

Probieren hilft beim Studieren

Interaktive Vorlesungsfolien im Webbrowser

Mario Botsch
Universität Bielefeld

Anleitung für die HTML-Folien

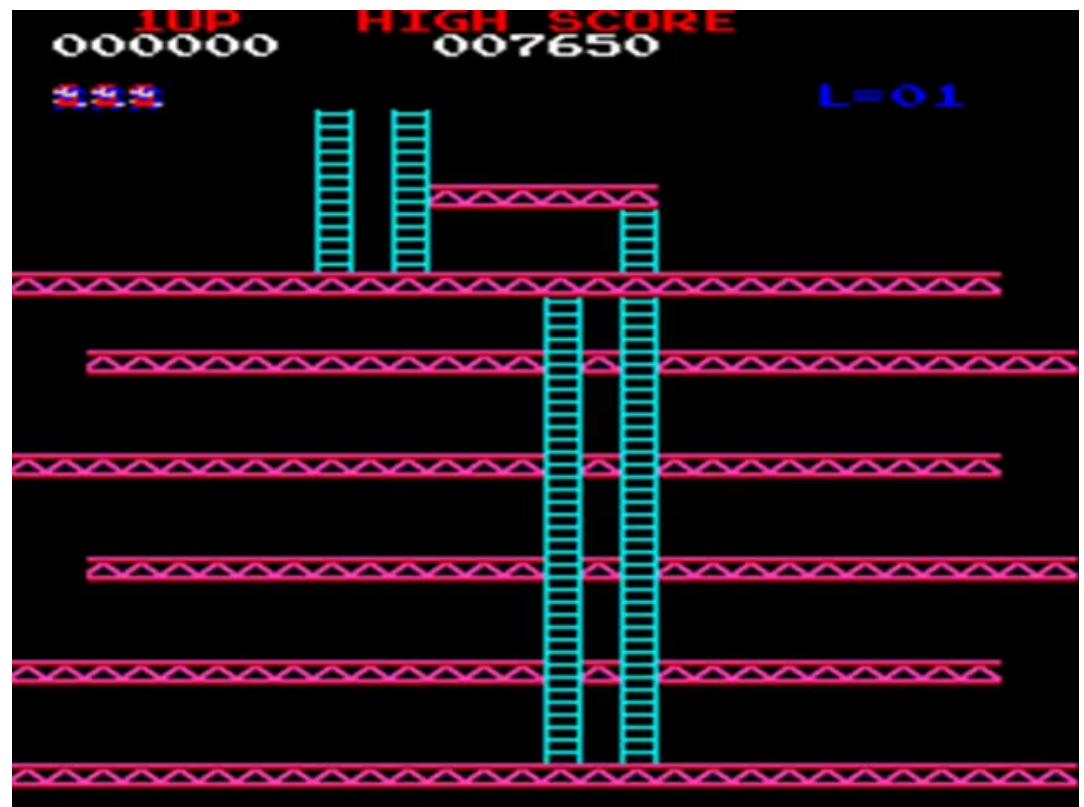
- Mit **Cursor-links/Cursor-rechts** Folien durchschalten
- Klick auf **Seitenzahl** (rechts unten) öffnet Navigationsmenü
- Mit **f/ESC** Fullscreen-Modus an-/abschalten
- **Doppelklick** auf ein Element (z.B. ein Bild) für Rein-/Raus-Zoomen
- Wenn das **Icon** unten rechts rot ist () wurde etwas auf die virtuelle Tafel geschrieben. Ein Mausklick auf das Icon zeigt/versteckt die Tafel.
- Für die 3D-Demos am besten Google Chrome oder Firefox verwenden.

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

$$a = b$$

$$a^2 = ab$$

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

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

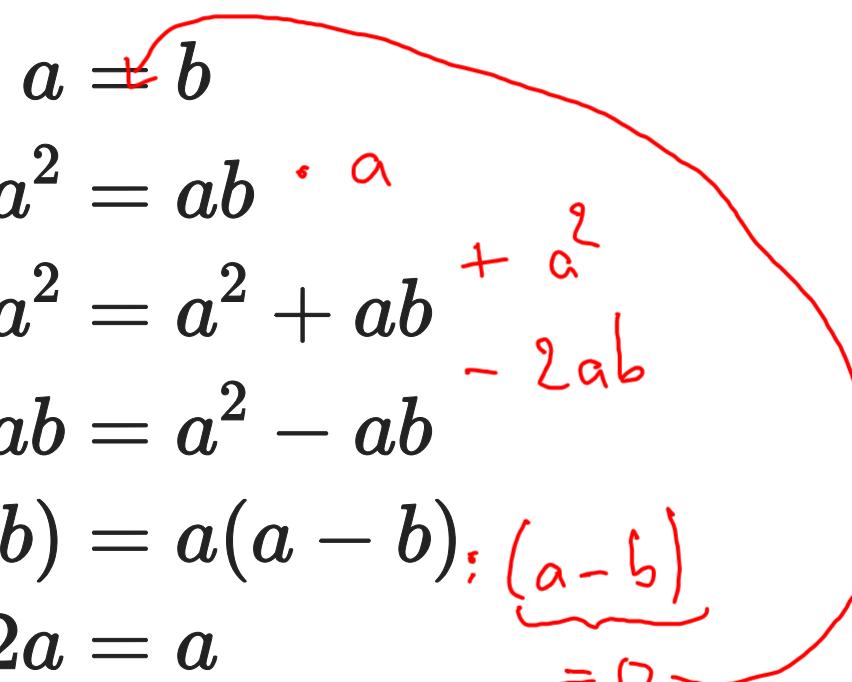
$$2a(a - b) = a(a - b)$$

$$2a = a$$

$$2 = 1$$

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);
```

*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](#).



Motor Learning in Virtual Reality

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.
- Referenzliste wird automatisch erstellt
- 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

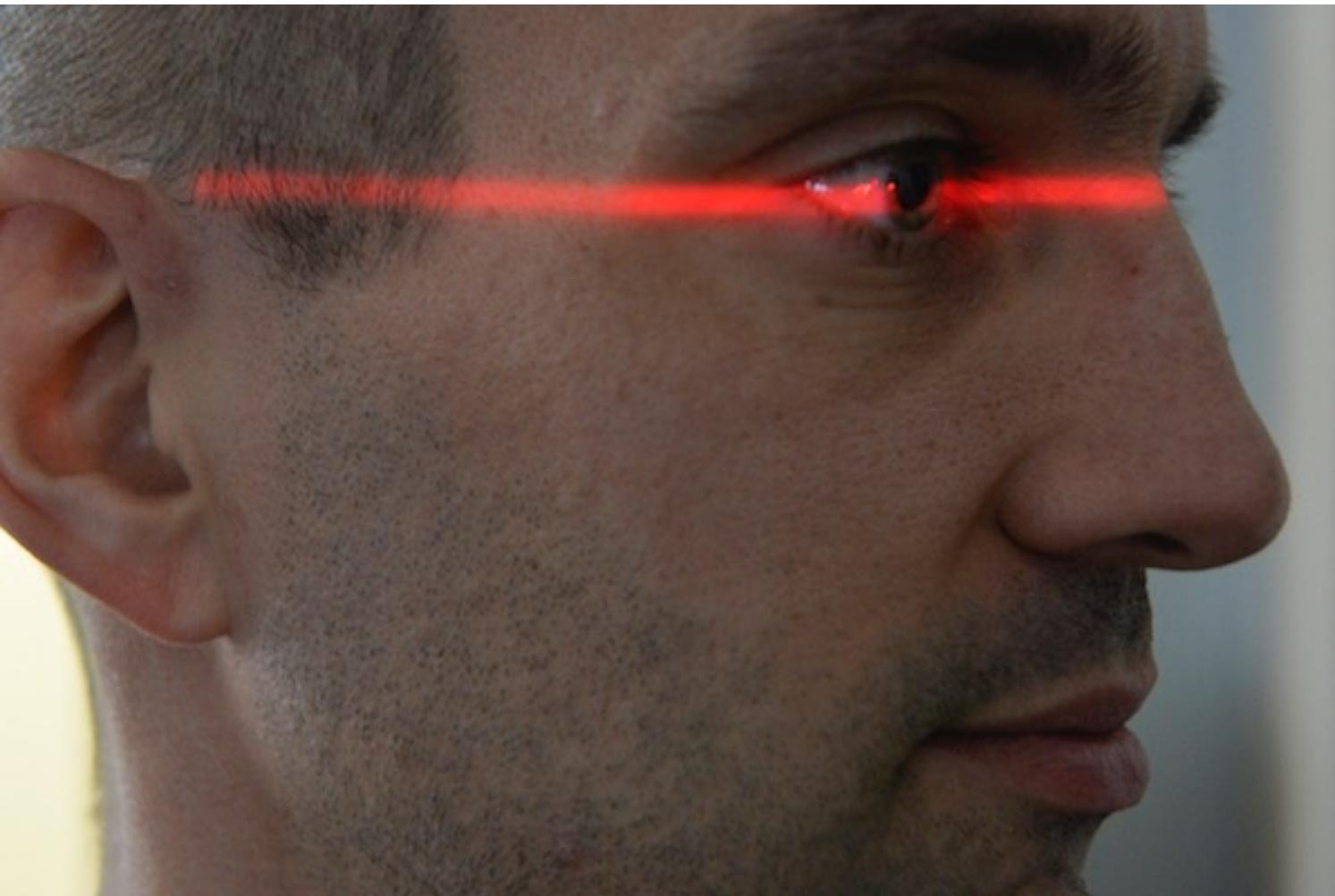


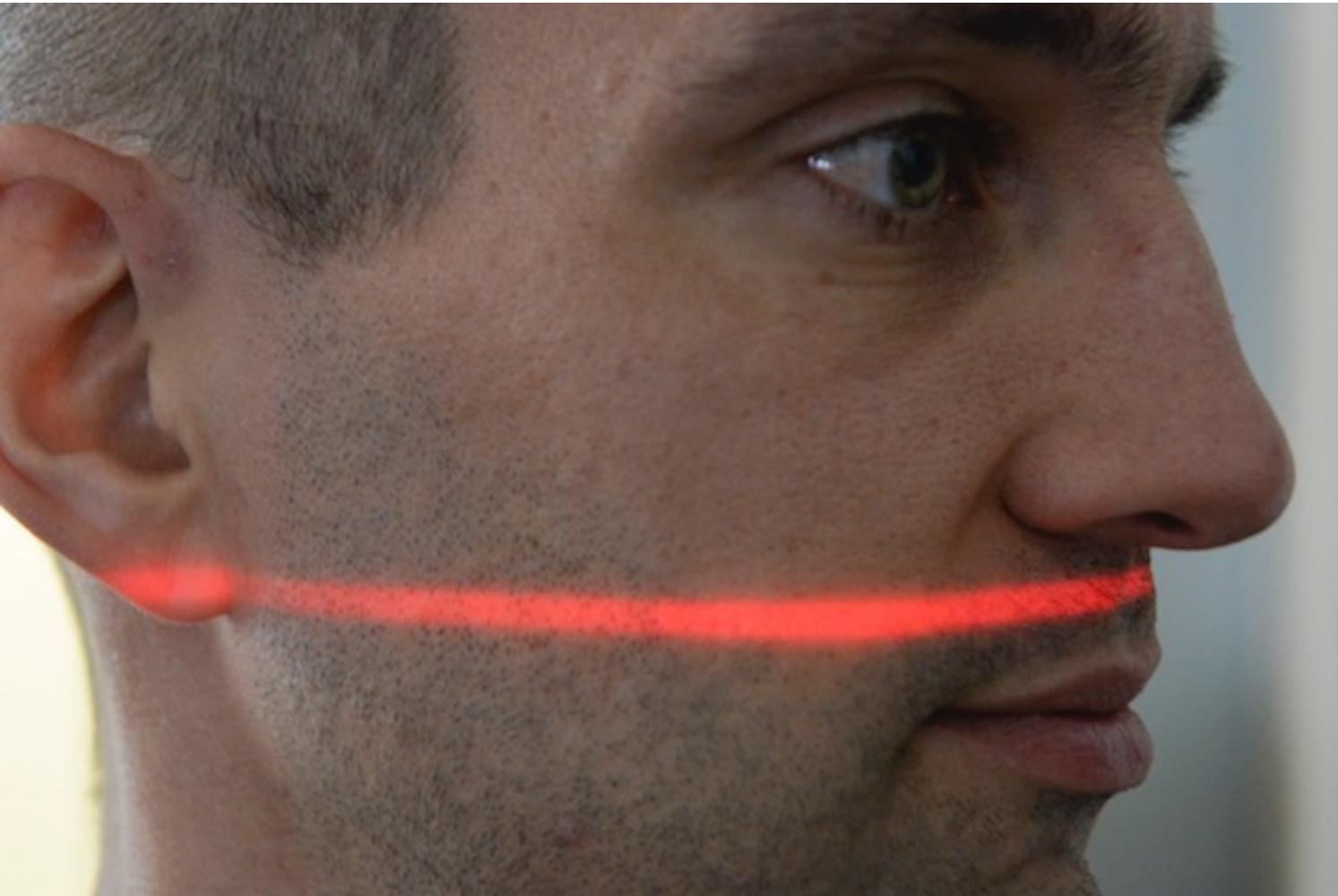
Bild-Sequenzen



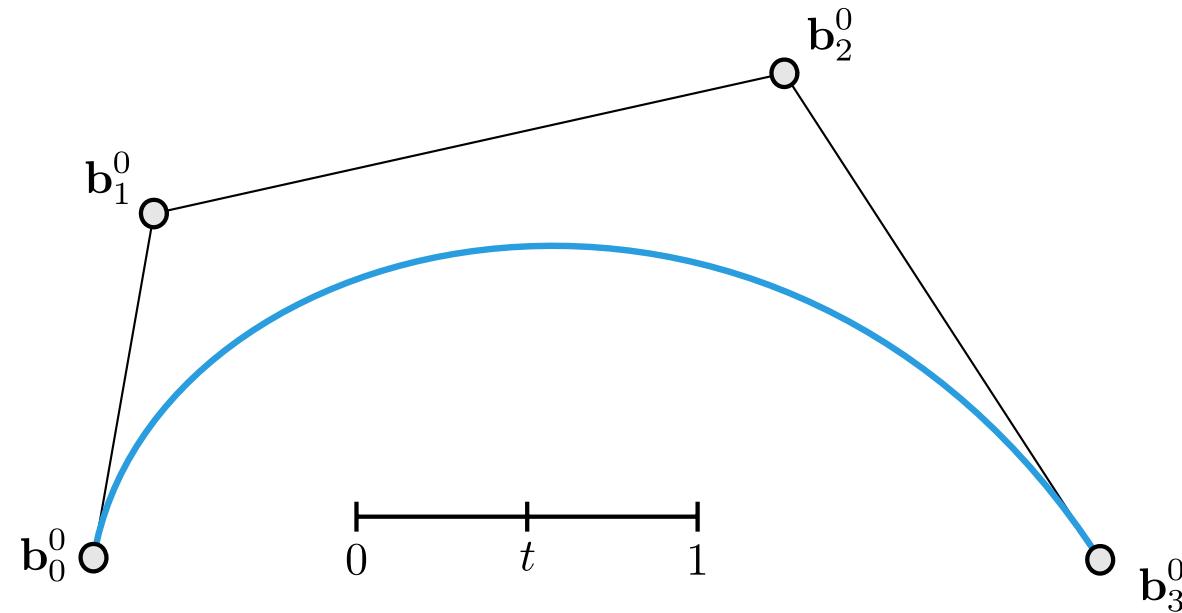
Bild-Sequenzen



Bild-Sequenzen

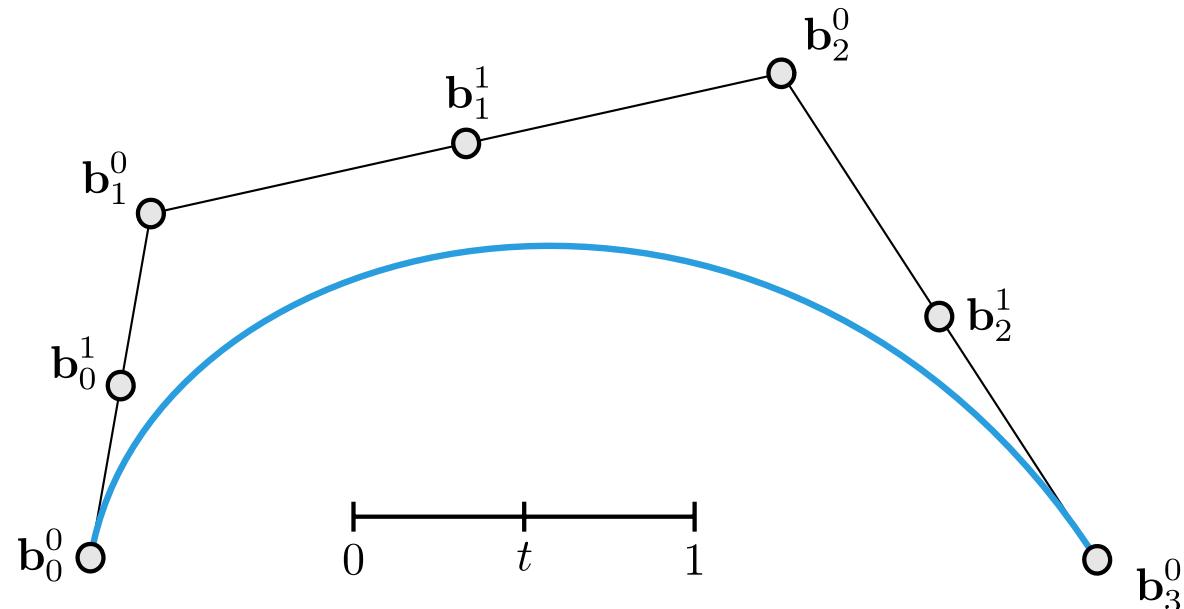


Animierte Vektorgrafiken



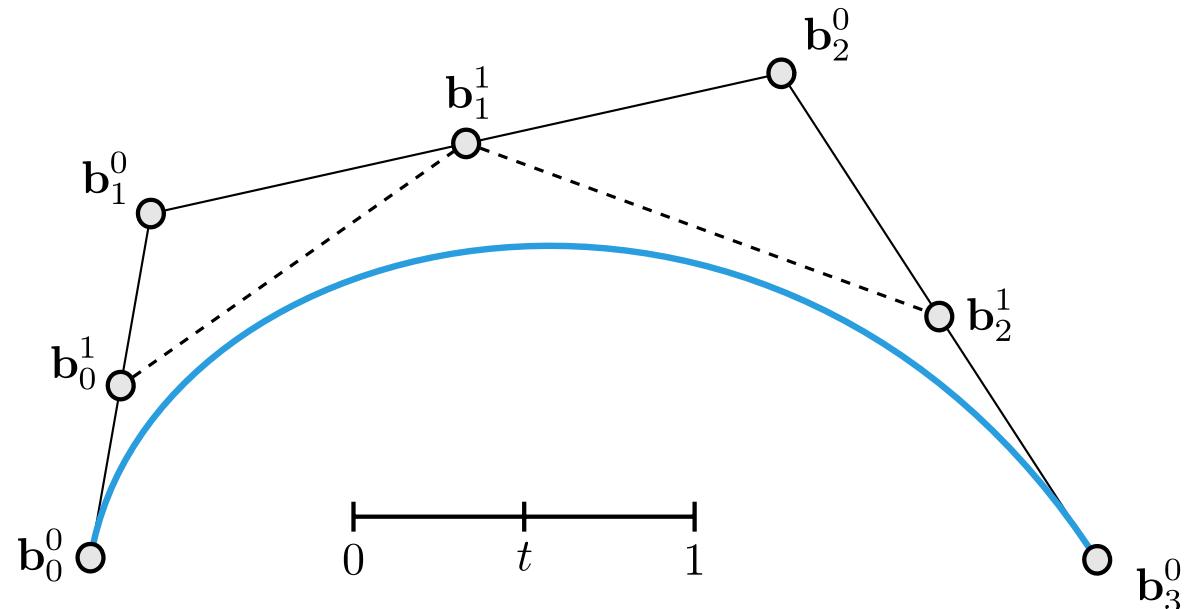
de Casteljau Algorithmus

Animierte Vektorgrafiken



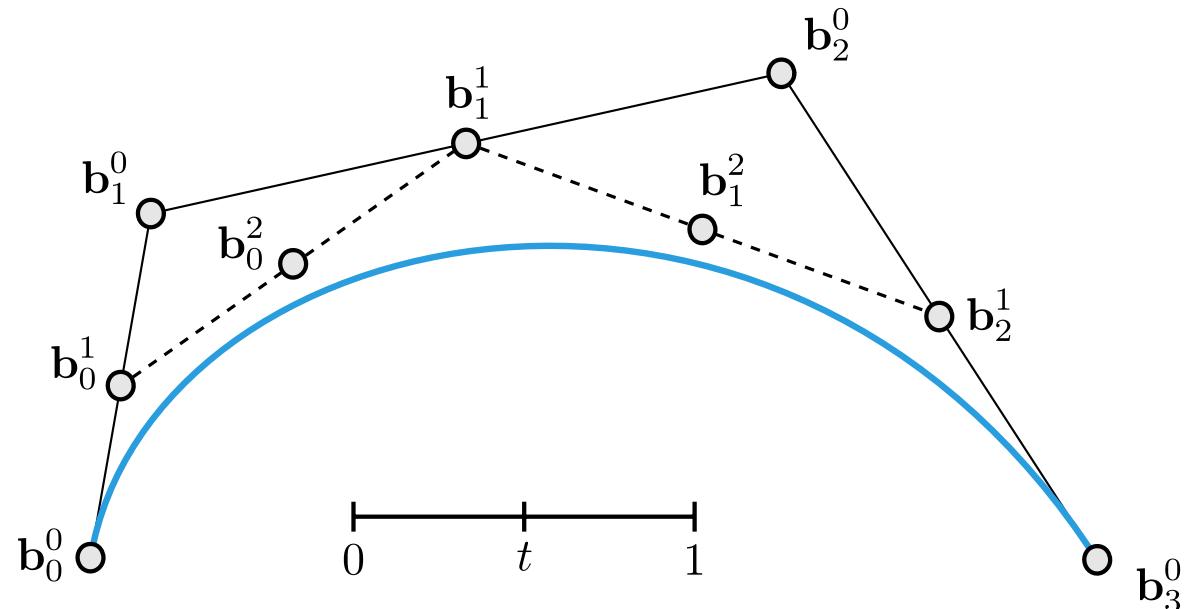
de Casteljau Algorithmus

Animierte Vektorgrafiken



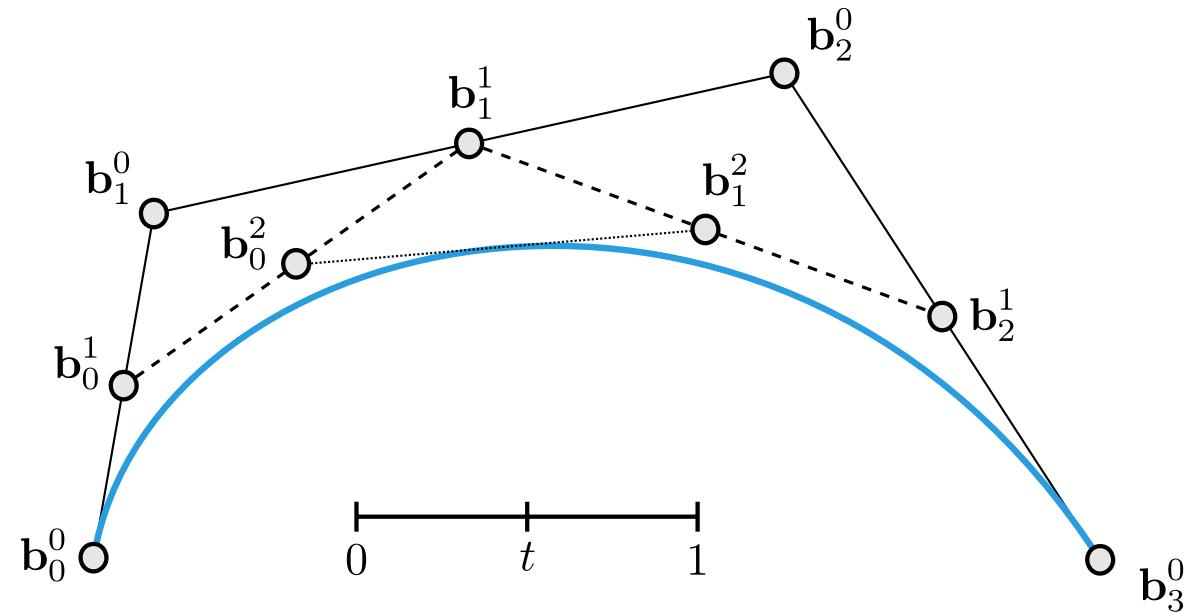
de Casteljau Algorithmus

Animierte Vektorgrafiken



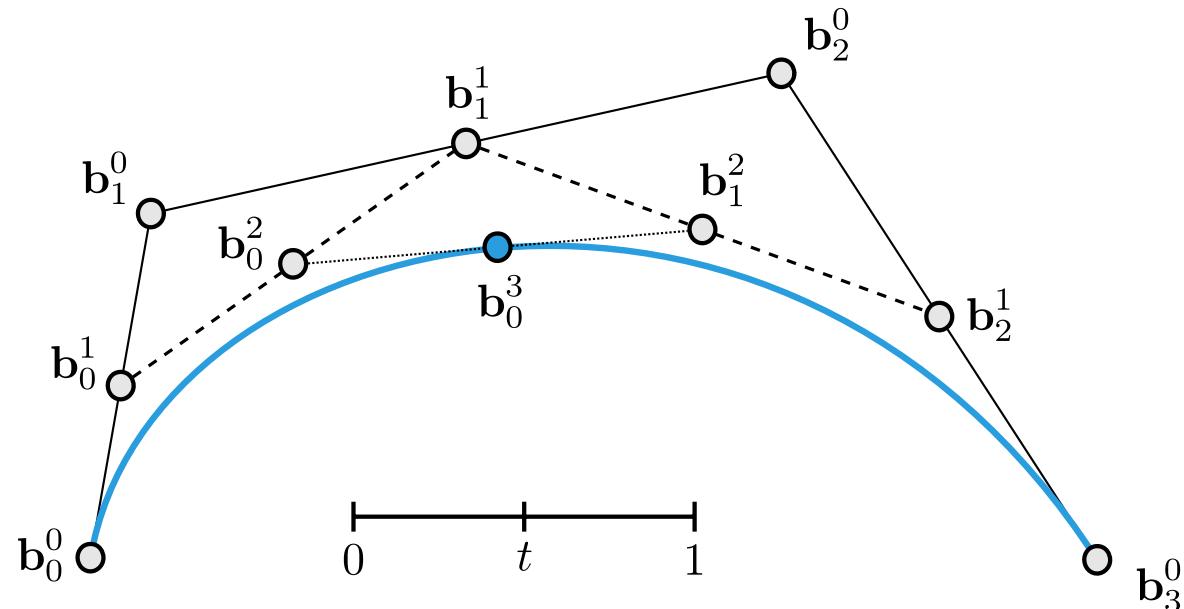
de Casteljau Algorithmus

Animierte Vektorgrafiken



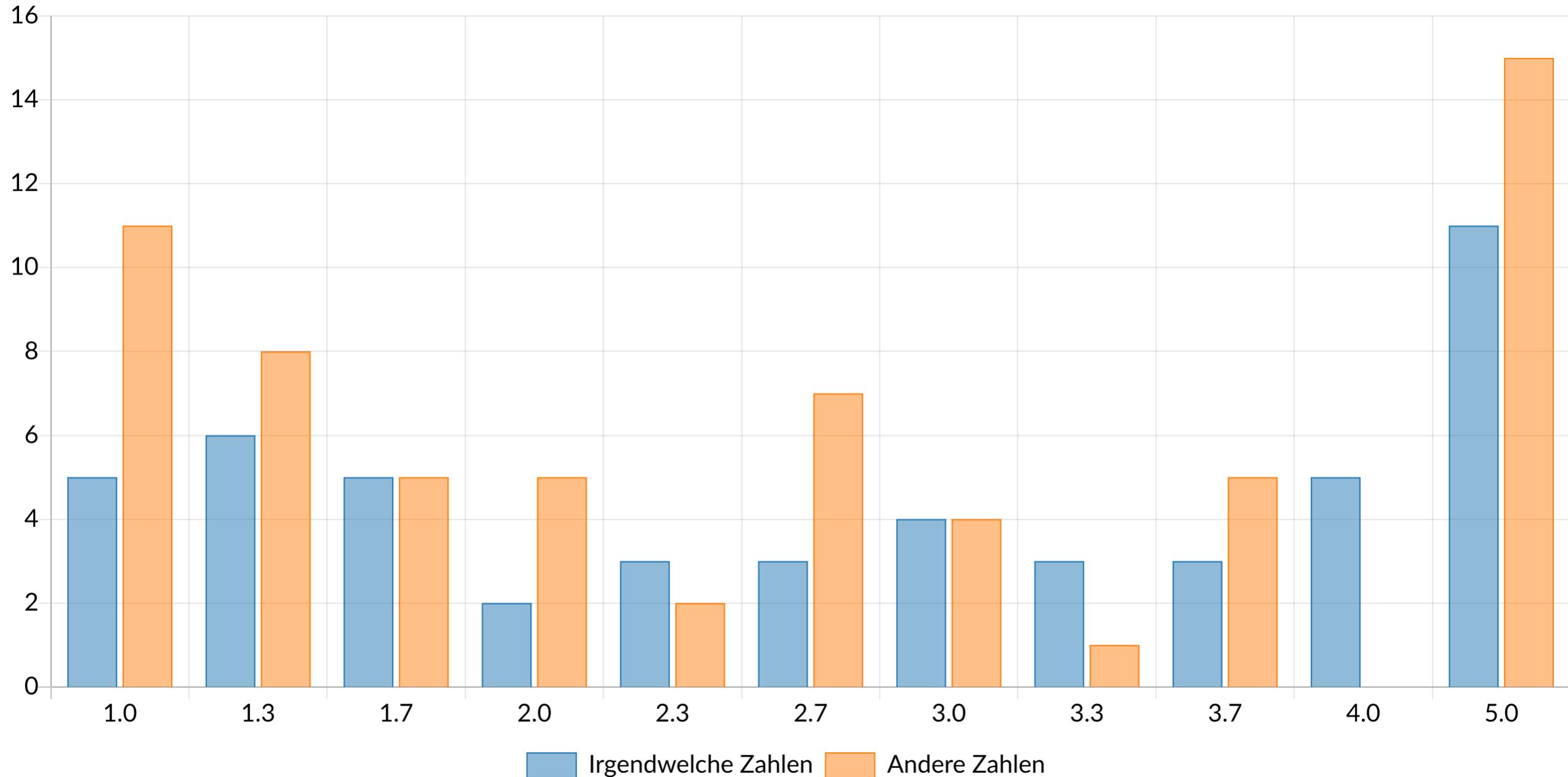
de Casteljau Algorithmus

Animierte Vektorgrafiken

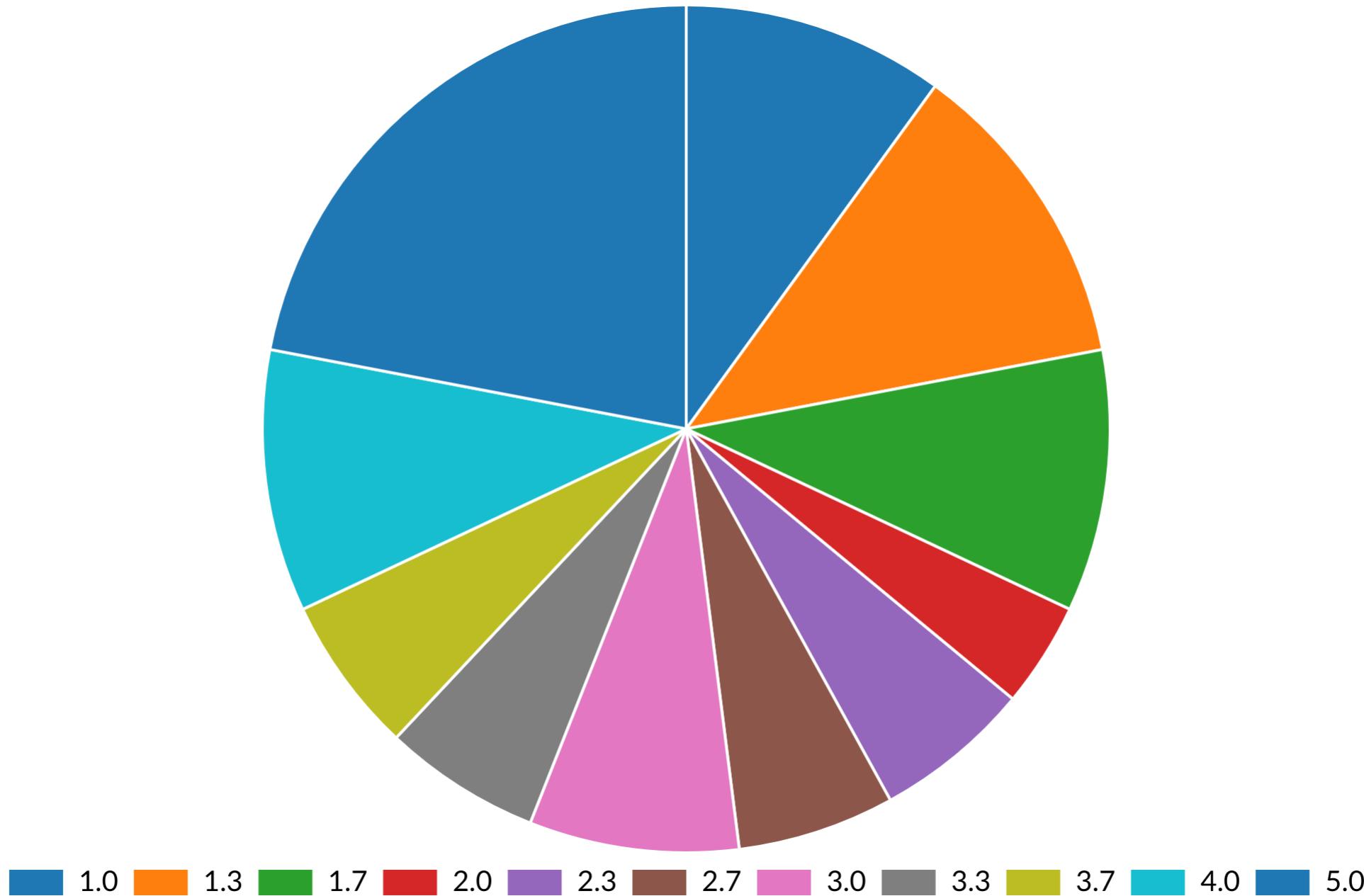


de Casteljau Algorithmus

Interaktive Charts mit chart.js



Interaktive Charts mit chart.js



Graph-Diagramme mit GraphViz

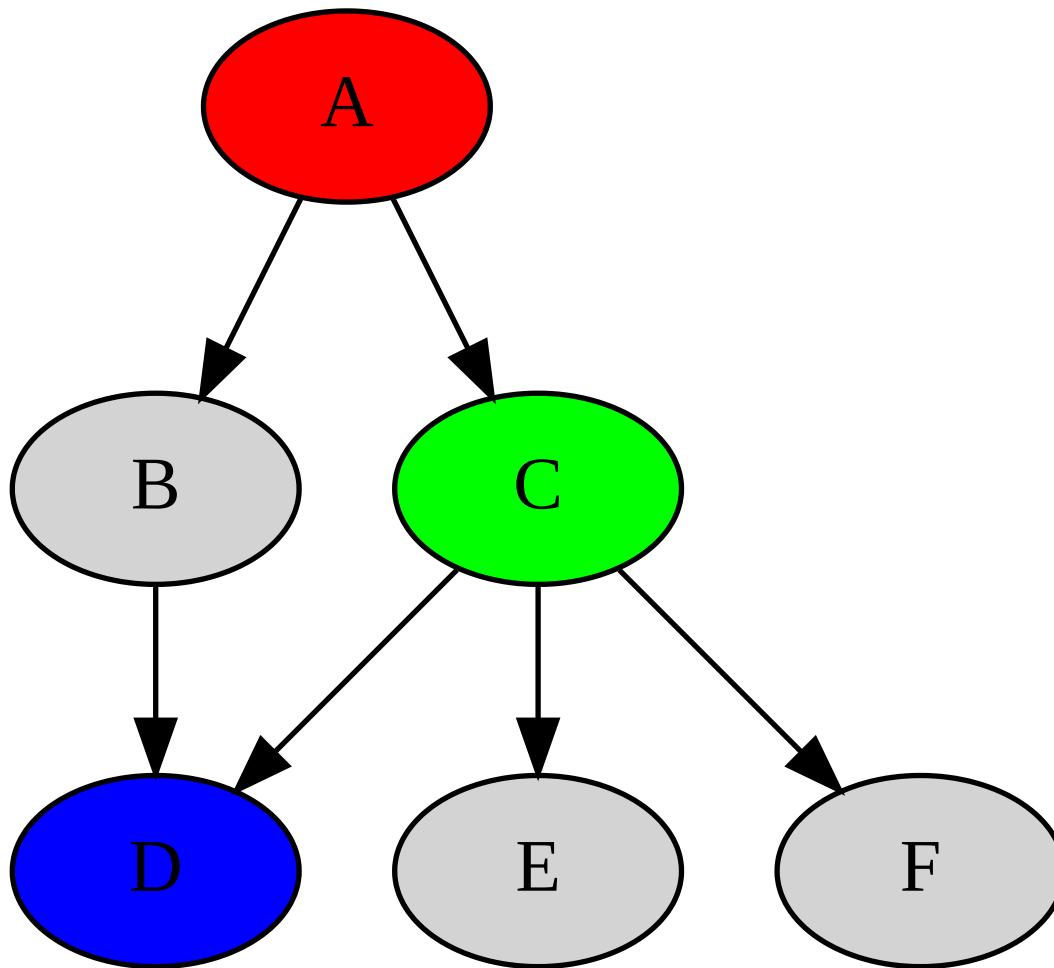
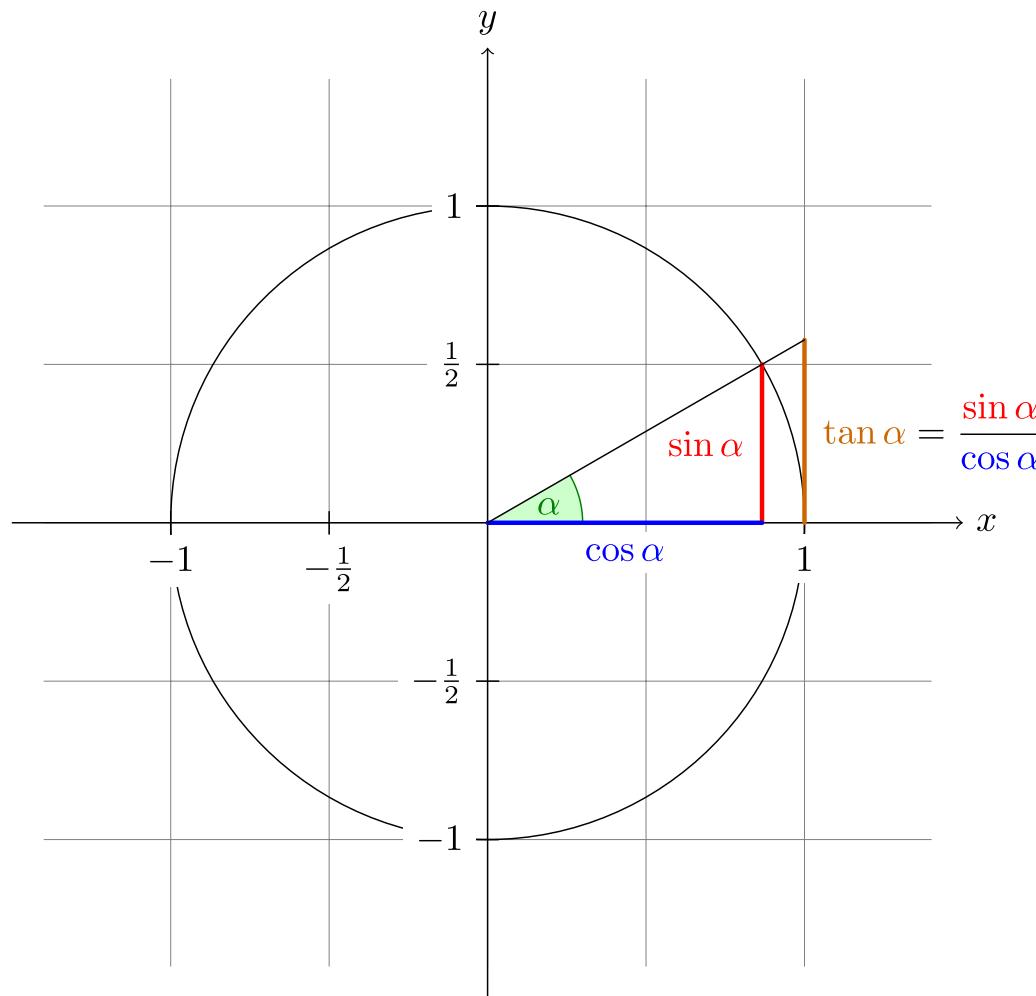
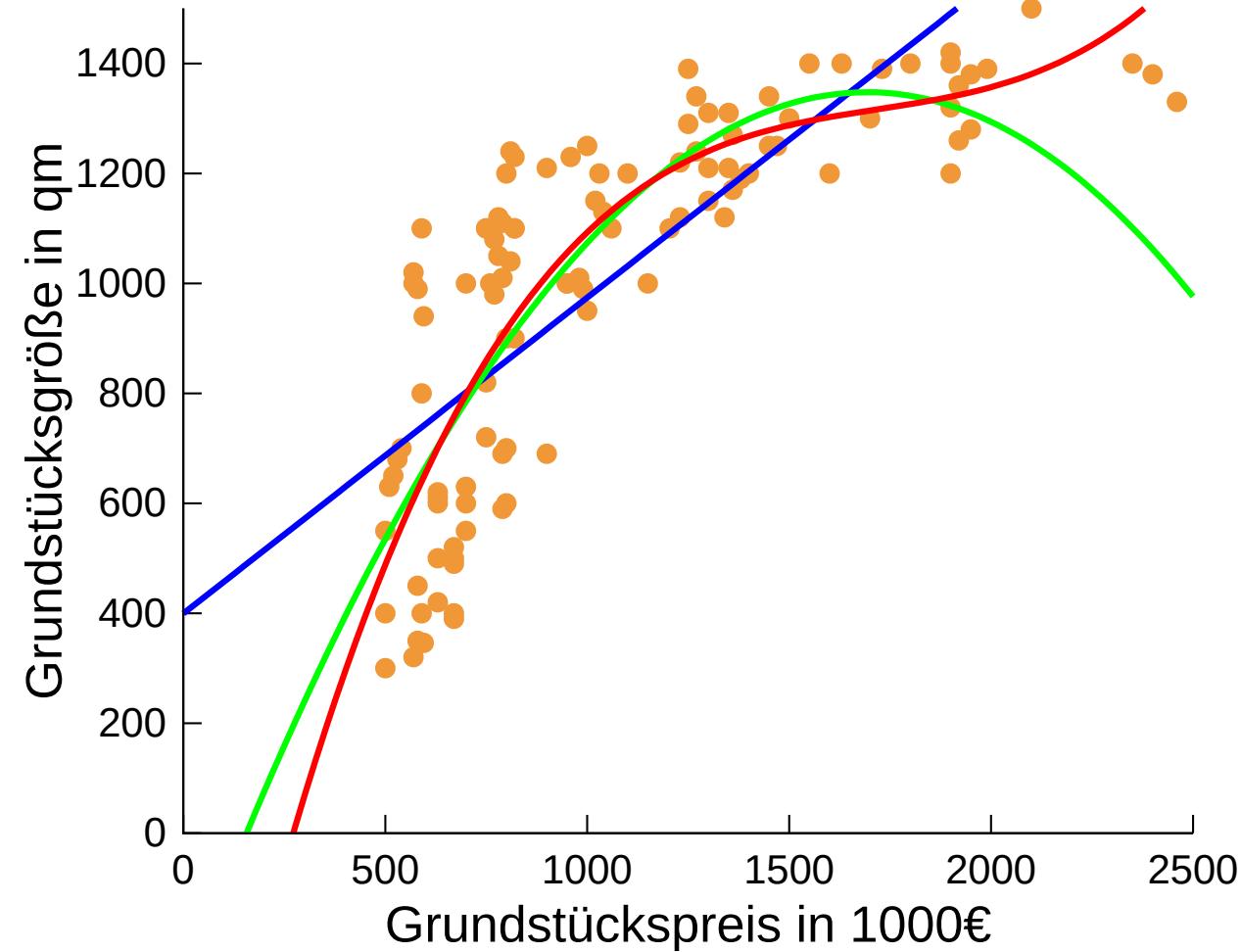


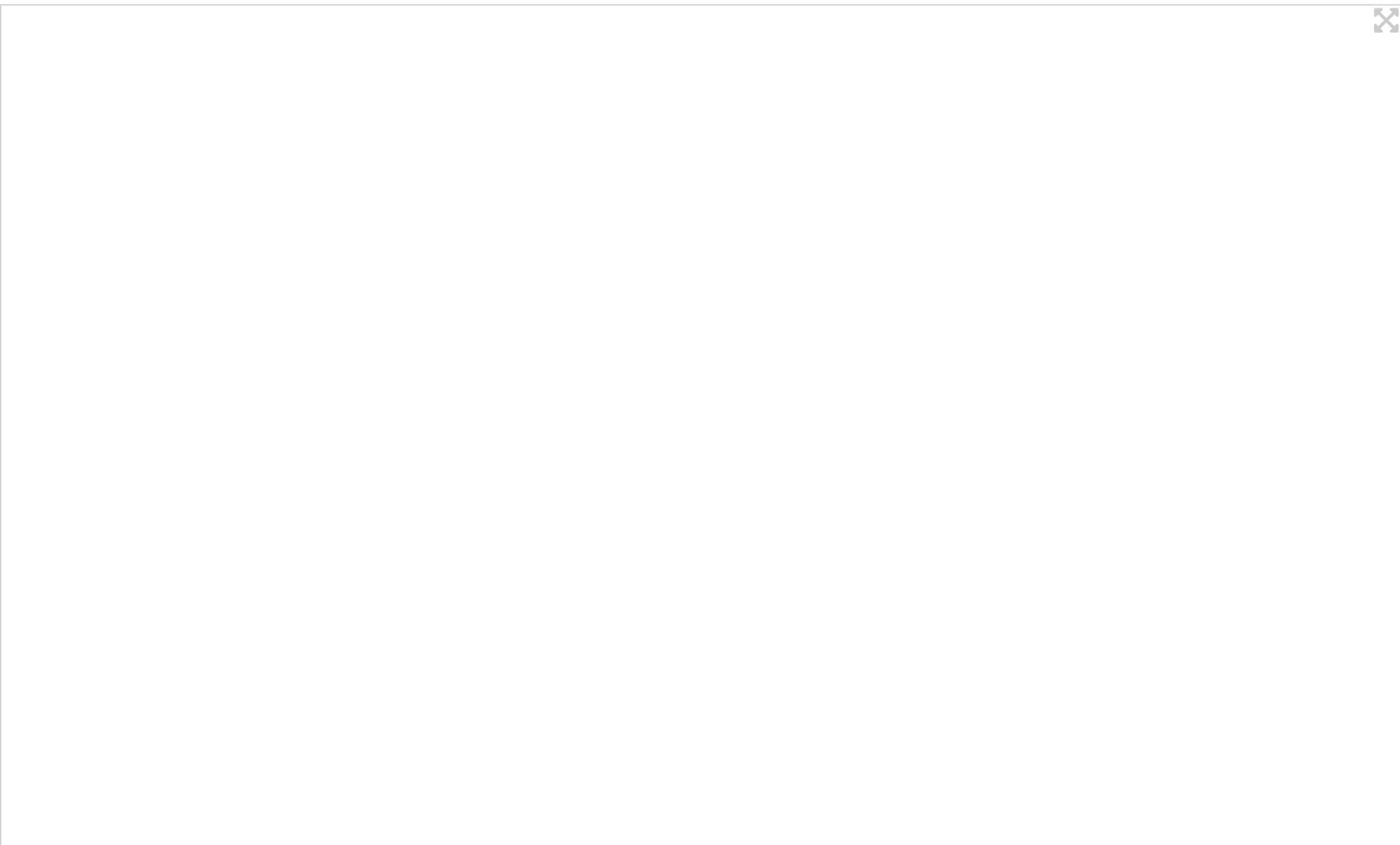
Diagramme mit Tikz/Latex



Plots mit gnuplot



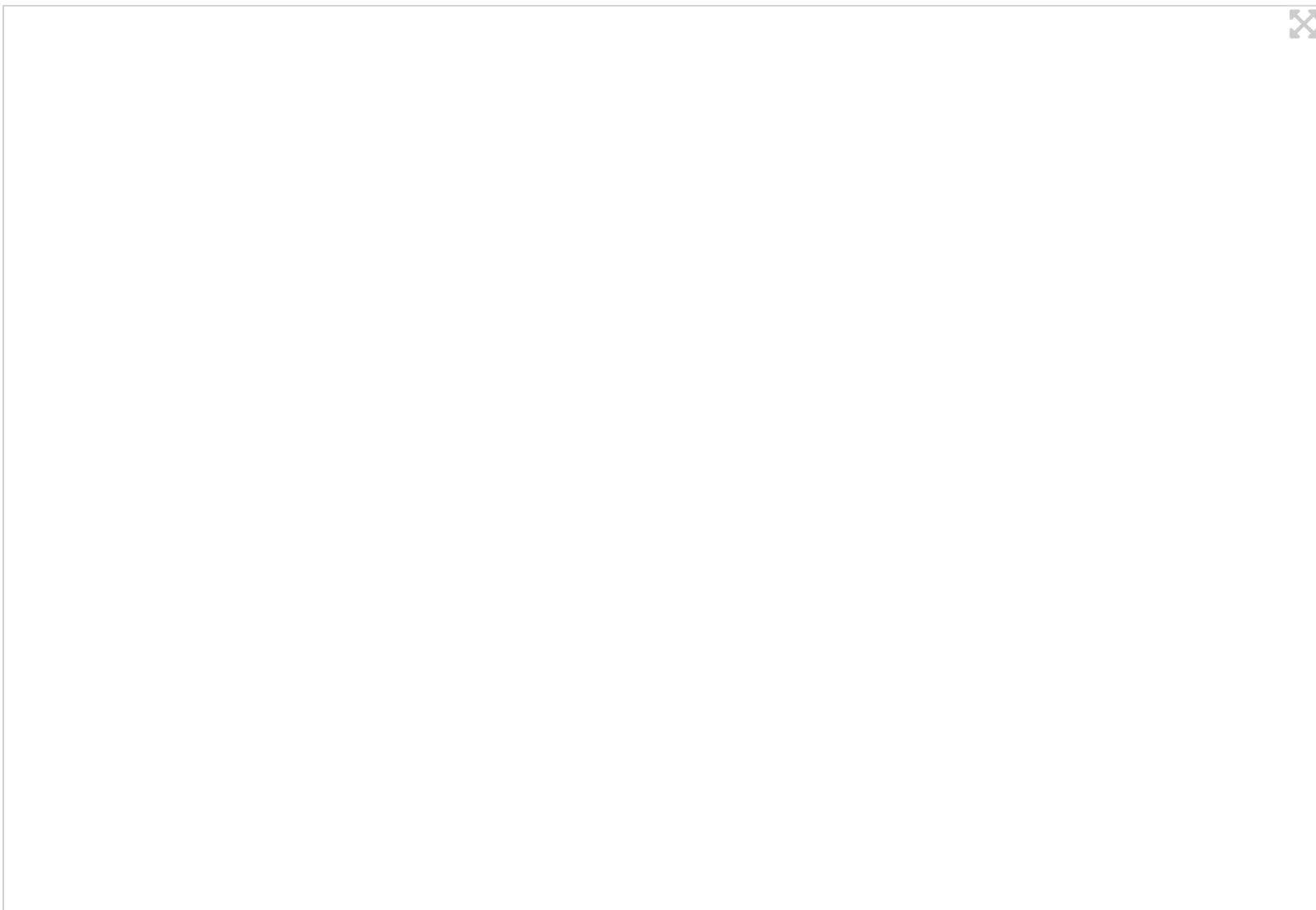
Interaktive Plots



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 in Javascript



Voronoi-Diagramm (Punkte mit Maus verschieben)

Komplexere Demos in C++



Rechte Maus: Flüssigkeit injizieren. Linke Maus: Verwirbeln

Interaktive Mathe mit SAGE

```
1 # some points that we want to interpolate
2 points = matrix([ [0,0], [1,1], [2,-1], [3,0], [2.5,0.5], [3,1] ])
3 pointsPlot = plot(line(points, color="red", aspect_ratio=1))
4 show(pointsPlot)
```

Evaluate

```
1 # select n points -> Probieren Sie verschiedene n zwischen 2 und 6 aus!
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
16 # finally, plot fitted curves and point set
17 curvePlot = parametric_plot(curve(X,t), (t, 0, n-1))
18 show(pointsPlot + curvePlot)
```

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

“Who is who” per Drag&Drop zuordnen

Prinzessin

Donkey Kong

Supermario



Show Solution

Retry

Freitextaufgaben



Wie heißt die Prinzessin?

Show Solution



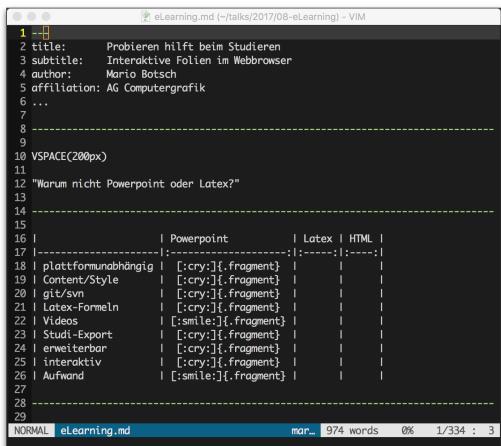
Die Prinzessin ist verliebt in .

Show Solution

Folienerstellung

Von Markdown zu HTML

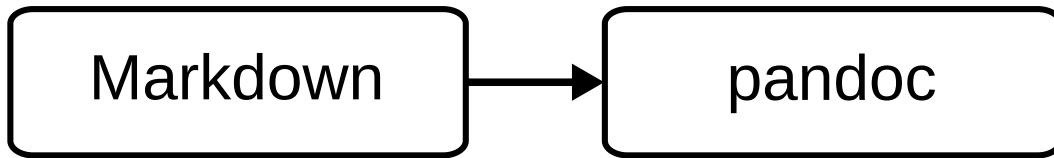
Markdown



```
1 +:title: Probieren hilft beim Studieren
2 subtitle: Interaktive Folien im Webbrowser
3 author: Mario Botsch
4 affiliation: AG Computergrafik
5 ...
6 ...
7 -----
8 -----
10 VSPACE(200px)
11 "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
```

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 | 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".

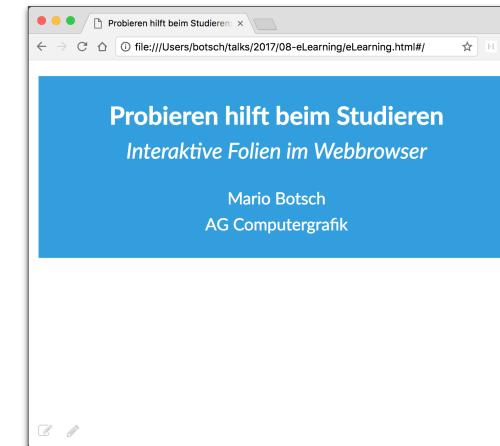
Von Markdown zu HTML



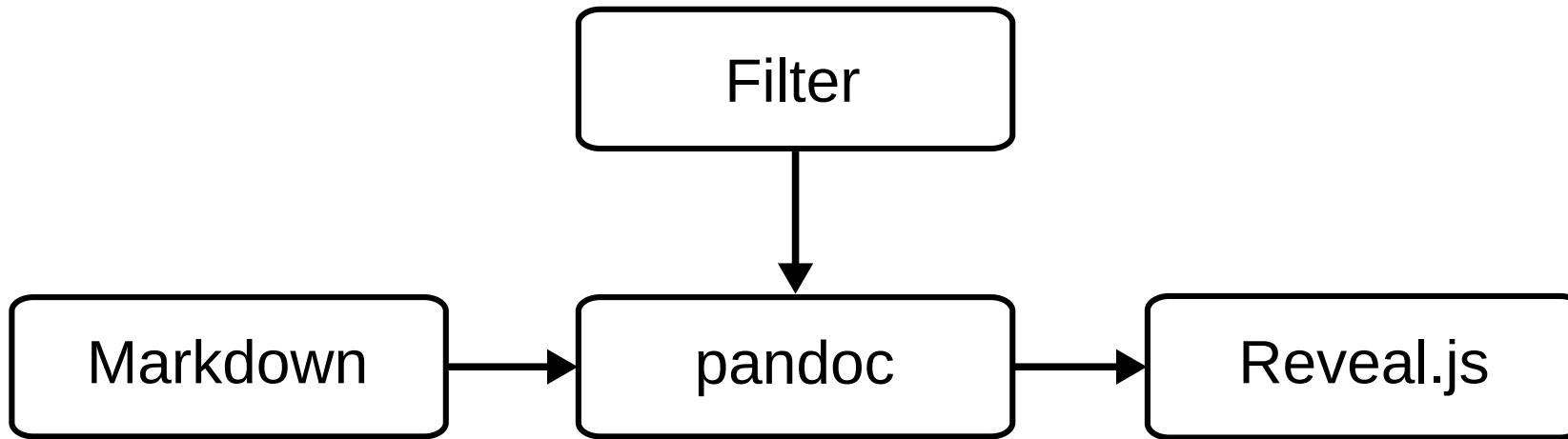
A screenshot of a terminal window titled "eLearning.md (~/talks/2017/08-eLearning) - VIM". The window displays the following Markdown code:

```
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".

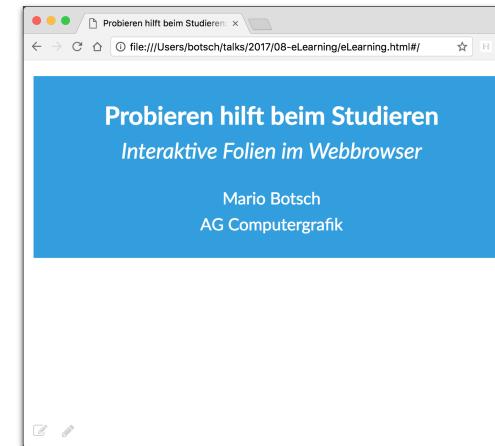


Von Markdown zu HTML

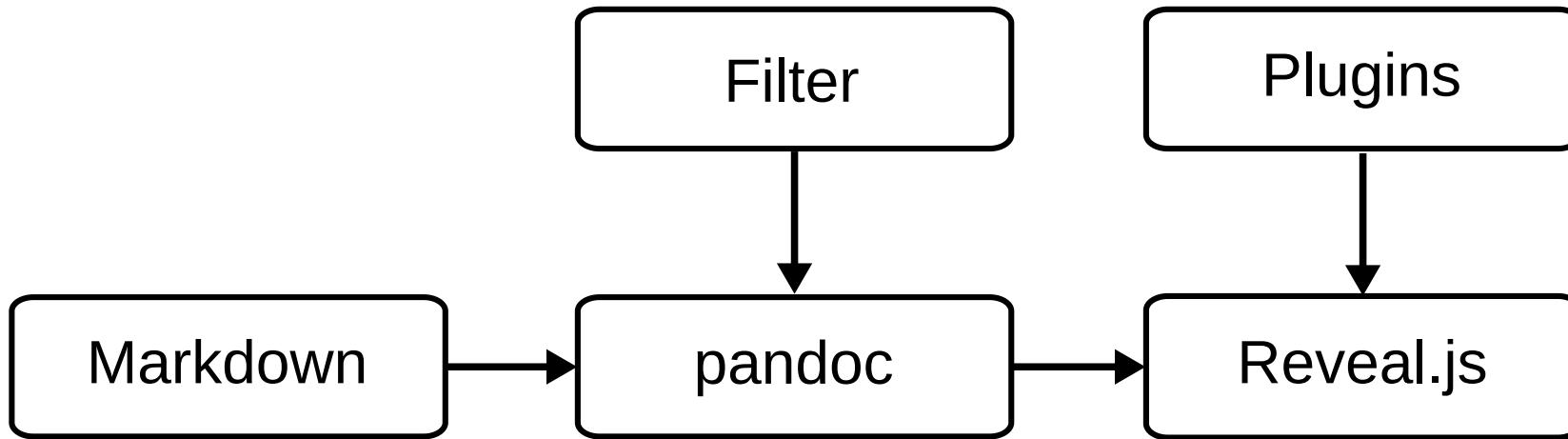


```
1 ---  
2 title: Probieren hilft beim Studieren  
3 subtitle: Interaktive Folien im Webbrowser  
4 author: Mario Botsch  
5 affiliation: AG Computergrafik  
6 ...  
7  
8 -----  
10 VSPACE(200px)  
11  
12 "Warum nicht Powerpoint oder Latex?"  
13  
14 -----  
15  
16 | Powerpoint | Latex | HTML |  
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
```

A screenshot of a Vim editor window titled "eLearning.md (~/talks/2017/08-eLearning) - VIM". The buffer contains a Markdown document with various sections and footnotes. The status bar at the bottom shows "NORMAL eLearning.md mar... 974 words 0% 1/334 : 3".



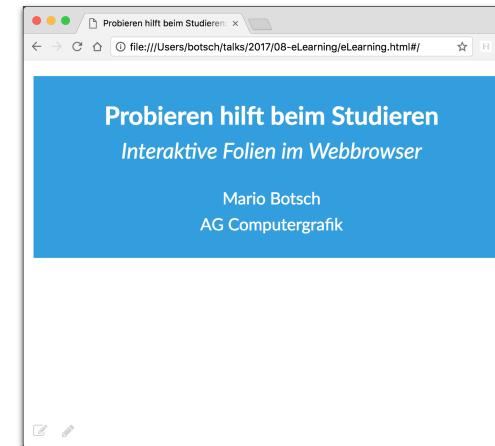
Von Markdown zu HTML



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(20px)  
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 Webbrower
- [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.



