

ParamCurve

Integration einer VR-Anwendung in eine Mathematik-Lehrveranstaltung für
Informatiker

Benedict Särota

Hochschule Kaiserslautern
Fachbereich Informatik und Mikrosystemtechnik

Übersicht

- 1 Aufbau der Vorlesung
- 2 Virtual Reality
- 3 ParamCurve
- 4 Video
- 5 Ausblick

Computerorientierte Mathematik



⇒ Infos
Kurse
Gruppen
Autorenbereich
Fragenpool
Coaching
Computerorie... ✕

0/0
🖨
🔍
?
⌵

← / Computerorientierte Mathematik
✕

🔧 Administration
💡 Kursinfo
👤 Mein Kurs

📁 Computerorientierte Mathe

- 📄 Informationen zum Kurs
- 📢 Mitteilungen und Neues
- 📖 Vorlesungstagebuch
- 📖 E-Books
- ▼ 🐍 Python
 - 📄 Webresourcen
 - 📄 Literatur
 - 📄 Mitschnitte der Vorlesung
 - 📄 Handouts
 - 📄 Übungen
- ▼ 📈 Kurven
 - 📄 Motivation

Motivation

Wir betrachten die folgende Problemstellung: wir haben ein Rad, das durch die beiden grau gefüllten Kreise in der Abbildung dargestellt wird.

Welchen Weg beschreibt der angegedetete Punkt auf dem Umfang des äusseren Kreises, wenn sich das "Rad" nach rechts oder links dreht? In der Abbildung sehen Sie eine Visualisierung davon - die entstehende Kurve wird "Rollkurve" oder "Zykloide" genannt. Wie können wir solche Kurven in der Koordinatenebene wie die Rollkurve in der Abbildungen mathematisch beschreiben? Nur dann können wir sie analysieren und auch grafisch mit Hilfe des Rechners darstellen.

Die grüne Kurve in der Abbildung ist garantiert nicht der Funktionsgraph einer Funktion $y=f(x)$. Für die Lösung dieses Problems gibt es mehrere Möglichkeiten. Die grüne Kurve in der Abbildung ist ein Beispiel einer *Parameterkurve*. Darüberhinaus werden wir einen Blick auf Kurven werfen, die "implizit" definiert sind - als Lösung einer nicht-linearen Gleichung.

Diese hier beschriebene Mathematik ist sehr anschaulich, hat viele Anwendungen und verbindet ideal das Wissen, das Sie aus dem Bachelorstudium mitbringen - Vektoren, Punkte und mehr aus dem Modul Lineare Algebra, den Begriff der Funktion aus der Analysis. Auch Ableitungen und Integrale werden uns wieder begegnen.

Python



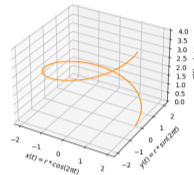
Visualisierung mit Python

matplotlib

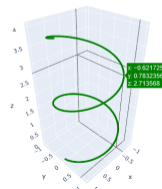


plotly

Helixkurve mit $r=2$ und $h=4$, $l=[0,1] \in \mathbb{R}$



Helix mit Radius 1 und Ganghöhe 2



Jupyter Notebooks



Virtual Reality

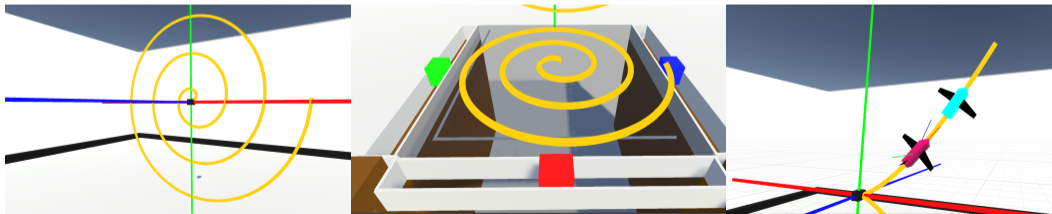
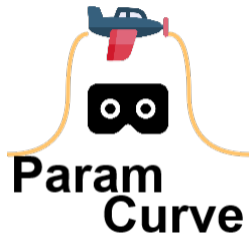
Florian und Kortenkamp, 2021

„Mixed Reality Technologien ermöglichen es, Prozesse sichtbar zu machen, die sonst unsichtbar sind. ... In Zukunft können wir vielleicht mit abstrakten Konzepten der Mathematik direkt interagieren und Mathematik körperlich wahrnehmen.“ [FK22]



[FK22] Florian, L.; Kortenkamp, U.: Virtuelle Welten im Mathematik-Unterricht- Lernumgebungen in erweiterter Realität, Digitales Lehren und Lernen von Mathematik in der Schule, Springer Spektrum, S. 137-162, 2022

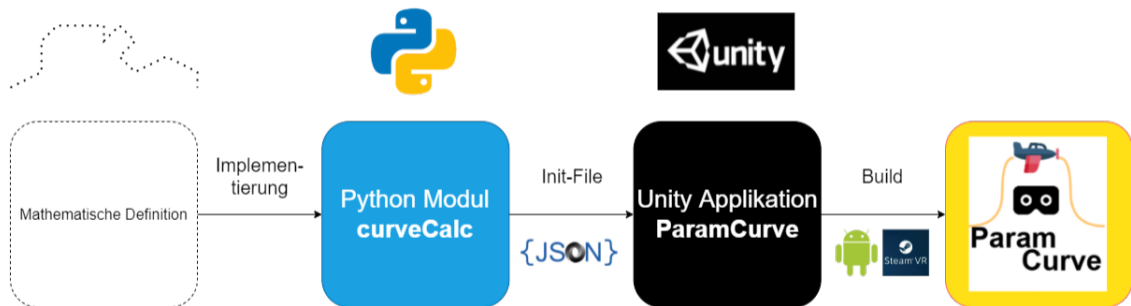
ParamCurve



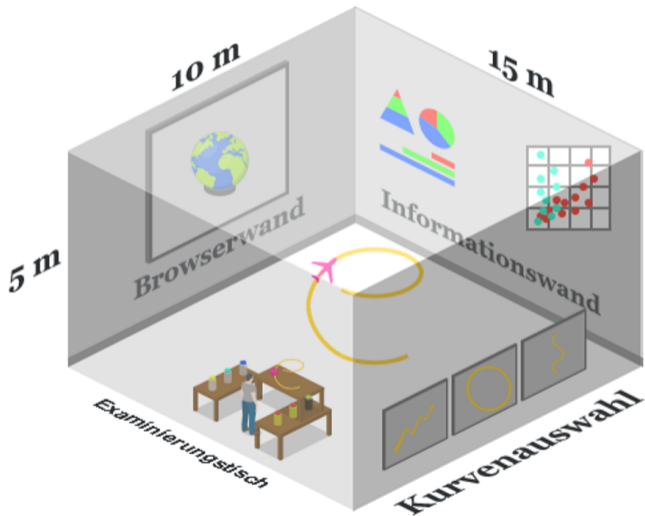
VR Anwendung im Übungsbetrieb



Pipeline

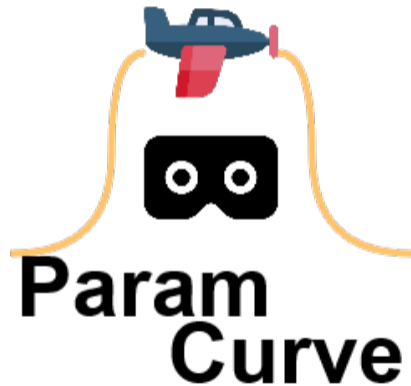


Generischer Raum



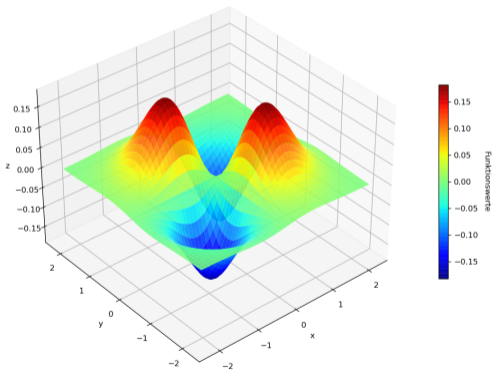


Ausblick

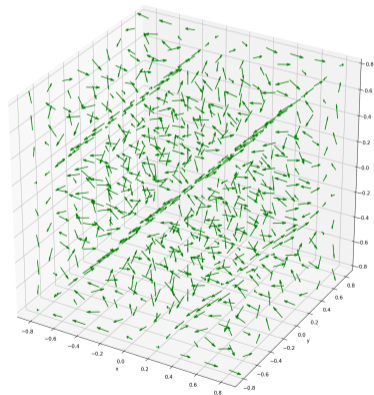


Ausblick

Skalares Feld $f(x, y) = -xye^{-x^2 - y^2}$



Ein Vektorfeld im R^3



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Haben Sie Fragen?

Prof. Dr. Manfred Brill



Hochschule Kaiserslautern
Amerikastr. 1
66482 Zweibrücken

+49 631 3724 - 5328

manfred.brill (@) hs-kl.de

<https://www.hs-kl.de/~brill>

Benedict Särota, M. Sc.



Hochschule Kaiserslautern
Amerikastr. 1
66482 Zweibrücken

+49 631 3724 - 5712

benedict.saerota (@) hs-kl.de