

# Mathematik auf YouTube

Herausforderungen

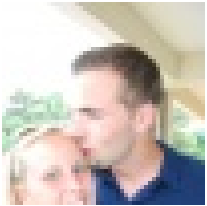
Werkzeuge

Erfahrungen

Jörn Loviscach

The logo of FH Bielefeld is a stylized orange shape composed of several horizontal bands of varying shades of orange, resembling a flame or a modern architectural element.

**FH Bielefeld**  
University of  
Applied Sciences



### **Bianca Ri**

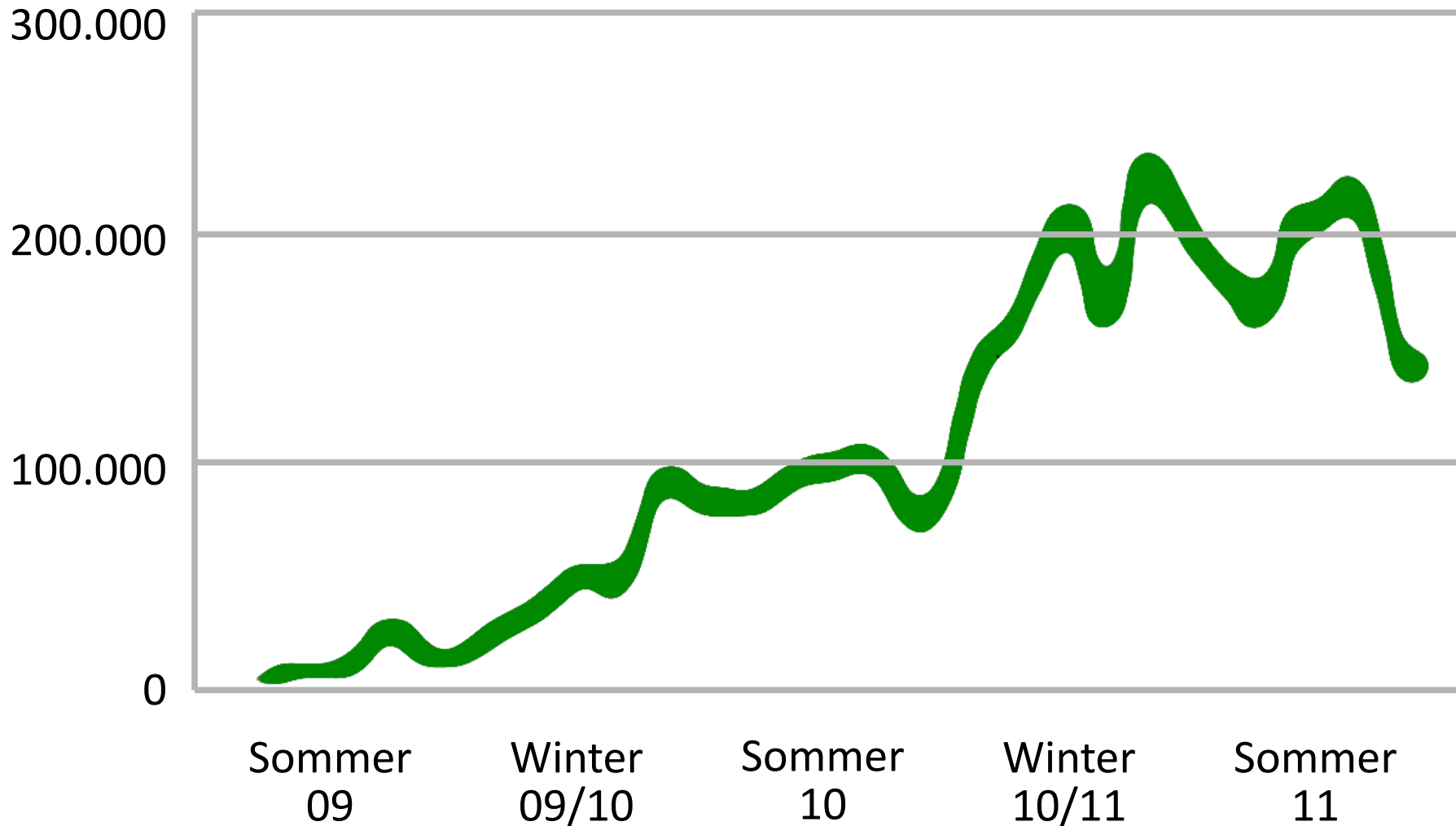
Wir sind eine ganze Gruppe von Studenten, die kommende Woche das Staatsexamen in Mathematik (Lehramt) in Augsburg ablegen werden. Wir treffen uns seit Wochen nicht mehr zum Kino, Feiern,...etc. sondern schauen gemeinsam ihre Lehrvideos und sind mehr als begeistert! Vielen Dank für die anschaulichen Erklärungen... und Beispiele!!

Der FAN-Club aus Augsburg ;)

Donnerstag um 13:04 · [Gefällt mir](#) · [Kommentieren](#)

- 5800+ Abonnenten
- 3+ Millionen Abrufe insgesamt

**Videoaufrufe  
pro 30 Tage**



Knapp 1600 Videos:

- 206 Stunden Mathematik
- 35 Stunden Informatik

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & -2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ -3 \end{pmatrix}$$

$$x \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + y \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} + z \begin{pmatrix} 4 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\textcircled{c} \quad \left| \begin{array}{ccc|c} 2 & 3 & 4 & 2 \\ 5 & 0 & -2 & 5 \\ -3 & 2 & 1 & -3 \end{array} \right| =$$

# Agenda

- Herausforderungen
- Werkzeuge
  - technisch
  - didaktisch
- Erfahrungen
- Ausblick

# Herausforderungen

# Herausforderungen

- Terminkollision bei Wiederholern
- Viele berufstätige Studierende
- Budget: 0
- Personal: 0
- Infrastruktur: gering  
(inzwischen hochschulweit ILIAS)

# Werkzeuge: technisch



# Werkzeuge: technisch

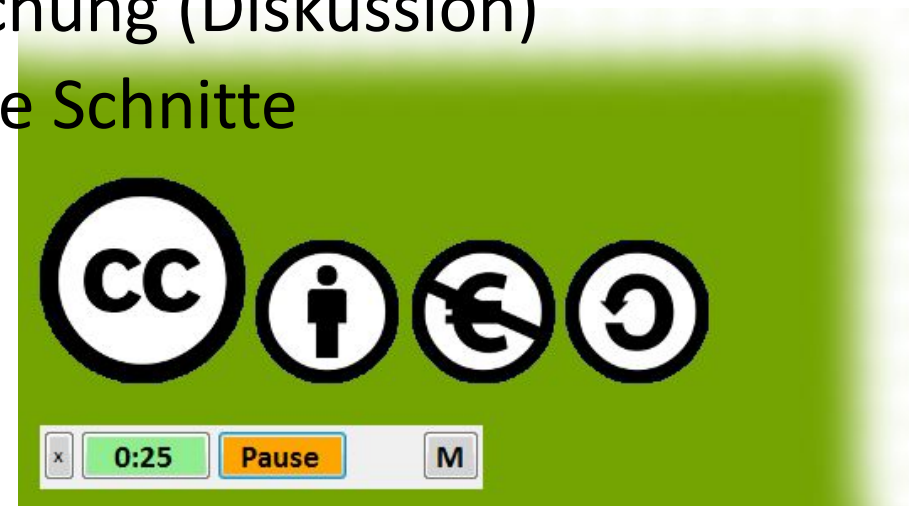
- Screencast vom Windows-TabletPC
- minimal schneiden, falls nötig
- ca. zwei Stunden nach der Vorlesung auf YouTube verfügbar

# Warum YouTube?

- gratis
- (noch?) wahlweise werbefrei
- von Google usw. durchsucht
- Kommentare
- Sprechblasen z.B. zur Fehlerkorrektur
- Statistiken
- API für Automatisierung, Suche usw.
- Transkription (derzeit nur Englisch)
- der Platz für Videos im Netz

# Basis-Software

- Aufzeichnung mit Gratissoftware
- Eigenes Programm:
  - Zeitnahme
  - Einblendung von CC-Lizenz
  - weiße Blende bei Unterbrechung (Diskussion)
  - Marker setzen für eventuelle Schnitte



# Suchfunktion

- YouTube-Kanal: unübersichtlich

The screenshot shows a YouTube channel interface with three main sections: Uploads (1605), Favoriten (12), and Playlists (12). Each section contains a grid of video thumbnails with titles and view counts. The 'Uploads' section lists various educational videos, including physics and mathematics topics. The 'Favoriten' section features talks and presentations. The 'Playlists' section shows organized collections of math-related videos.

- eigene Suchfunktion

Video suchen:   
Zum Beispiel: Integral, Vektorprodukt, Differentialgleichung, for-Schleife

## Mathe 1 Teil 1, Winter 2010/2011

- 24.01 Partielle Integration 17:23

## Mathe 1 Teil 2, Winter 2009/2010

- 27.1.1 Partielle Integration 9:05
- 27.1.2 Partielle Integration 6:14
- Klausur 1.06 Erwartungswert, partielle Integration 7:03

## Mathe 2 Teil 2, Sommer 2009

- 24.06 partielle Ableitungen 7:36

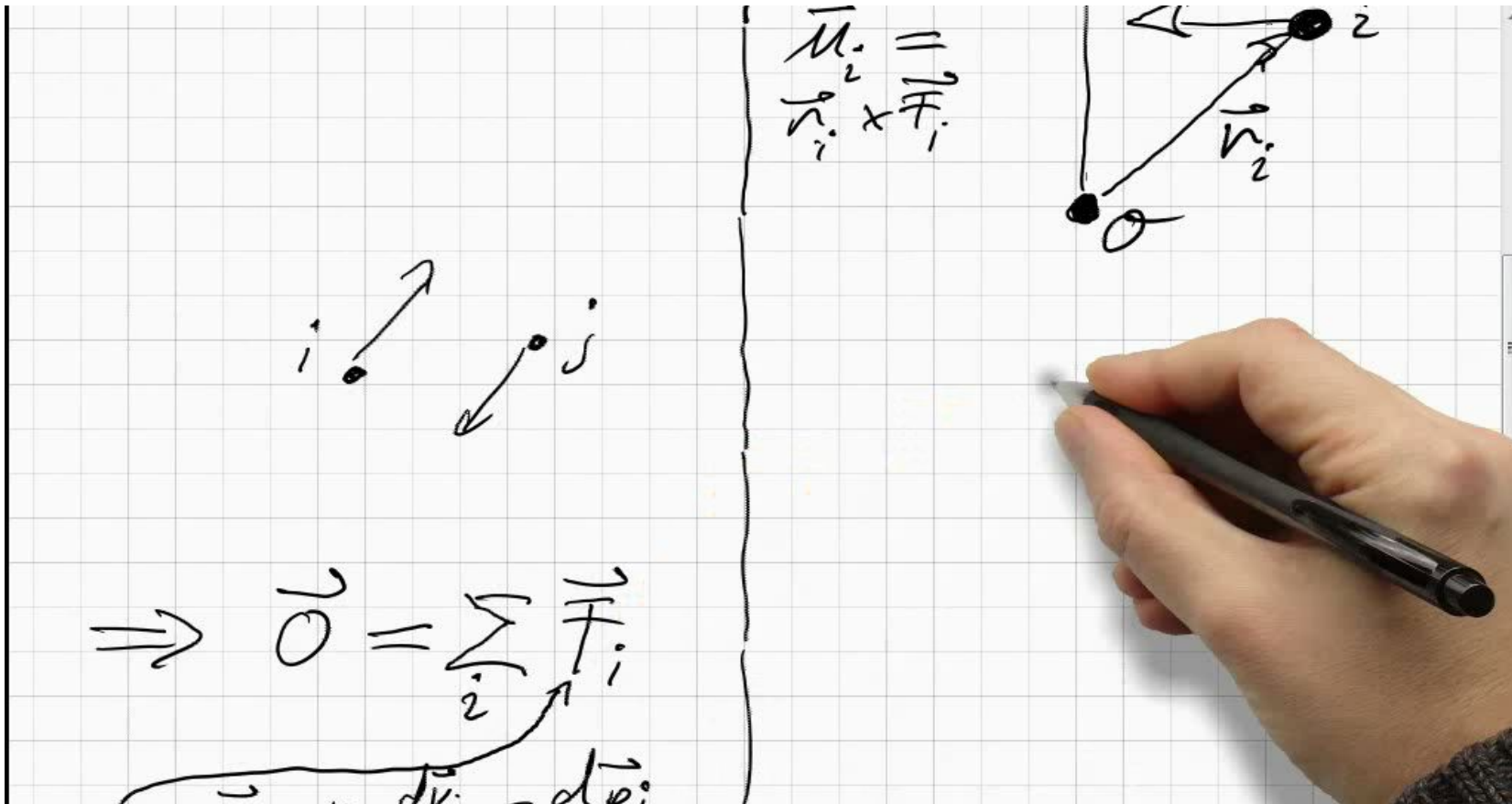
## Mathe 2 Teil 2, Sommer 2010

- 23.01.1 partielle Ableitungen 8:06
- 23.01.5 Gradient und partielle Ableitung 10:04



# Aktuelle Neuentwicklungen

## Sichtbare (virtuelle) Hand





# Aktuelle Neuentwicklungen

Sichtbare (virtuelle) Hand



# Werkzeuge: didaktisch



# Werkzeuge: didaktisch

- erst verstehen, dann rechnen
- anschaulich-grafische „Beweise“
- kleine Zahlen statt Variablen
- Skript als Lückentext
- Lösungen von Übungsaufgaben als Fotos von der Tafel

Damit kann man viele Determinanten ohne Rec

$$\begin{vmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{vmatrix} = \sqrt[4]{\quad}, \quad \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = \sqrt[5]{\quad}, \quad \begin{vmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{vmatrix} = \sqrt[6]{\quad}$$

$$\begin{vmatrix} 1/\sqrt{2} & -1/\sqrt{2} \\ 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} \end{vmatrix} = \sqrt[8]{\quad}, \quad \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} = \sqrt[9]{\quad}$$

Was passiert, wenn man zwei  $n \times n$ -Matrizen hin

$$\det(AB) = \sqrt[11]{\quad}$$

Außerdem folgen anschaulich sofort diverse Rec Spalten einer Determinante. Es stellt sich nach Zeilen der Determinante gelten:

1. Multiplikation einer Spalte (Zeile) einer M

$$\sqrt[12]{\quad}$$

6.3 nichtlinear, aber separabel (trennbar)

$$\int_1^x 2y \frac{dy}{dx} dx = \int_1^x \sin(3x) dx$$

$$\int_1^x 2x dx = \int_1^x \sin(3x) dx$$

$$7 \frac{y_1^2}{2} - 14 = -\frac{\cos(3x)}{3} + \frac{\cos(3)}{3}$$

$$\Leftrightarrow y_1^2 = \frac{2}{7} \left( 14 - \frac{\cos(3x)}{3} + \frac{\cos(3)}{3} \right)$$

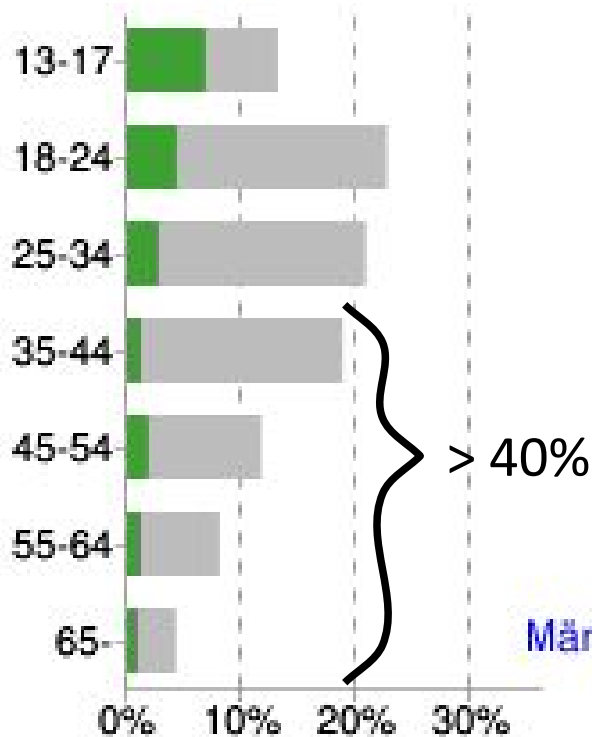
$$\Leftrightarrow y_1 = \pm \sqrt{\quad}$$

# Erfahrungen

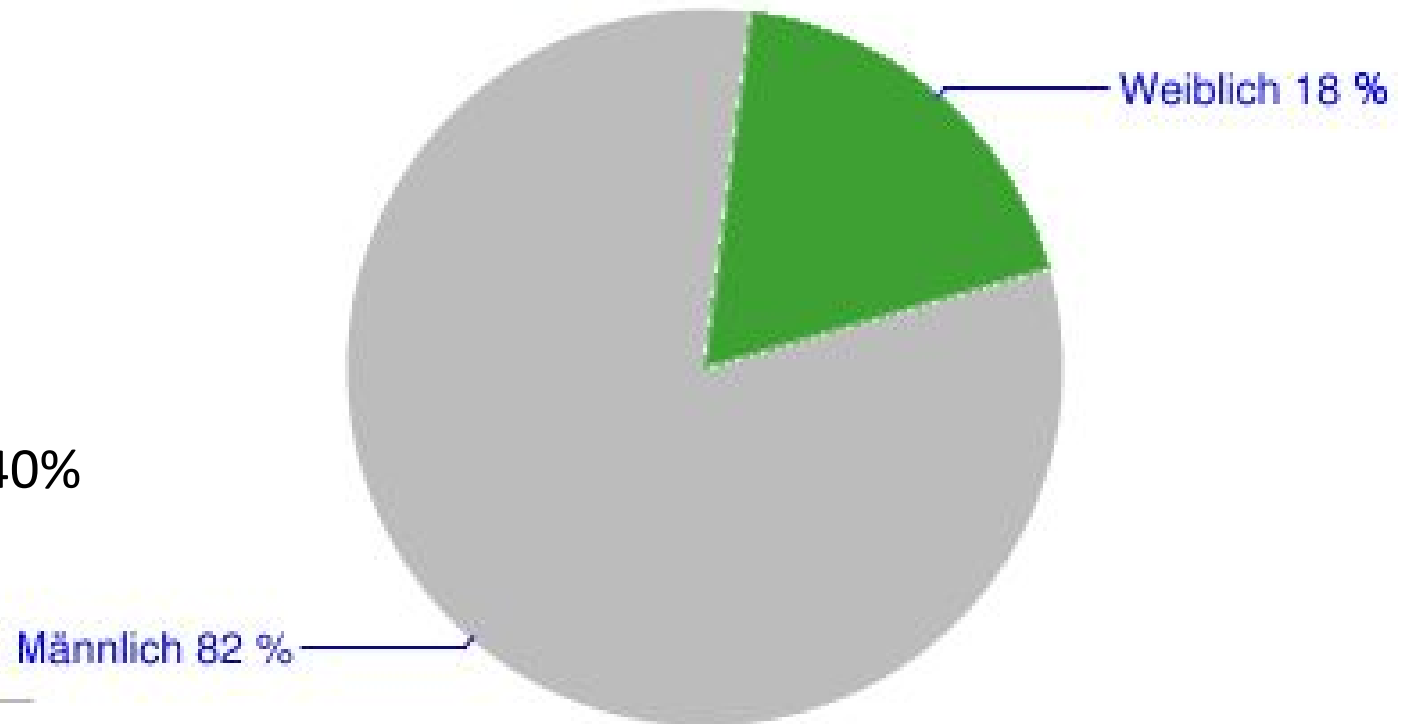
# Erfahrungen

## Publikum: quer durch alle Gruppen

Altersgruppen

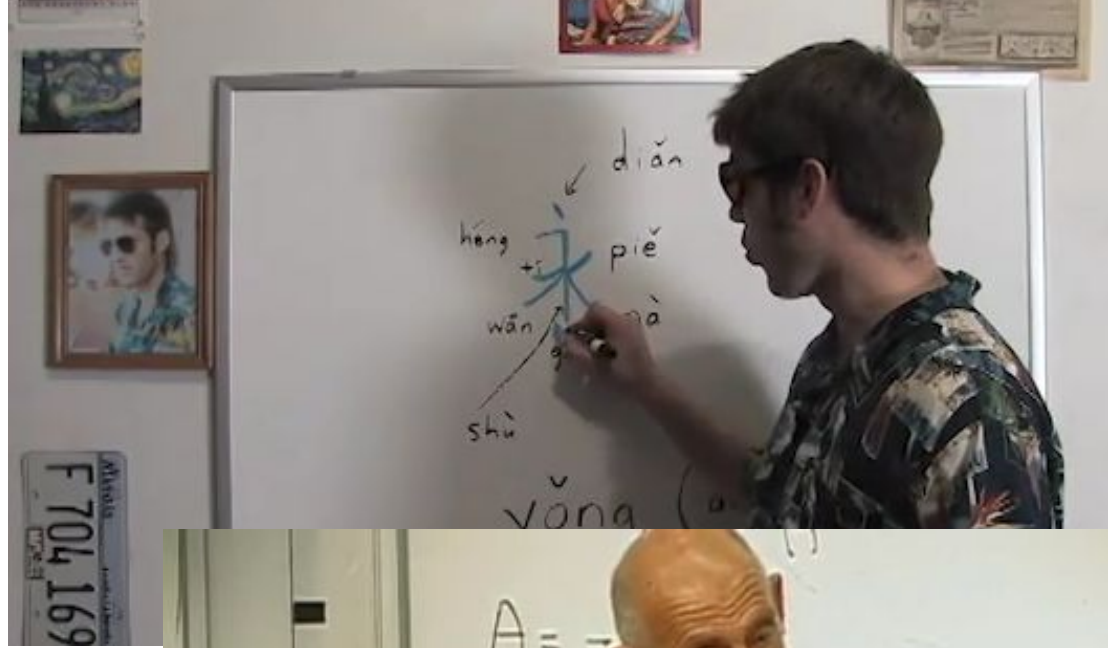


Geschlechterverteilung für alle Altersgruppen

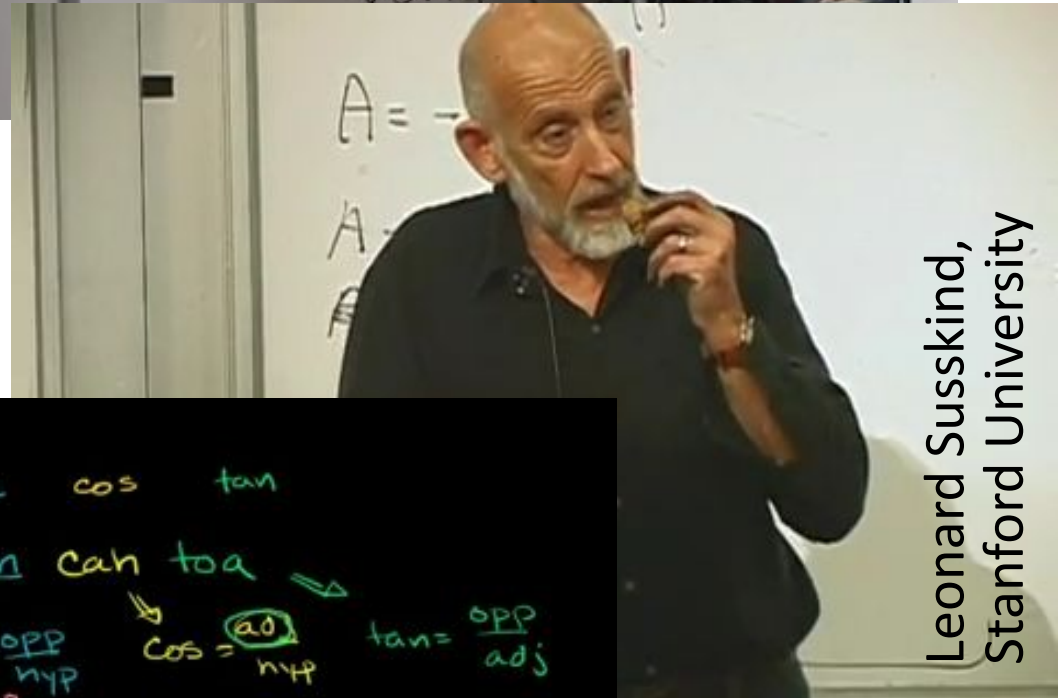


# Erfahrungen

Viele Studierende kommen ohne Hochglanzproduktionen aus.



Learn Chinese with Mike



Leonard Susskind, Stanford University

Trigonometri

hypotenuse  
opposite  
right angle =  $90^\circ$   
adjacent

$3^2 + 4^2 = 5^2$

$\sin \theta = \frac{opp}{hyp}$   
 $\sin \theta = \frac{3}{5}$

$\cos = \frac{adj}{hyp}$   
 $\cos \theta = \frac{4}{5}$

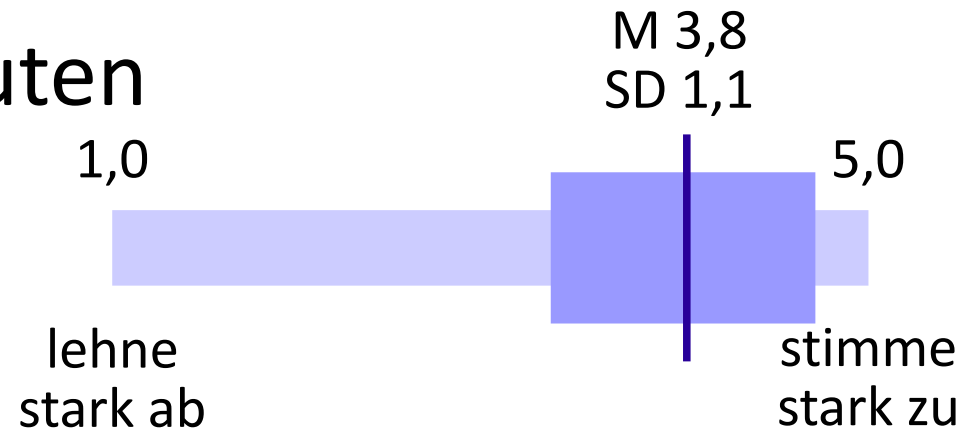
$\tan = \frac{opp}{adj}$   
 $\tan \theta = \frac{3}{4}$

$\sin x = \frac{4}{5}$

Khan Academy

# Erfahrungen

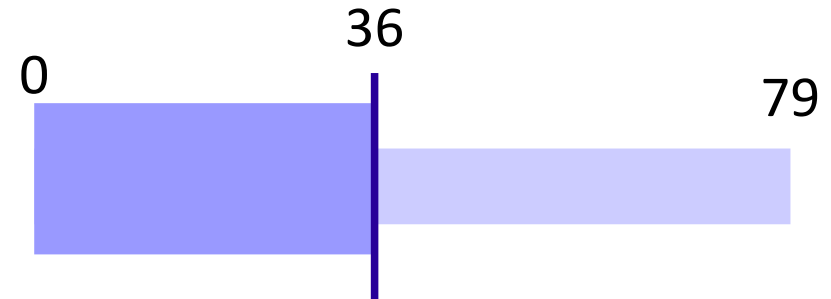
„Die Einteilung in Stücke von maximal zehn Minuten ist hilfreich.“



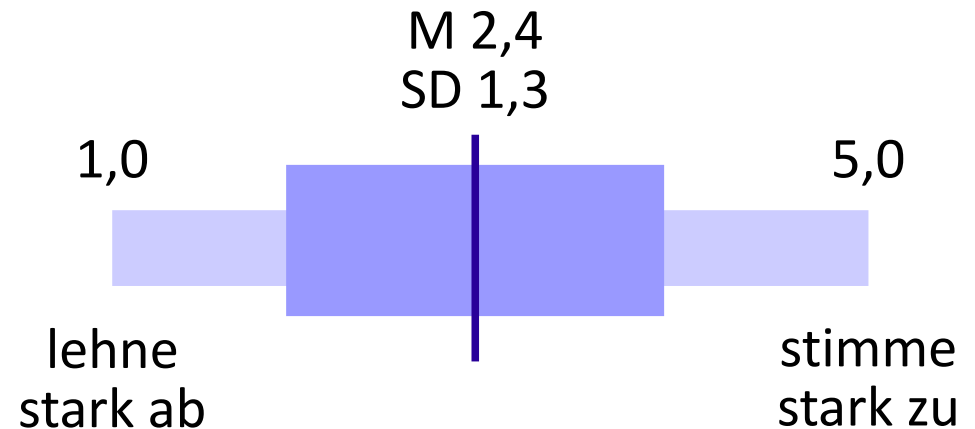
→ Vorlesungen in Abschnitten von 10 bis 15 Minuten (Microlearning?!)

# Erfahrungen

„Nutzung bei den Hausaufgaben“ (Schüler)







„Während ich die Videos ansehe, arbeite ich gleichzeitig mit den Skripten“ (alle)



→ Nutzung mal aktiv und mal passiv?

# Erfahrungen

- Bewertungen: 3 ‰ der Videoaufrufe
- Kommentare: 1 ‰ der Videoaufrufe
  - 62 % Danksagungen 
  - 22 % inhaltliche Diskussionen 
  - 16 % Fragen/Vorschläge zu Technik, Didaktik u.ä. 
  - <1 % Spam, Spaßkommentare 

# Erfahrungen



[killahstylee](#)

Ich stell mir die Formel  $M = 2(\pi)rL$  Folgendermassen vor, dieses Cola-Gefäs wird zu einem Zylinder "transformiert".  $L$  ist dann ganz normal die höhe des Zylinders und  $r$  ist dann sozusagen der mittlere Abstand der Funktionsgraph von der  $X$ -Achse. Passt doch oder ?

vor 2 Monaten [Mag ich](#) · [Schlecht](#) · [Antworten](#)



[JoernLoviscach](#)

[@killahstylee](#) Vorsicht: Dazu muss man das Wort "mittlerer Abstand" passend definieren. Die Randkurve wird quasi als Perlenkette mit unendlich kleinen Perlen gebildet (gleiche Abstände entlang der Kurve, nicht gleiche Abstände entlang der  $x$ -Achse). Die  $y$ -Koordinate des Schwerpunkts davon ist entscheidend. Die übliche Vorstellung vom mittleren Wert einer Funktion ist aber anders: Integral von  $f$  durch die Länge des Integrationsintervalls.

vor 2 Monaten [Mag ich](#) · [Schlecht](#) · [Antworten](#)

[candleinzdark](#) schrieb:

kann man wurzel negativ zahl Ableiten mit Hilfe der komplexen zahlen ? danke im voraus

[Sorry](#), aber so mieserabel erklärt hab ich das Thema noch nie gesehen.

[DignsagYT](#) vor 1 Tag

[fratzi](#) schrieb:

Super Videos! Habe damit in nur zwei Tagen lernen Analysis I bestanden :- ) Toller Prof!



# Ausblick

# Ausblick

- zwei Durchgänge der Vorlesung auf YouTube verfügbar:  
nun „inverted classroom“?
- mathematische Querschnittsthemen wie „das Unendliche“ oder „Linearität“?
- Übersetzung crowdsourcen?  
(vgl. Khan Academy)
- Chinesisch-Sprachkurs?

# **Vielen Dank!**

joern.loviscach@fh-bielefeld.de