

Mathe Begreifen

Hochschule Ansbach, Fakultät Technik



Etwas handfestes braucht der Ingenieur

An der Hochschule Ansbach unterrichte ich in den Ingenieur-Studiengängen Mathematik. So schön wie die Mathematik auch ist, bleibt sie doch für viele Studierende abstrakt. Damit die Studierenden Funktionen und mathematische Objekte im wahren und besten Sinne "begreifen" können, habe ich einige mathematische Objekte für den 3D Druck aufbereitet.

Selbst in einer 3D Darstellung auf dem Bildschirm, z.B. mit der von mir in der Lehre eingesetzten Octave [1] Software bleibt es virtuell. Die gedruckten Objekte hingegen können wirklich in die Hand genommen und genutzt werden.

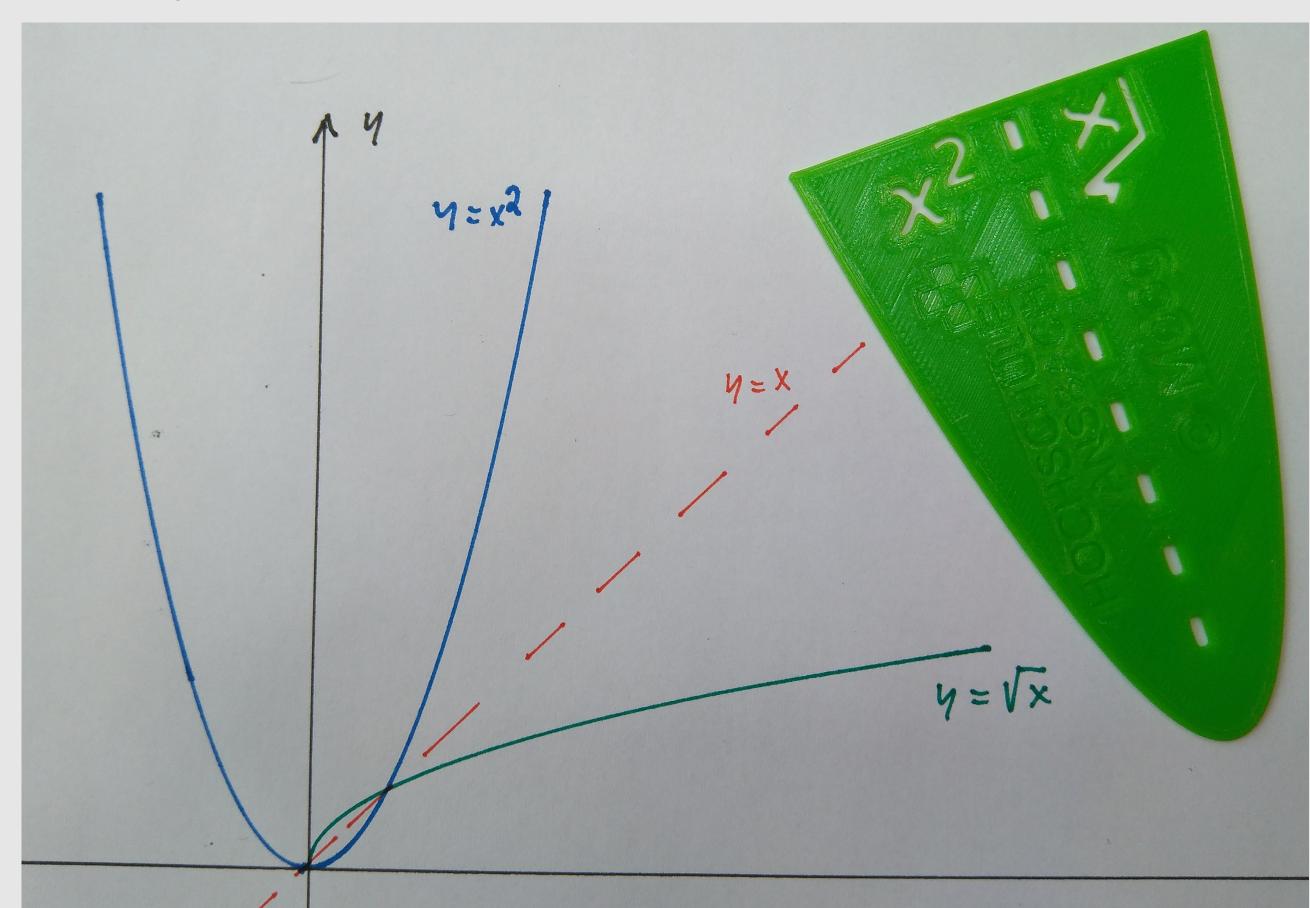
Außerdem basteln Ingenieure - und auch manche Mathematiker - gerne. So macht es hoffentlich nicht nur dem Dozenten sondern auch den Studierenden Freude.

Schablonen für Funktionen

Für einige Funktionen wie Sinus und Parabeln gibt es die Schablonen schon lange zu kaufen. Andere sind kaum zu bekommen.

Mit dem 3D Drucker können Schablonen zum Zeichnen auf Papier (Einheit 1cm) erstellt werden. Diese kann ich durch die Reihen geben. Für den Einsatz an der Tafel müssen die Schablonen größer sein (Einheit 10 cm). Diese müssen gefräst werden.

Die Schablonen können von beiden Seiten genutzt werden - so ist gleich die Umkehrfunktion mit dabei.

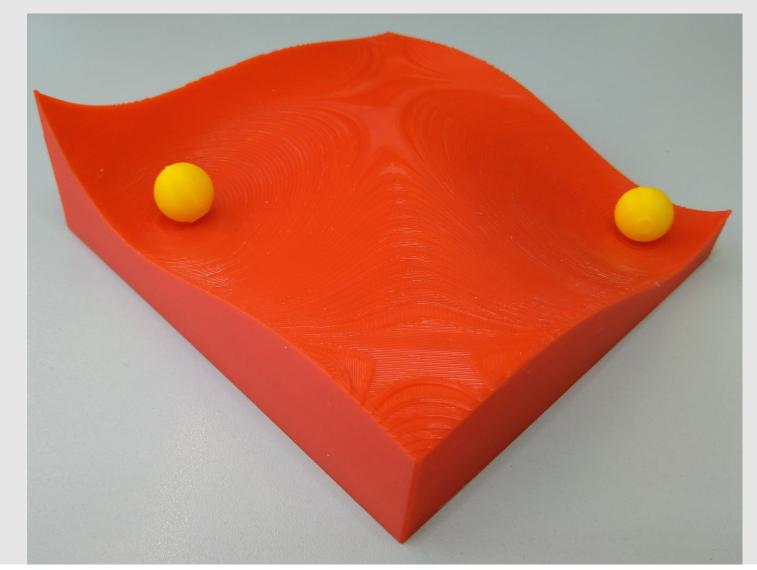


Funktionen von zwei Veränderlichen

Hier verlässt viele die Anschauung. Selbst virtuelle Darstellungen z.B. mit Octave [1], die sich am Bildschirm drehen lassen, sind zu abstrakt.

Durch die 3D Objekte werden die Funktionen begreifbar. Einige sind zerlegbar, so z.B der Roationsparaboloid, der damit auch als Parabel Schablone einsetzbar ist. Diese Objekte sind in der Regel mit der Einheit von 1 cm erstellt und so gewählt, dass die auf einem "normalen" 3D Drucker gedruckt werden können.





Nicht nur Kinder spielen mit Murmeln. Auch Sattelpunkte und Lokale Minima lassen sich mit Murmeln finden.

Mit grober Höhenauflösung gedruckt sind auf dem Relief die Höhenlinien sichtbar.

Technik

Zu meinen Vorlesungen bringe ich häufig Geräte oder auch Spielsachen mit, die technische Zusammenhänge wie z.B. mechanische Schwingungen erkennen lassen.

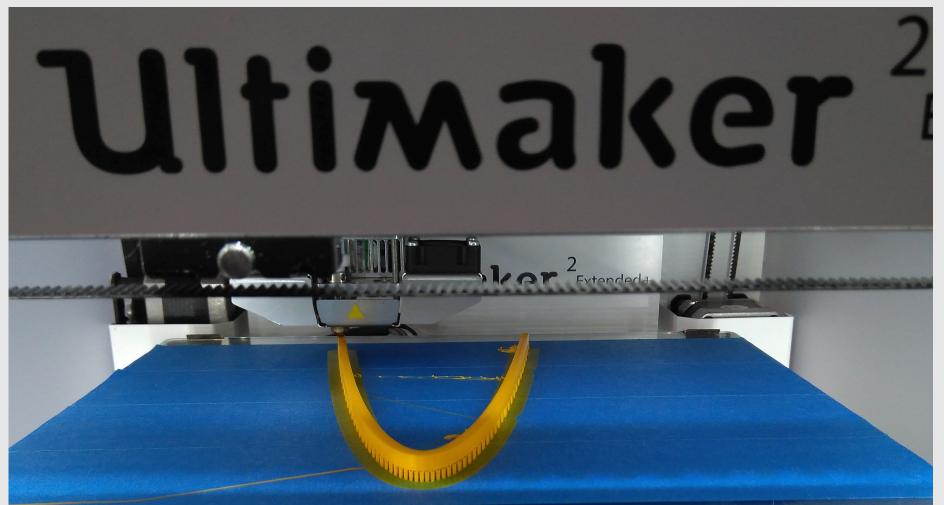
Die "Lücken" lassen sich mit Beispielen aus dem 3D Drucker auffüllen.

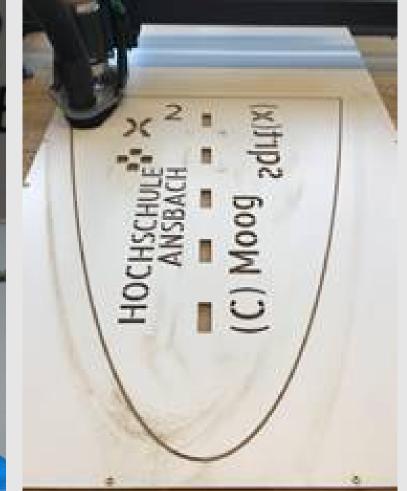


Weiche- und Harte Ware

Damit die Ideen fassbar werden braucht es Software und Hardware.

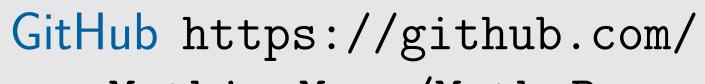
- ► Aufwändige Rechnungen, Oberflächen: Octave [1]
- Zeichnungen: OpenSCAD [3]
- ► Formeln: $\Delta T_EX(pdf) \Rightarrow dvisvgm [2] (svg) \Rightarrow OpenSCAD [3]$
- ➤ 3D Drucker: Creality Ender 3 pro (privat) Ultimaker 2 und 3 (Hochschule)
- Fräse: X-Carve (Hochschule)





Nach- und Mitmachen

Aktuell probiere ich noch diverse Objekte aus und schreibe meine Erfahrung damit auf. Diese möchte ich nicht für mich behalten, außerdem sollen die Studierenden mitmachen können, daher habe ich diese Projekt auf GibHub (Source Code) und auf Thiniverse (Objekte) veröffentlicht.



MathiasMoog/MatheBegreifen.git Auf GitHub werde ich den Source Code einstellen, den verwalte ich auch momentan schon in einem lokalen Git Archiv.

Thingiverse https://www.thingiverse. com/thing:4463042 Auf Thingiverse sind die fertigen Designs besser aufgehoben als auf GitHub, da es hier schöne Vorschau Bilder gibt.



GitHub



Thingiverse

Nicht alles ist selbst gemacht

Neben der Software und den Büchern haben mir Kollegen und Labormitarbeiter und natürlich die Studierenden geholfen.

- J. W. Eaton. GNU Octave. 2019. URL: http://www.octave. org (besucht am 22.01.2020).
- Martin Gieseking. dvisvgm. A fast DVI to SVG converter. 2020. URL: https://dvisvgm.de/ (besucht am 09.03.2020).
- Marius Kintel. OpenSCAD. The Programmers Solid 3D CAD Modeller. 2020. URL: https://www.openscad.org (besucht am 21.02.2020).