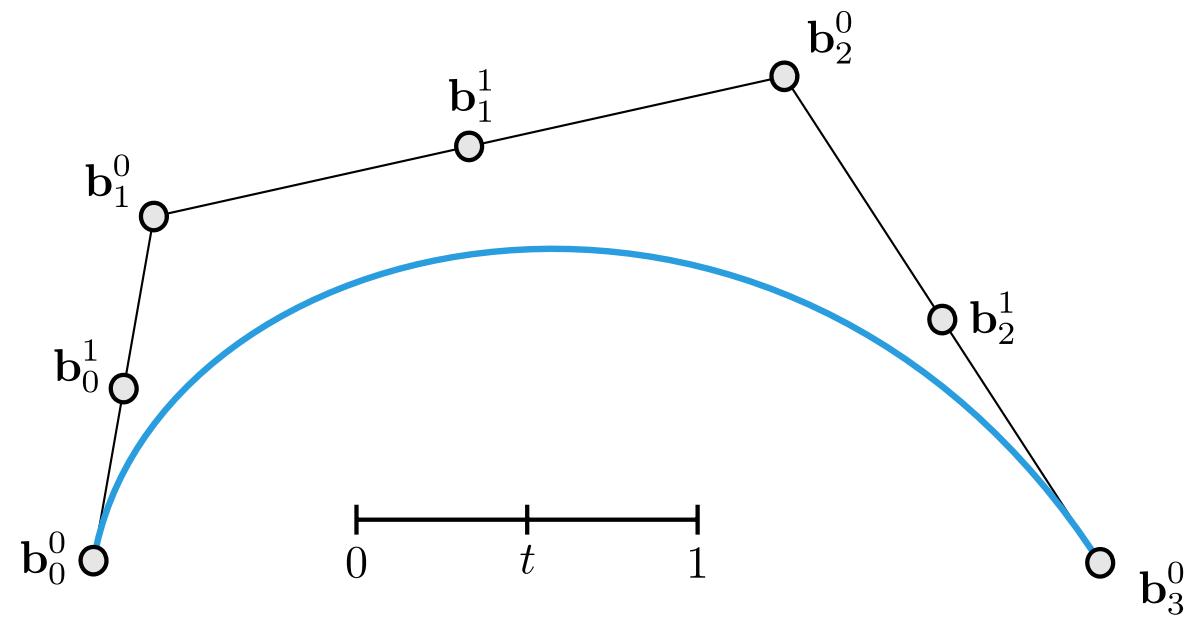
# Bild-Sequenzen



# Animierte Vektorgrafiken

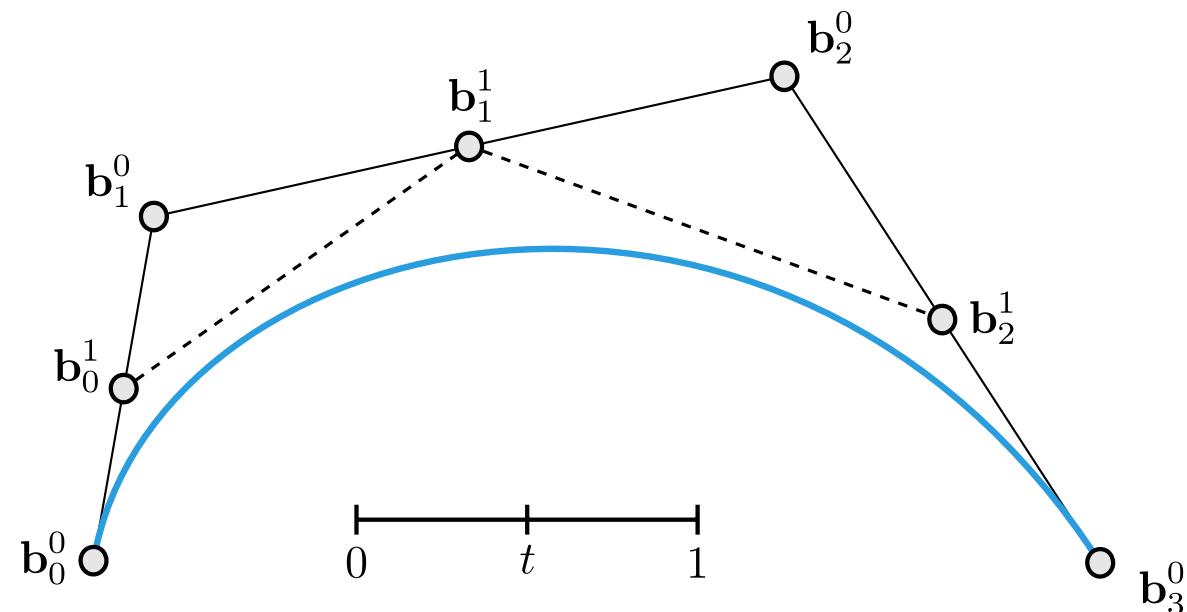


# Animierte Vektorgrafiken



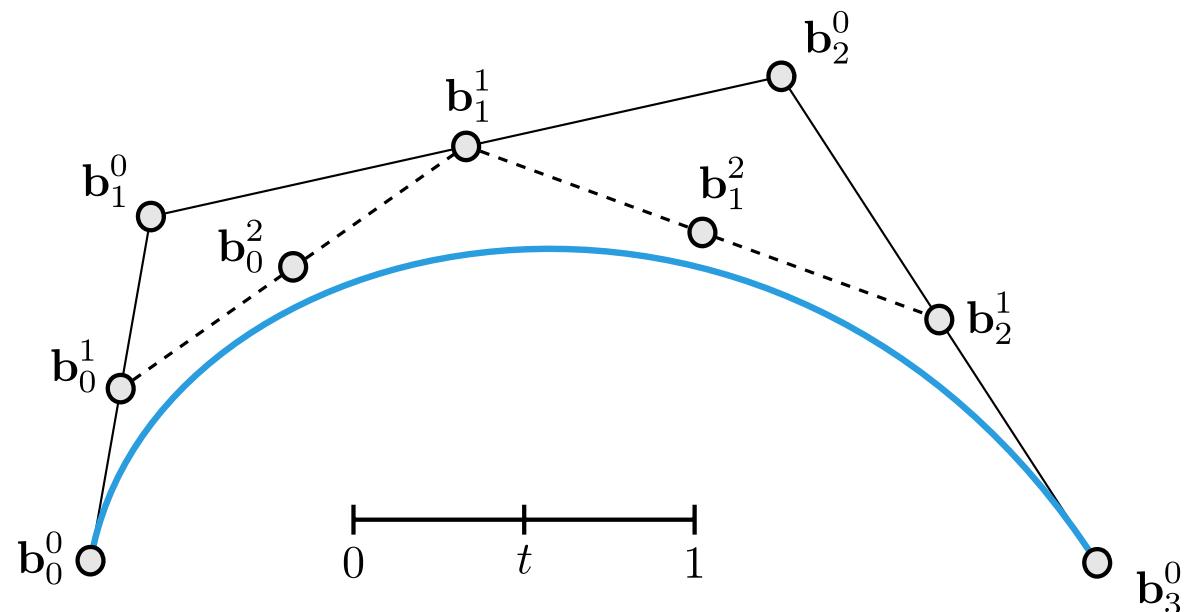
*de Casteljau Algorithmus*

# Animierte Vektorgrafiken



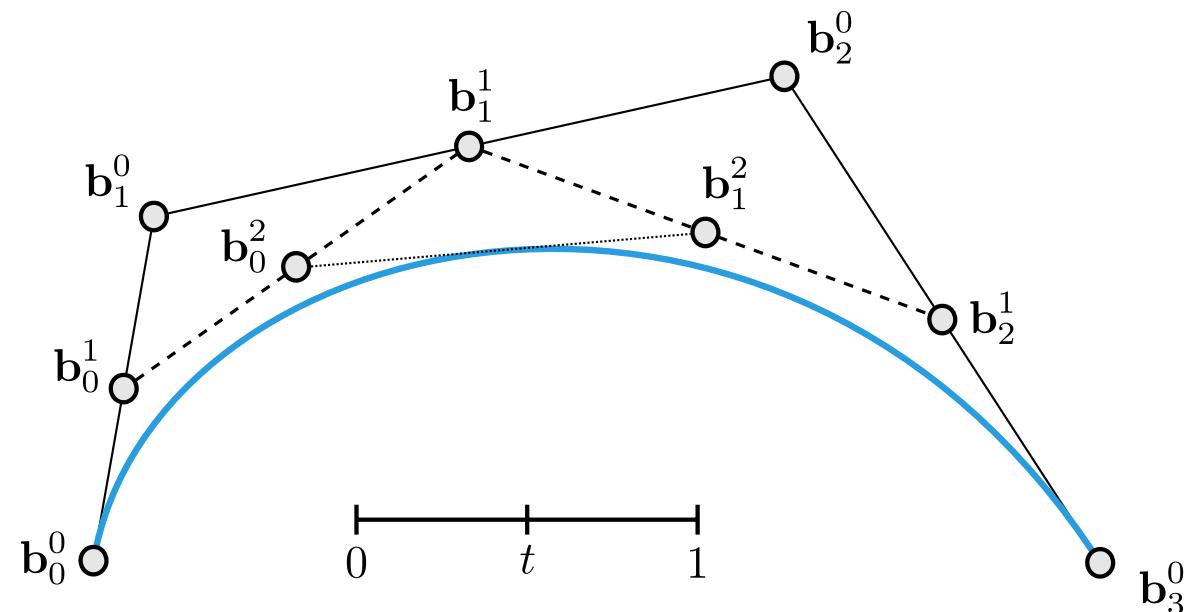
*de Casteljau Algorithmus*

# Animierte Vektorgrafiken



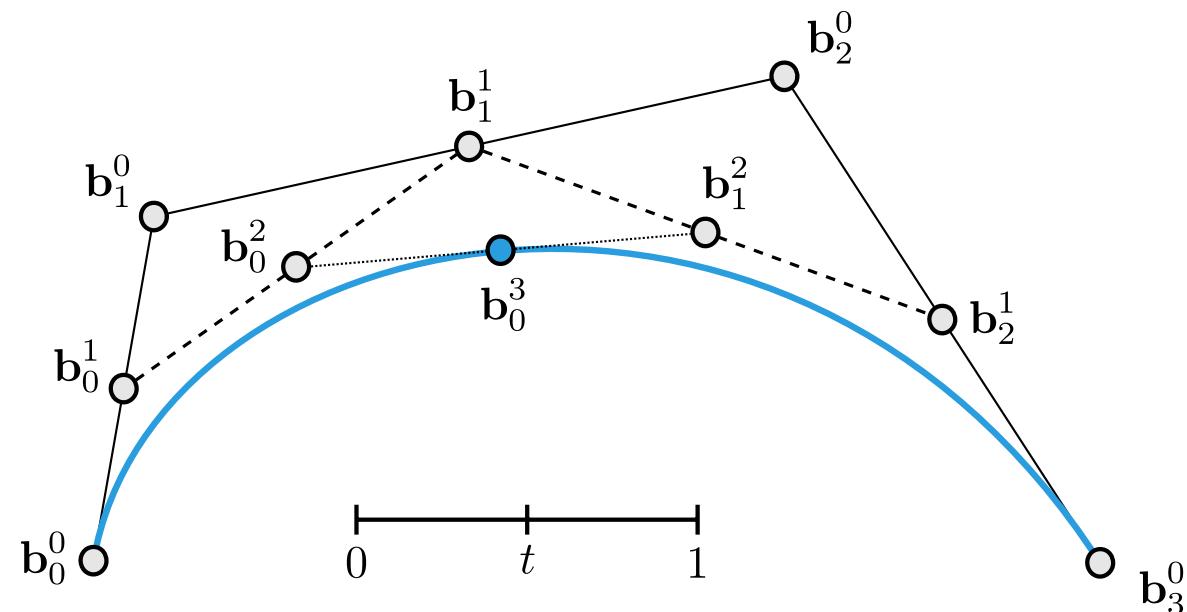
*de Casteljau Algorithmus*

# Animierte Vektorgrafiken



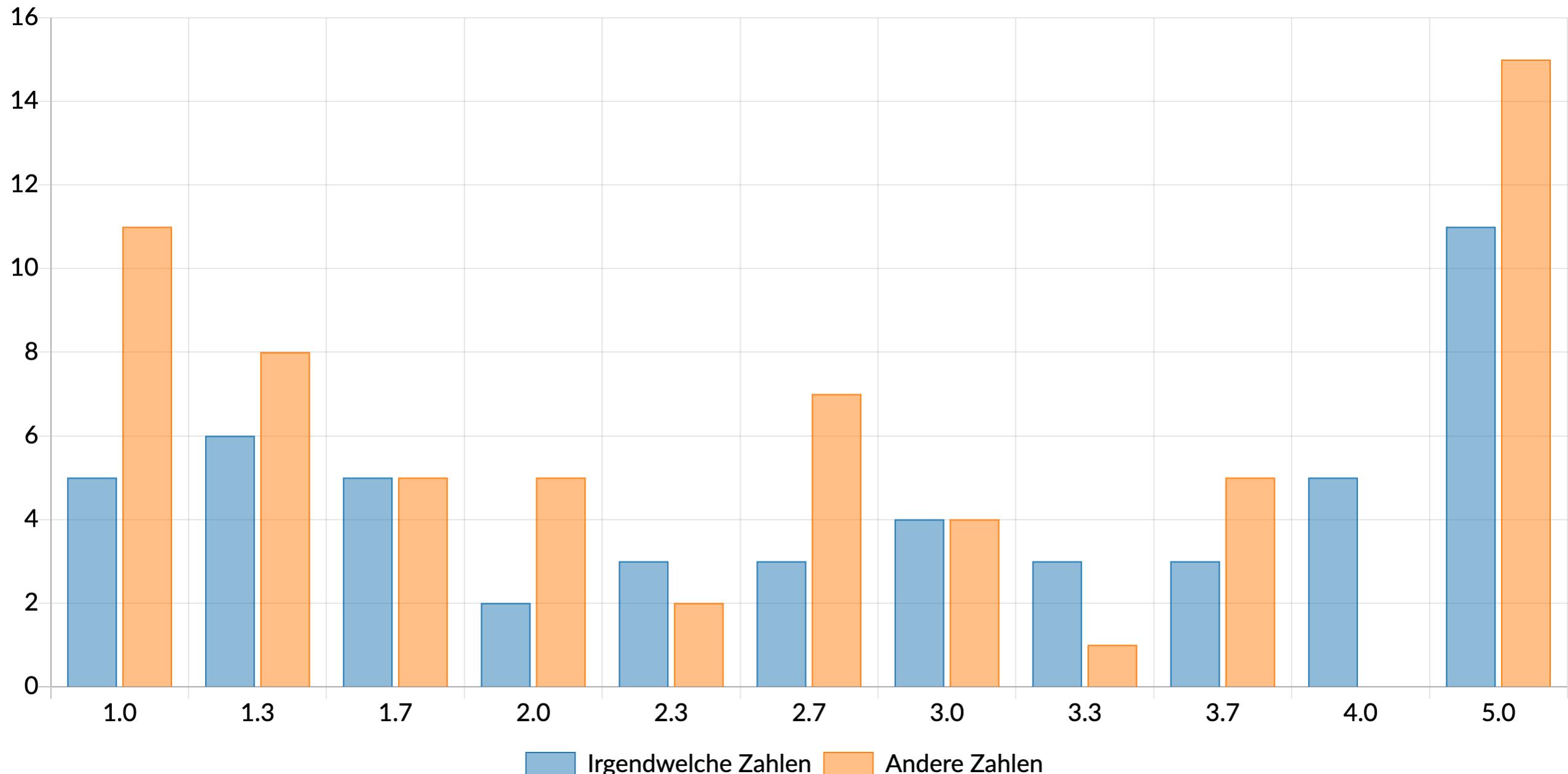
*de Casteljau Algorithmus*

# Animierte Vektorgrafiken

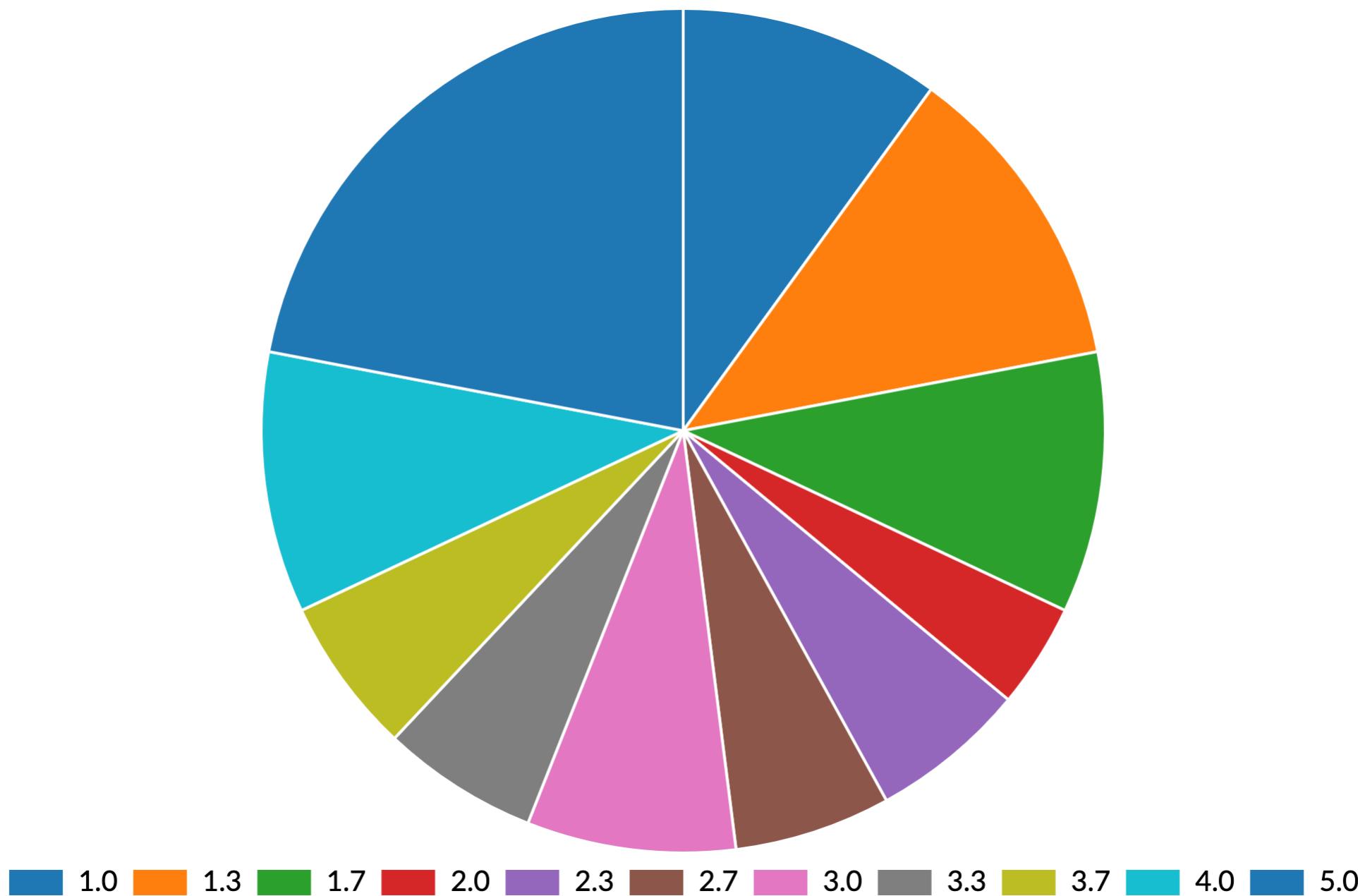


*de Casteljau Algorithmus*

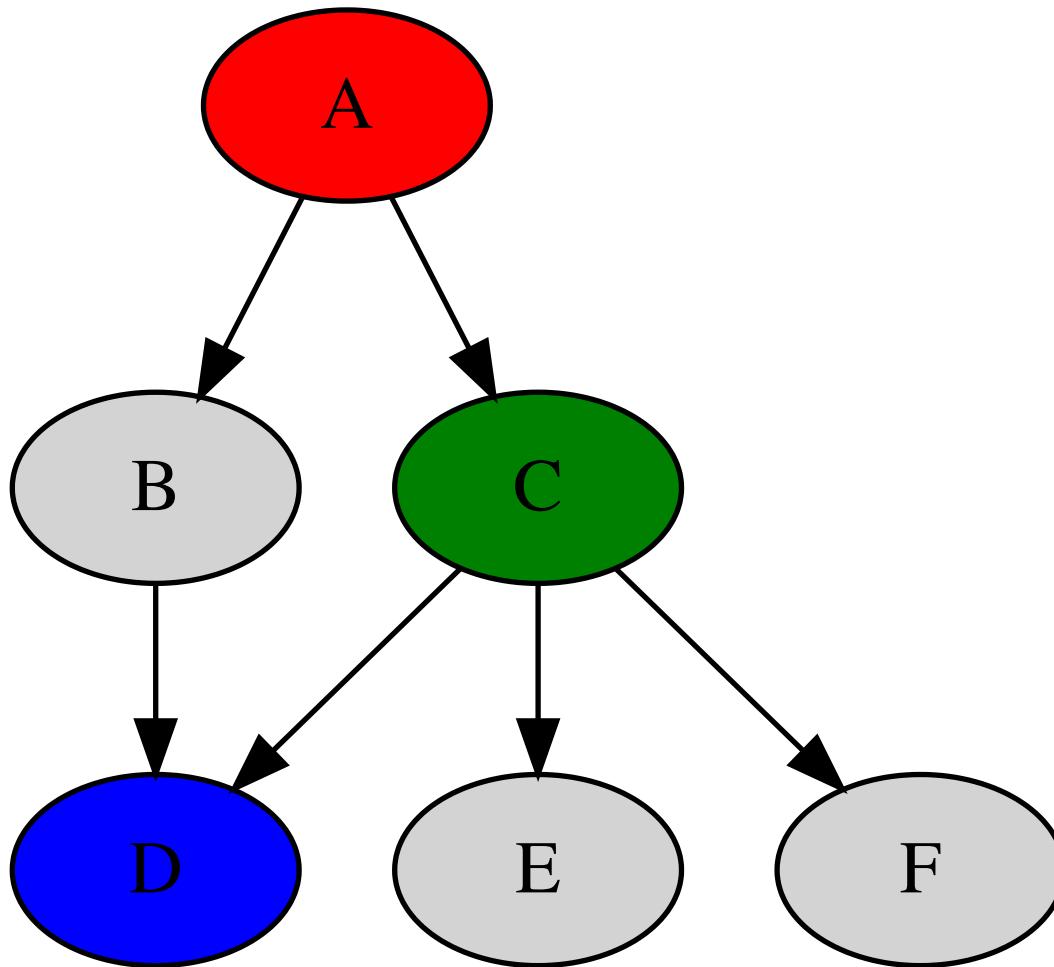
# Interaktive Charts mit chart.js



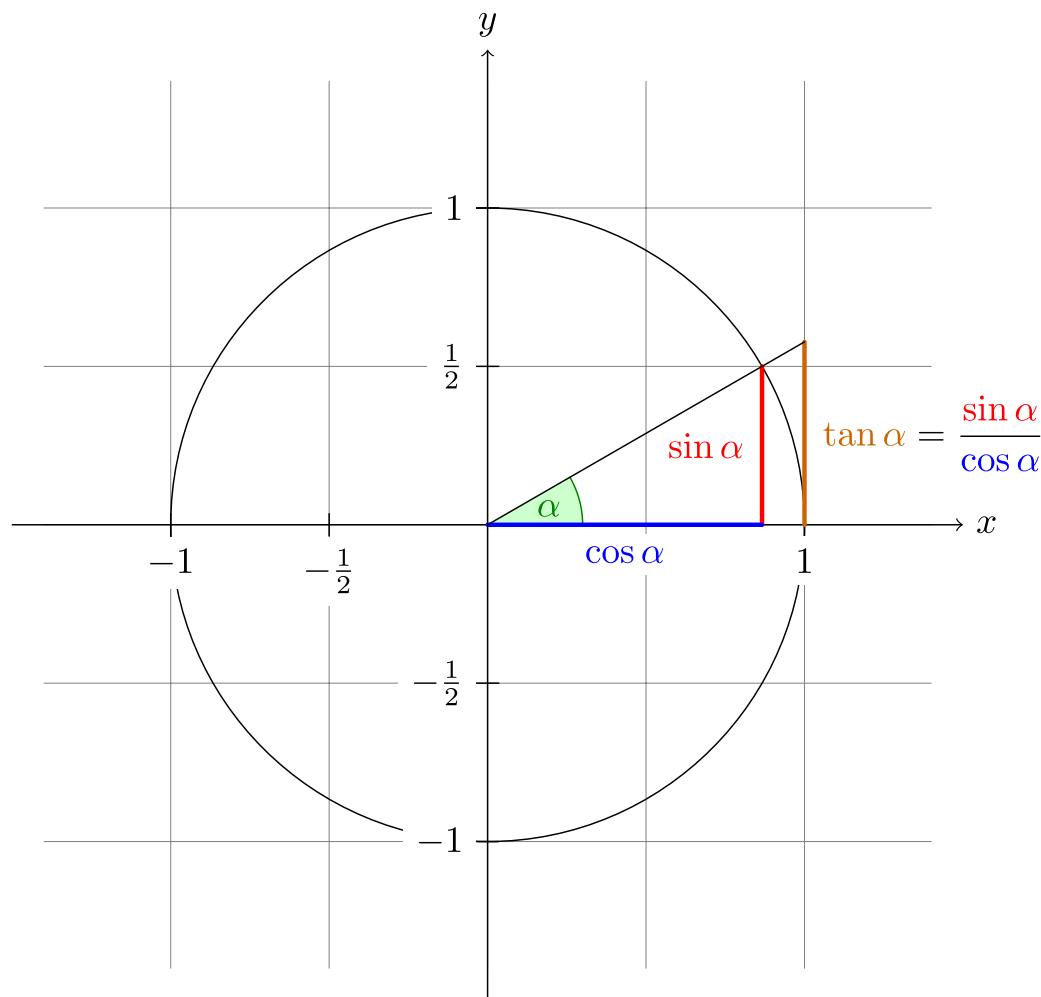
# Interaktive Charts mit chart.js



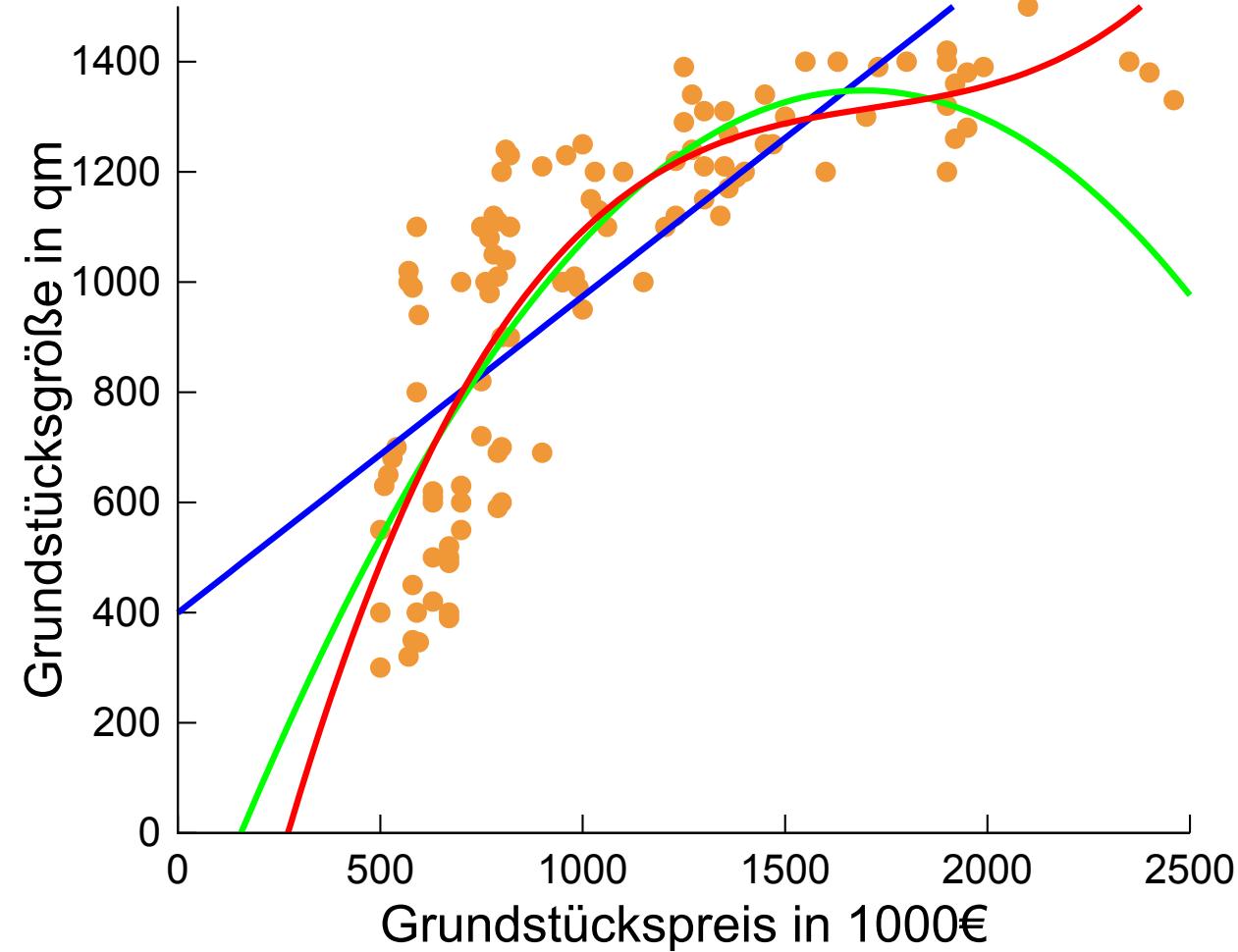
# Graph-Diagramme mit GraphViz



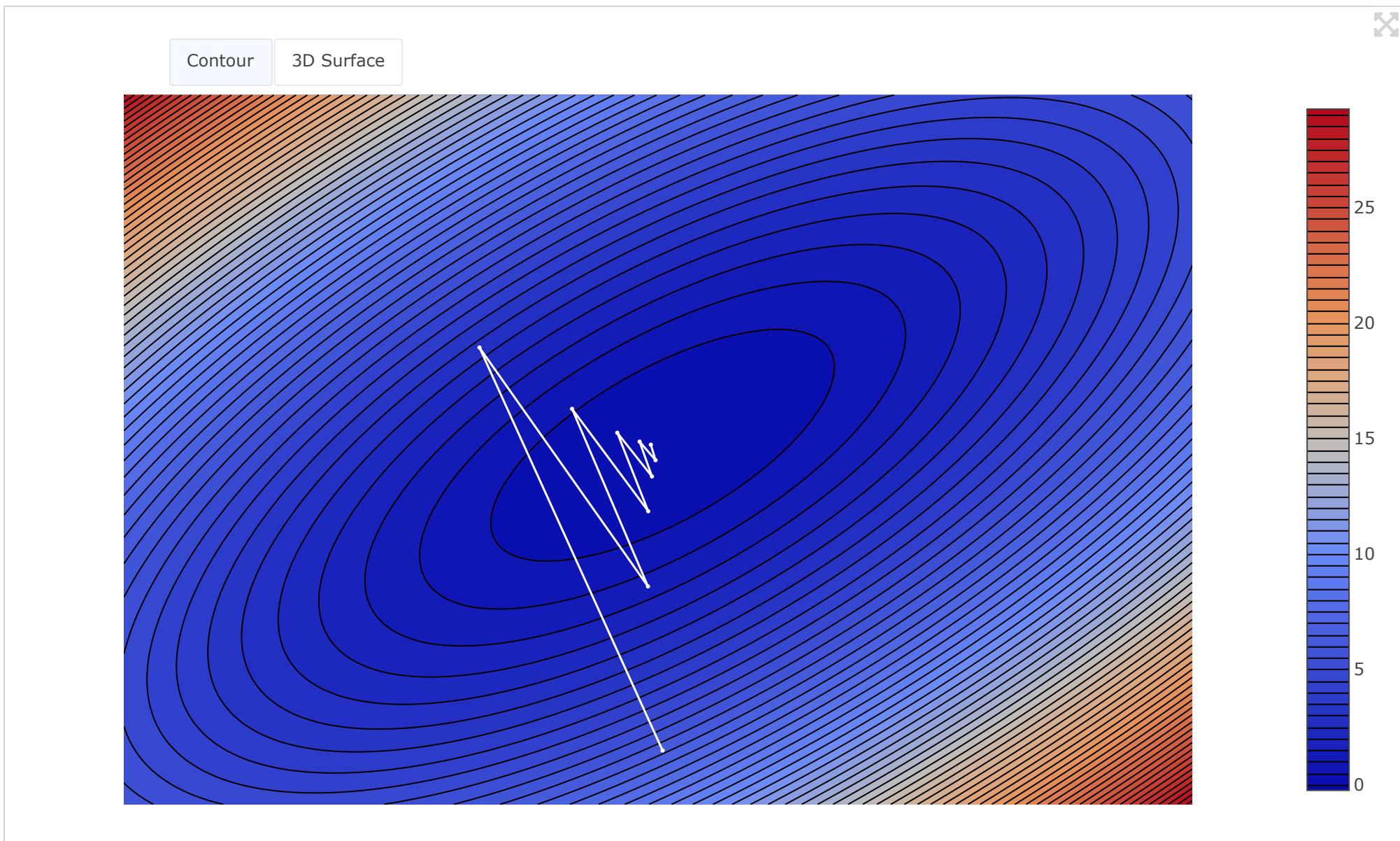
# Diagramme mit Tikz/Latex



# Plots mit gnuplot



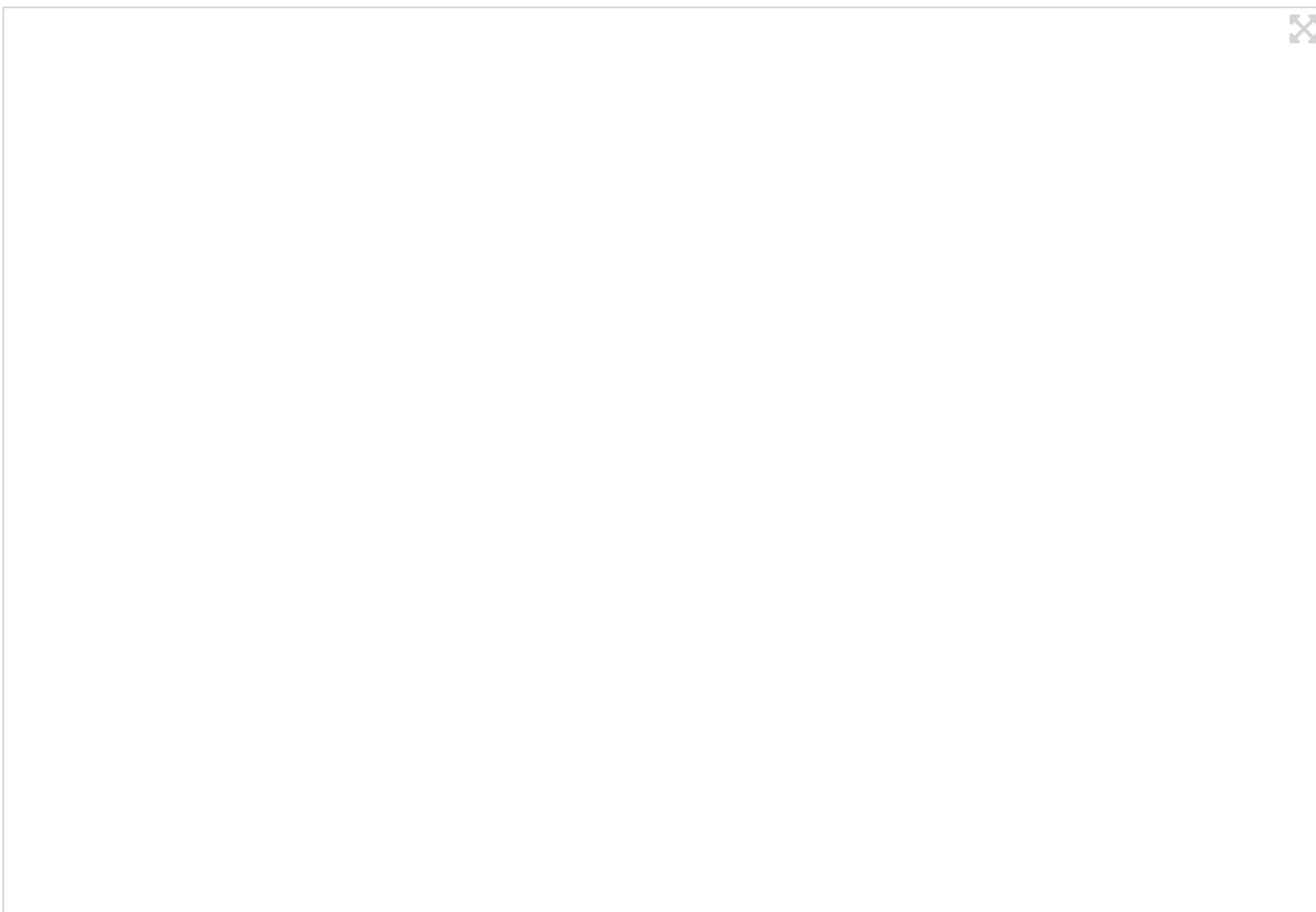
# Interaktive Plots



Auf 3D Surface klicken!

Martin Heistermann, Uni Bern

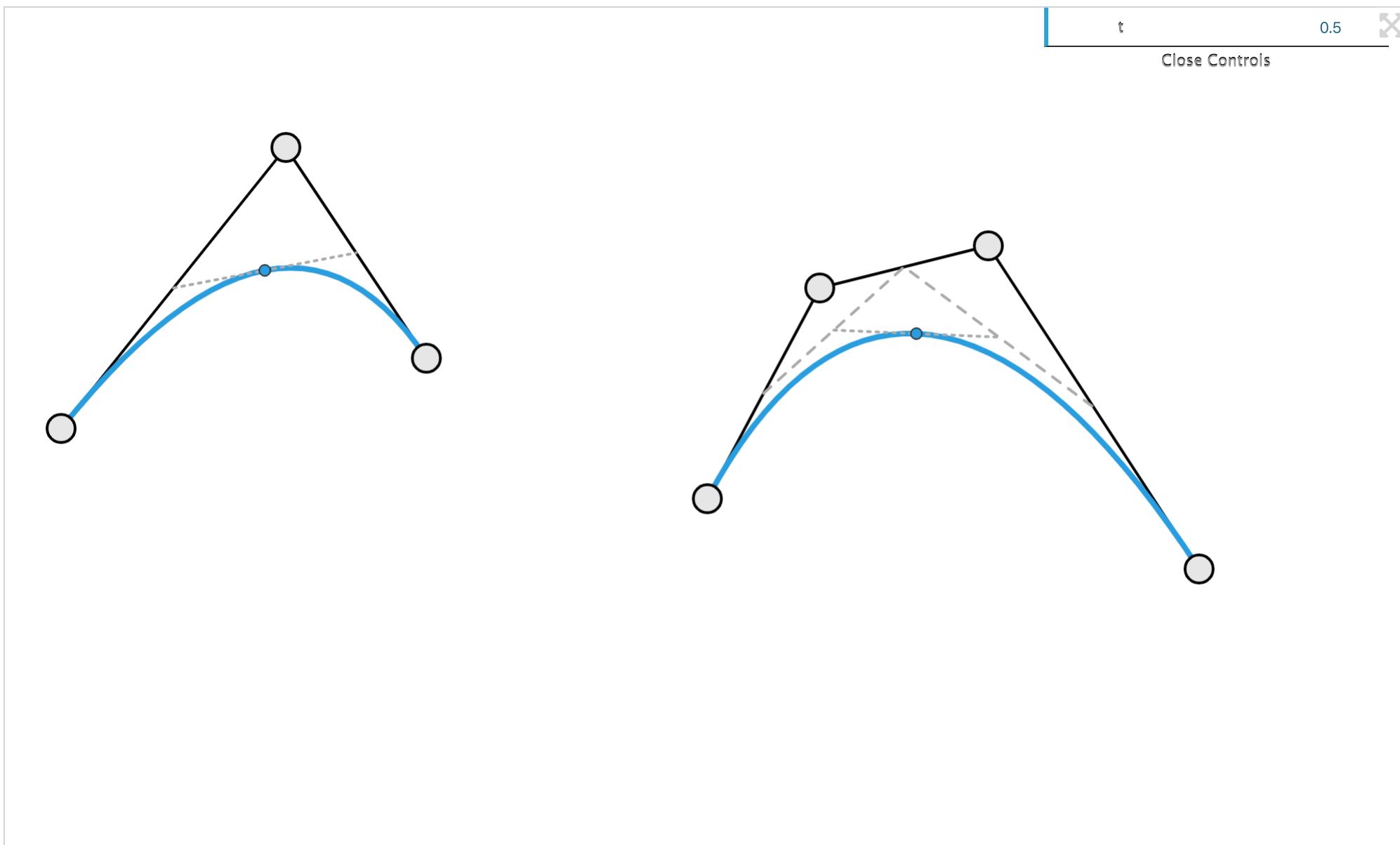
# 3D-Modelle



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

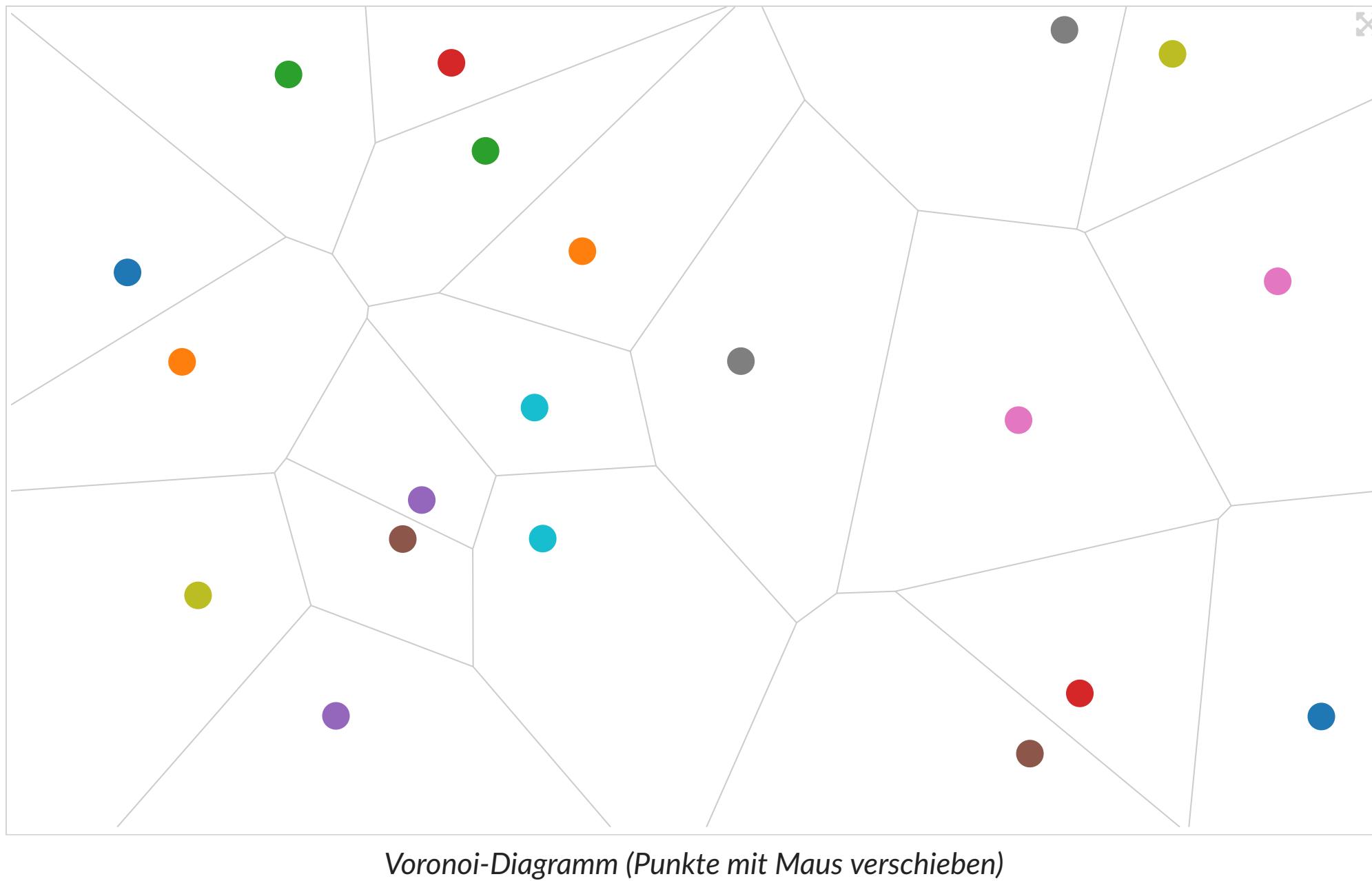
# Interaktive Demos

# Interaktive Demos in Javascript

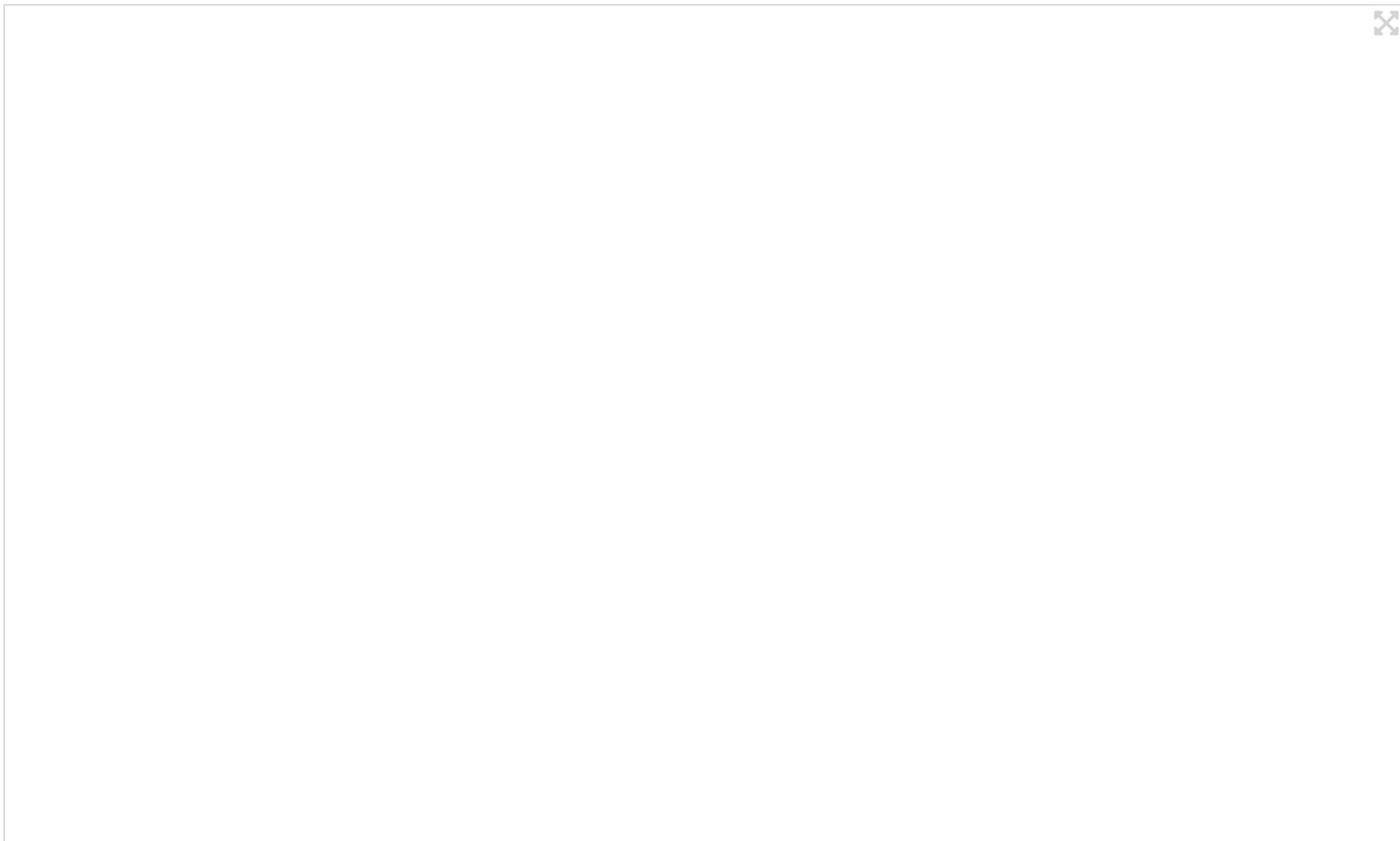


*de Casteljau Algorithmus: Kontrollpunkte verschieben, Parameter  $t$  verändern*

# Interaktive Demos mit D3.js



# Komplexere Demos in C++



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

# Interaktive Mathe mit SAGE

Wir definieren ein paar Punkte  $x_1, \dots, x_6$  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  $x_1, \dots, x_n$  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:  

# Interaktive Statistic 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

# 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

Prinzessin

Donkey Kong

Supermario



Show Solution

Restart

# Freitextaufgaben



Wie heißt die Prinzessin?

Show Solution



Die Prinzessin ist verliebt in Donkey Kong ↴.

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?

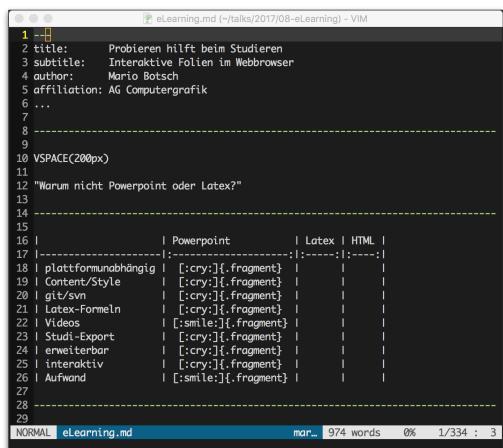
```
1 int i=123;  
2 short s=i;
```

- Ja
- Nein

# Folienerstellung

# Von Markdown zu HTML

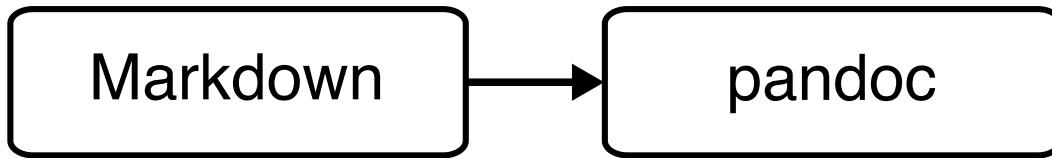
## Markdown



```
1 ---  
2 title: Probieren hilft beim Studieren  
3 subtitle: Interaktive Folien im Webbrowser  
4 author: Mario Botsch  
5 affiliation: AG Computergrafik  
6 ...  
7  
8 -----  
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
```

NORMAL eLearning.md mar... 974 words 0% 1/334 : 3

# Von Markdown zu HTML



A screenshot of a VIM editor window titled "eLearning.md (~/talks/2017/08-eLearning) - VIM". The file contains the following text:

```
1 ---  
2 title: Probieren hilft beim Studieren  
3 subtitle: Interaktive Folien im Webbrowser  
4 author: Mario Botsch  
5 affiliation: AG Computergrafik  
6 ...  
7  
8 -----  
10 VSPACE(200px)  
11  
12 "Warum nicht Powerpoint oder Latex?"  
13  
14 -----  
15  
16 | Powerpoint | Latex | HTML |  
17 |-----|-----|-----|-----|  
18 | plattformabhängig | [: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 status bar at the bottom shows "NORMAL eLearning.md mar\_ 974 words 0% 1/334 : 3".

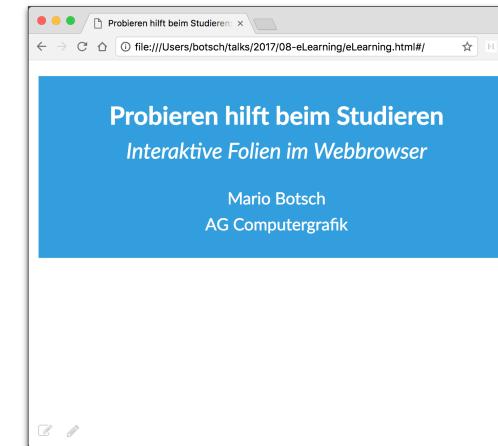
# Von Markdown zu HTML



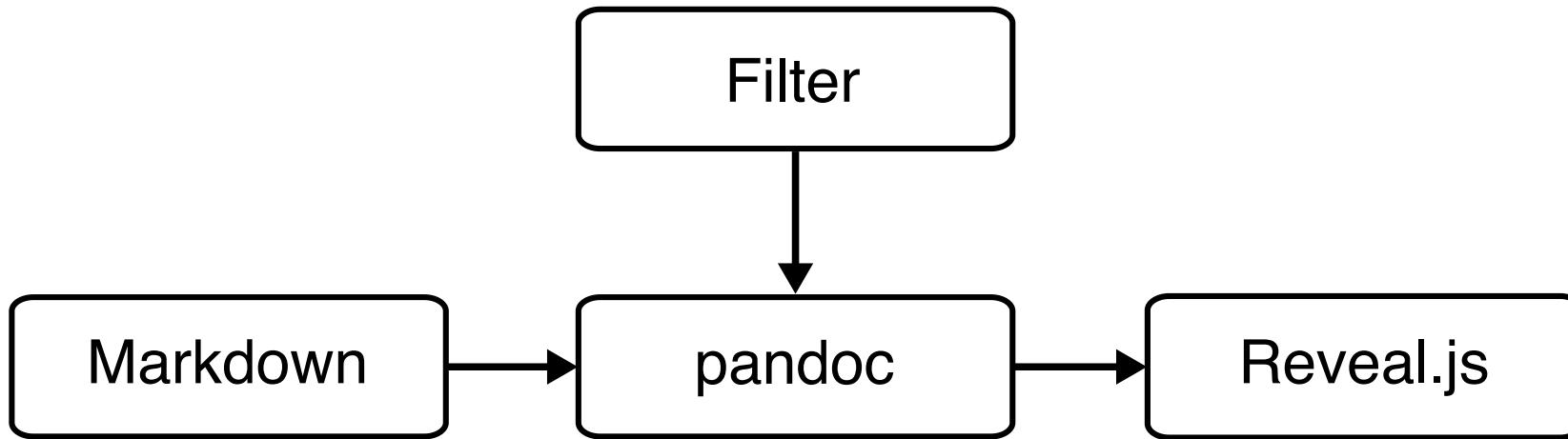
A screenshot of a VIM editor window titled "eLearning.md (~/talks/2017/08-eLearning) - VIM". The file contains the following Markdown code:

```
1 ---  
2 title: Probieren hilft beim Studieren  
3 subtitle: Interaktive Folien im Webbrowser  
4 author: Mario Botsch  
5 affiliation: AG Computergrafik  
6 ...  
7  
8 -----  
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 status bar at the bottom shows: NORMAL eLearning.md mar\_ 974 words 0% 1/334 : 3.



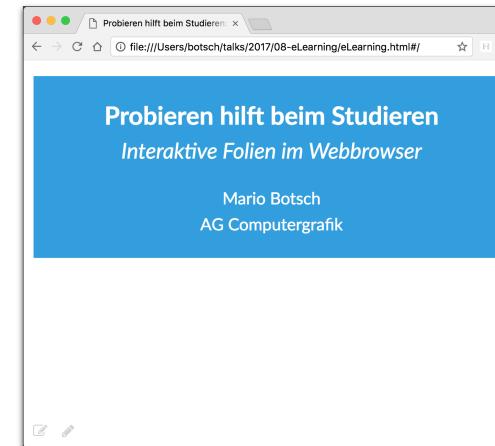
# Von Markdown zu HTML



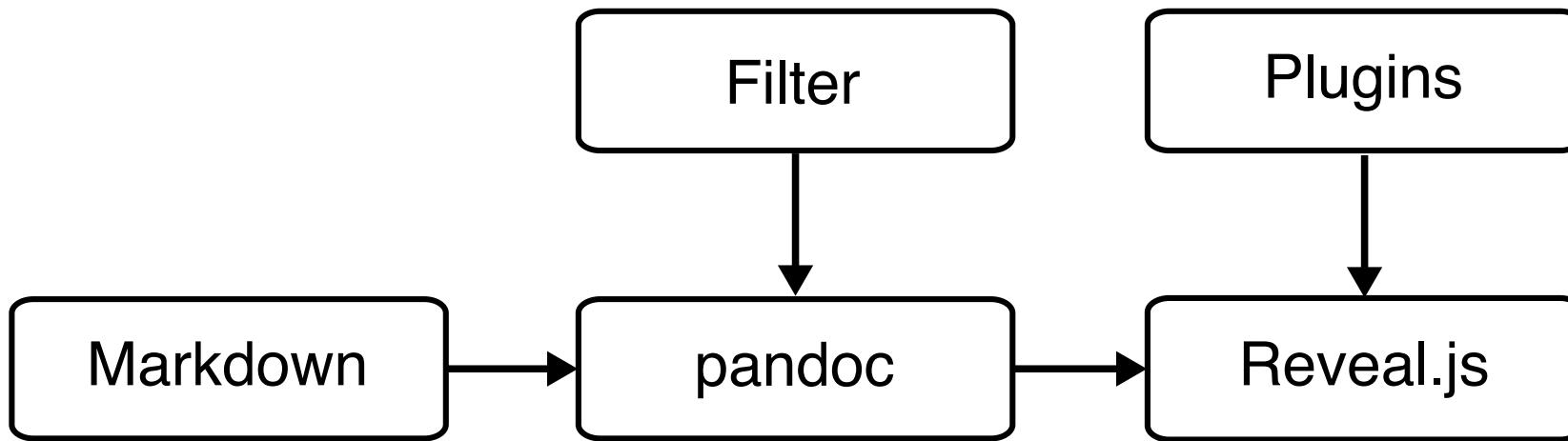
A screenshot of a Vim editor window titled "eLearning.md (~/talks/2017/08-eLearning) - VIM". The buffer contains the following Markdown code:

```
1 ---  
2 title: Probieren hilft beim Studieren  
3 subtitle: Interaktive Folien im Webbrowser  
4 author: Mario Botsch  
5 affiliation: AG Computergrafik  
6 ...  
7  
8 -----  
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 status bar at the bottom shows: NORMAL eLearning.md mar... 974 words 0% 1/334 : 3.



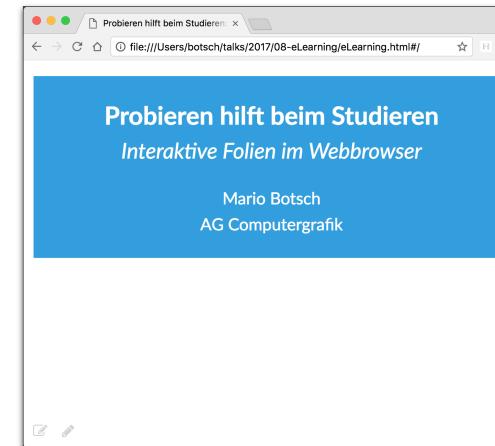
# Von Markdown zu HTML



A screenshot of a VIM editor window titled "eLearning.md (~/talks/2017/08-eLearning) - VIM". The buffer contains the following Markdown code:

```
1 ---  
2 title: Probieren hilft beim Studieren  
3 subtitle: Interaktive Folien im Webbrowser  
4 author: Mario Botsch  
5 affiliation: AG Computergrafik  
6 ...  
7  
8 -----  
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 status bar at the bottom shows: NORMAL eLearning.md mar... 974 words 0% 1/334 : 3



# 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.



