

Logbuch

30.August, 2017

Nachdem wir uns verschiedene Ideen aufgeschrieben hatten, fielen folgende 3 in die engere Auswahl.

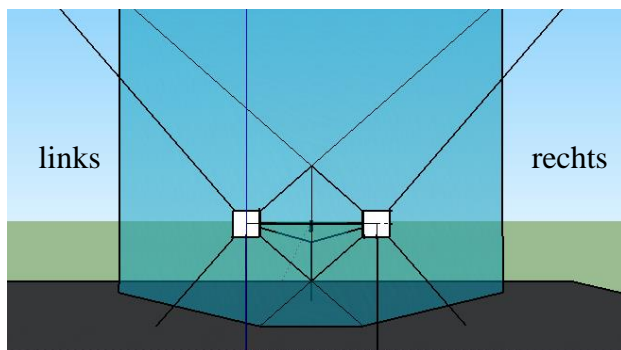
- Kugelbahn: Eine Kugelbahn mit verschiedenen Elementen, die berechnet werden. Zum Beispiel könnten wir ein Looping bauen und dazu berechnen, wie schnell die Kugel den Looping betreten muss.
- Kräfte beim Fahrradfahren: Mit einem Versuchsstand die Reibungskraft und den Luftwiderstand beim Fahrradfahren messen. Mit einem Gleichungssystem kann die Reibung in den Lagern (konstant) und der Luftwiderstand (wächst im Quadrat mit der Geschwindigkeit) berechnet werden.
- Katzenschreck: Anhand 2 Kameras die Position eines Gegenstandes (z. B. Katze) im Raum bestimmen und dieses mit einem Laser oder Wasserstrahl abschiessen.

Da uns der Katzenschreck am interessantesten und auch gut erweiterbar erschien entschieden wir uns dafür. Danach überlegten wir uns wie wir aus den Bilddaten die Position eines Gegenstandes im Raum bestimmen können.

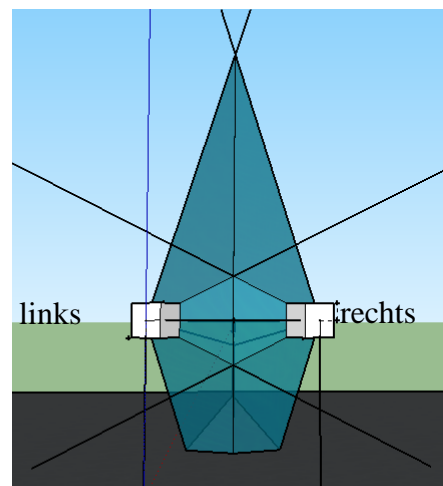
30.August, 2017-6.September, 2017

Wir haben eine C++ Bibliothek entwickelt mit der man einfach in einem Linux Betriebssystem auf die Webcams zugreifen und ein Bild schießen kann. Da die meisten Webcams die Bilder in einem JPEG Format für eine schnellere Datenübertragung liefern, verwenden wir die libjpeg Bibliothek, um das Bild zu dekomprimieren und die Daten im RGB24 Format zu erhalten. Die RGB24 Daten werden anschliessend in das HSV Format umgerechnet, weil dieses geeigneter zum weiteren Verarbeiten des Bildes ist.

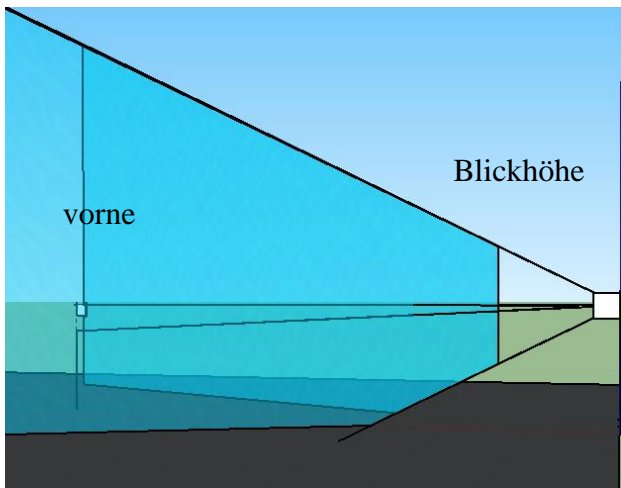
Dazu haben wir ein Prototyp 3D-Modell mit SketchUp, ein Konstruktionsprogramm, erstellt. Dabei haben wir die Kameras als zwei Würfeln dargestellt, die auf gleicher Höhe (1m) über den Boden, mit einem Meter Abstand voneinander stehen. Dieses Modell hilft uns das Blickfeld der beiden Kameras visuell darzustellen. Die kombinierten Blickfelder der beiden Kameras ergeben einen Überlappungsbereich, welches ein Volumen ergibt. Danach haben wir überlegt, wie das Überlappungsbereich aussehen würde, wenn die Kameras um ca. 30° zu einander gedreht wären. Deswegen änderten wir das Modell dementsprechend und bekamen ein überraschendes Resultat: Im Gegenteil zum Überlappungsbereich des ersten Modells, geht das neue Überlappungsbereich nicht unendlich weiter, sondern die zwei Bilder überschneiden sich nur in einer bestimmten Distanz. Dies führt zu einem begrenzten Überlappungsbereich.



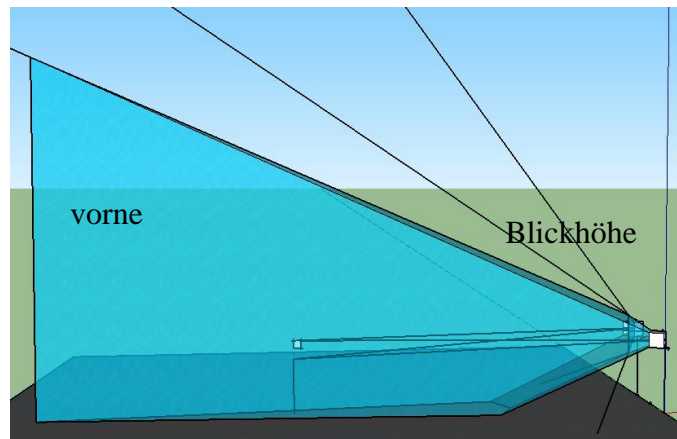
*Figur 1:
Erste 3D-Modell auf SketchUp, von hinter den beiden
«Kameras» betrachtet. Blaues Volumen entspricht
Überlappungsbereich der beiden Bilder.*



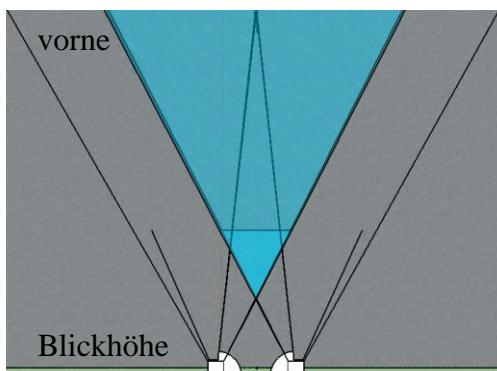
*Figur 2:
Zweite 3D-Modell auf Sketchup, von hinter den bei-
den «Kameras» betrachtet. Blaues Volumen ent-
spricht Überlappungsbereich der beiden Bilder. Ka-
meras sind um ein bestimmten Winkel gegeneinan-
der geneigt.*



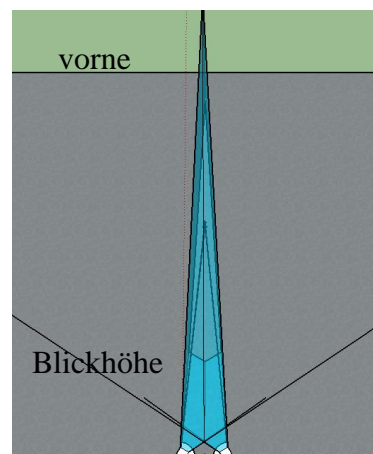
*Figur 3:
Erste 3D-Modell auf SketchUp, von der linken
Seite aus betrachtet. Blaues Volumen entspricht
Überlappungsbereich der beiden Bilder.*



*Figur 4:
Zweite 3D-Modell auf SketchUp, von der linken
Seite aus betrachtet. Blaues Volumen entspricht
Überlappungsbereich der beiden Bilder. Kameras
sind um einen bestimmten Winkel gegeneinander ge-
neigt.*



*Figur 5:
Erste 3D-Modell auf SketchUp, von oben betrachtet.
Blaue Volumen entspricht Überlappungsbereich der
beiden Bilder.*



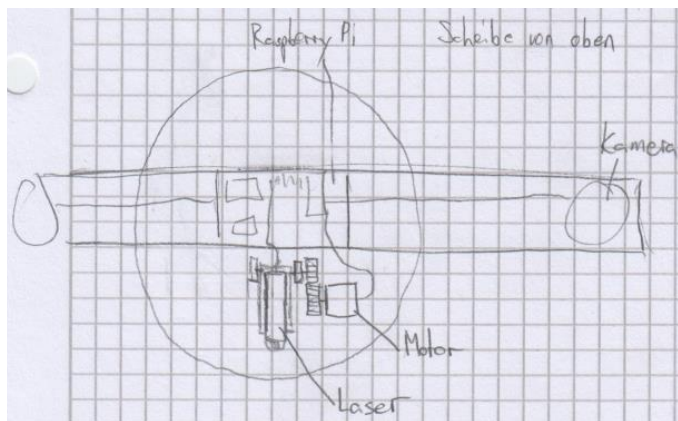
*Figur 6:
Zweite 3D-Modell auf SketchUp, von oben betrachtet.
Blaues Volumen entspricht Überlappungsbereich der
beiden Bilder.*

Fazit:

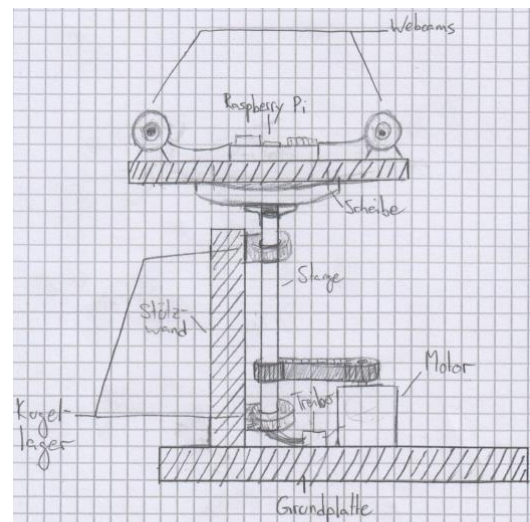
Umso geneigter die Kameras gegeneinander sind, umso unterschiedlicher sind die Bilder und umso kleiner der Überlappungsbereich der beiden Bilder. Der Unterschied erlaubt uns die Information besser aus den Bildern zu berechnen. Umso grösser der Abstand zwischen den Kameras, desto grösser der Unterschied, dafür wird der Überlappungsbereich grösser und die Konstruktion auch grösser und somit unhandlicher.

13.September, 2017

Wir erstellten einen Plan für die Konstruktion und eine Materialliste. Danach suchten wir auf der Seite www.banggood.com nach den Materialien, die wir benötigen.



Figur 7:
Eine grobe Skizze des Endprodukts von oben, nach unseren jetzigen Vorstellungen.



Figur 8:
Skizze des «Katzenschrecks». Holzgerüst mit Metallstange, auf welcher eine Plattform befestigt ist. Darauf zwei Webcams, ein Laser und ein Raspberry Pi. Der Motor dreht das Ganze.

17. September, 2017

Heute bestellten wir für rund 40 Franken das Material das wir benötigen. 2 Webcams, 1 Laser, 2 Kugellager, ein Netzteil und ein Gehäuse für den Raspberry und die Schrittmotoren mit den Treibern.

19. September, 2017

Wir haben eine E-Mail erhalten, worin steht, dass die Bank die Zahlung nicht akzeptieren will. Infolgedessen wurde die Bestellung abgebrochen. Wir sollten nun die Zahlung per Pay-Pal durchführen.

20. September, 2017

Der offizielle Zeitplan wurde fertig erstellt. Nun wissen wir konkreter, wie es weitergehen soll. Der Vertrag wurde mit Herrn Doppler besprochen und dementsprechend abgeändert und korrigiert. Des weiteren überlegten wir uns bis zu welcher Distanz das Objekt höchstens von den beiden Kameras entfernt sein darf, damit wir am Schluss noch einen präzisen Wert von den Kameras bekommen.

22. September, 2017

Das Material wurde erneut auf Banggood bestellt. Diesmal aber mit PayPal bezahlt.

2. Oktober - 29 Oktober, 2017

Über die Herbstferien trafen die bestellten Bauteile aus China ein. Das Ansteuern der Schrittmotoren in Python wurde erfolgreich getestet. Ausserdem wurde weiter für das Projekt programmiert und die ersten quantitativen Überlegungen für die Berechnungen angestellt. Der Programmteil für die Webcams musste neu geschrieben werden, da die gekauften Webcams die Bilder im yuv statt im mjpeg Format ausliefern. Des weiteren stimmt die reelle Auflösung (640x480) der Webcams nicht mit der auf der Webseite des Verkäufers angegeben Auflösung (2560x1920) überein.

1. November, 2017

Heute fingen wir mit dem Bau der Hardware, also dem Endprodukt an. Hans schrieb währenddessen am Programm weiter. Wir haben bis jetzt das Gehäuse für den Laser. Die Stahlteile konnte Hans mit seinem Grossvater bereits in den Ferien bearbeiten, was uns viel Mühe erspart.

8. November, 2017

Die Grundplatte, die Latte, auf welche die Kameras und der Laser montiert werden, und das Brett für das fixieren der Kugellager wurden zurechtgesägt. Gleichzeitig wurde am Programm weiter gearbeitet. Der jetzige Zustand des Programms erlaubt es über ein Webinterface auf eine Webcam zuzugreifen und die Pixelposition (x und y Pixel im Bild) eines ausgewählten Gegenstandes zu berechnen.

15. November, 2017

Die Latte, auf welcher der Laser bereits montiert ist, wurde mit zwei Löchern durchbohrt, damit wir die Kameras darauf montieren können. Die Kameras wurden danach mit Heissleim anmontiert und die Elektronik des Lasers und die beiden Motoren wurden entsprechend angelötet.

22. November, 2017

Die Masse für die horizontalen und vertikalen Öffnungswinkel der beiden Kameras wurde gemessen. Diese Daten helfen uns mit der Rechnung der Positionsbestimmung eines von den Kameras erfassten Objektes.

29. November, 2017

Heute haben wir Messungen für die Bestimmung der Parameter durchgeführt.

2. Dezember, 2017

Der Programmteil der Verfolgung des Gegenstandes mit dem Laser wurde erstellt. Die Dokumentation wurde fertig geschrieben.