

BeadSort: Maschine zur Sortierung und Zusammenstellung von Steckperlen

Linus Barth

ZIELSETZUNG

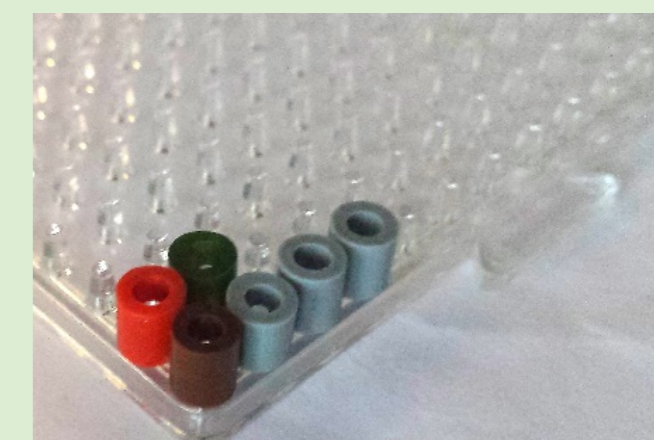
Entwicklung einer modularen Maschine, die Steckperlen farblich sortieren kann und ausgerichtet ausgibt.

- Eingabe:**
- Unsortierte und unausgerichtete Steckperlen
 - Eine Konfiguration mittels Touchscreen

- Ausgabe:**
- Ausgerichtete Steckperlen an dem Ausgang, dem die entsprechende Farbe zugeordnet wurde

STECKPERLEN

- Kleine Plastikröhrchen erhältlich in verschiedenen Größen (hier: 5mm)
- Lassen sich auf spezielle Bretter legen, um Bilder zu erstellen
- Verschmelzen beim Bügeln
- Unterstützen die Kreativität von Kindern



PUZZLESET

- Ein *Puzzle* ist eine Zusammenstellung von Steckperlen für ein gegebenes Bild
- Es enthält nur die zum Legen des gegebenen Bildes notwendigen Steckperlen

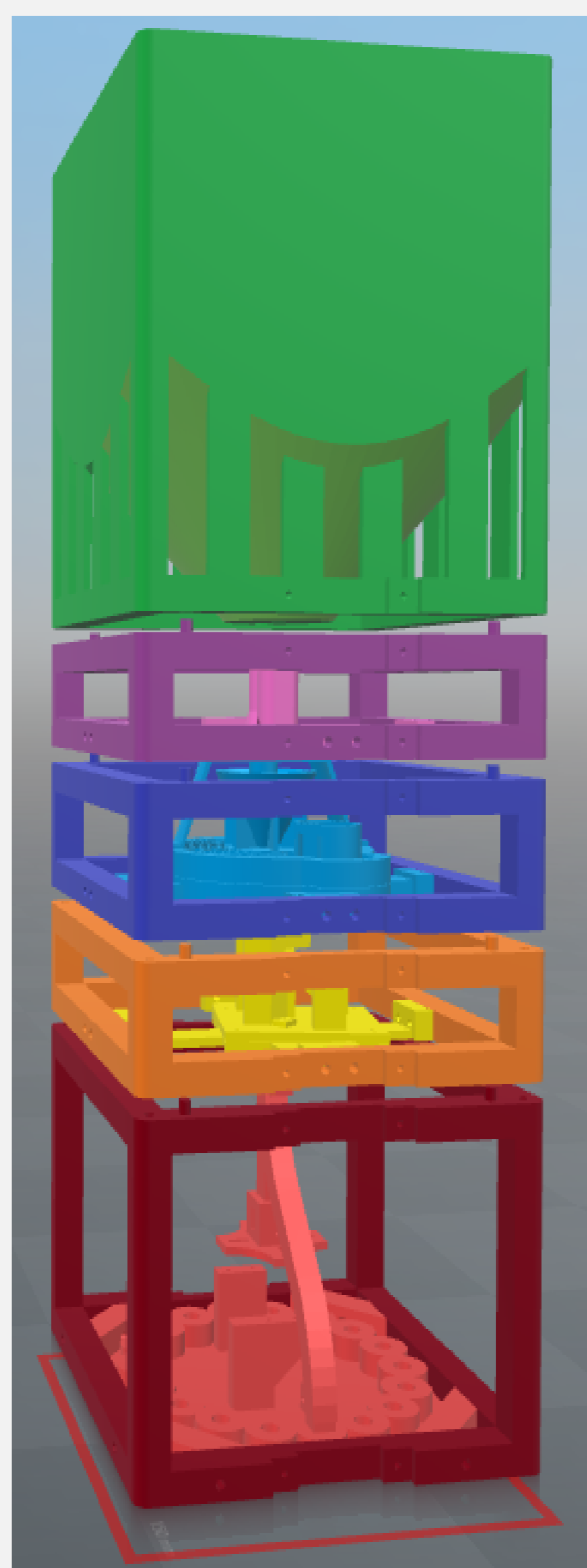
3D-MODELLIERUNG

Der Großteil der Maschine wurde mit einem 3D-Drucker ausgedruckt. Das dafür erstellte 3D-Modell wurde mit der OpenSCAD-Modellierungssoftware entwickelt. Auf Thingiverse sind die Quellcode-Dateien des Modells bereitgestellt:

<https://www.thingiverse.com/thing:2598302>



MODULE



Einfüllbehälter

- Aufnahme von 13.000 Steckperlen

Sequenzialisierer

- Sequenzialisierung der Perlen in einen Strom von Perlen
- der Ausrichter setzt diese Vorbereitung voraus

Ausrichter

- Mittels eines vibrierenden Trichters fallen die Perlen nur ausgerichtet durch das Ausgangsloch
- Die frühe Ausrichtung soll eine genauere Farberkennung ermöglichen

Farberkennung & Vereinzeler

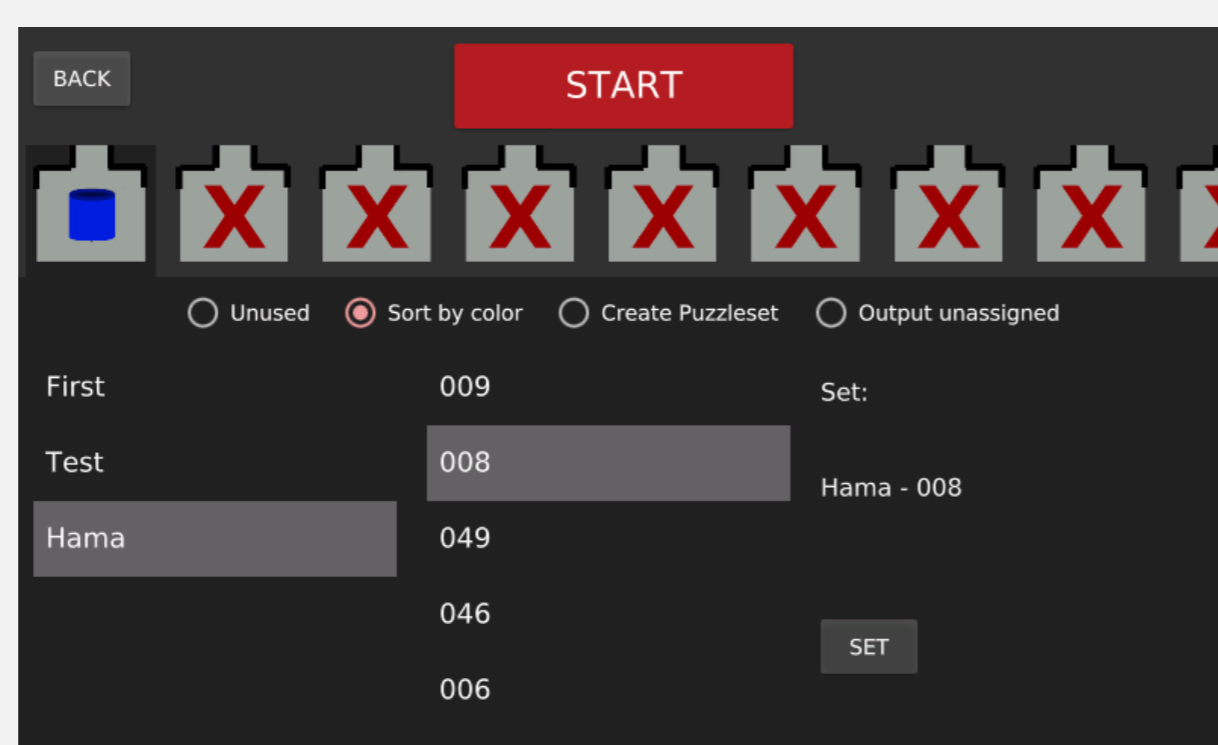
- Die Farbe wird mittels eines Farbsensormoduls ermittelt
- Die Perle wird vereinzelt weitergegeben, sobald der Ausgeber bereit ist

Ausgeber

- Eine Rutsche wird mittels Servo über den gewünschten Ausgang bewegt

SYSTEMSOFTWARE

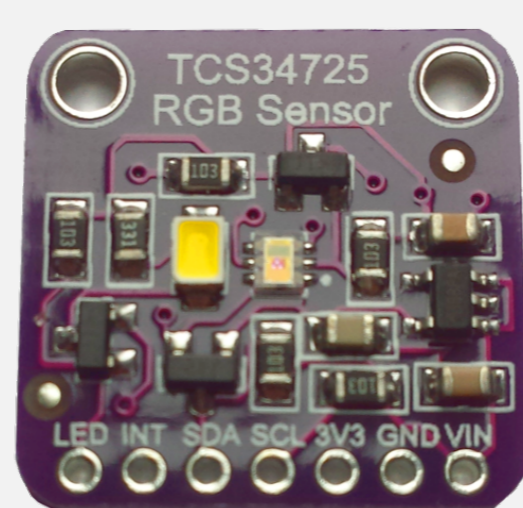
Ein Raspberry Pi 3 dient als Steuerungseinheit. Über den angeschlossenen Touchscreen kann der Benutzer die Maschine konfigurieren. Dabei kann jedem der insgesamt 16 Ausgänge jeweils eine Steckperlenfarbe oder ein Bild zugewiesen werden. Wurde ein Bild zugewiesen, so erstellt die Maschine daraus ein Puzzle. Während des Sortierprozesses wählt die Maschine anhand dieser Konfiguration einen passenden Ausgang aus. Dabei wird versucht, zuerst die Puzzlesets zu vervollständigen.



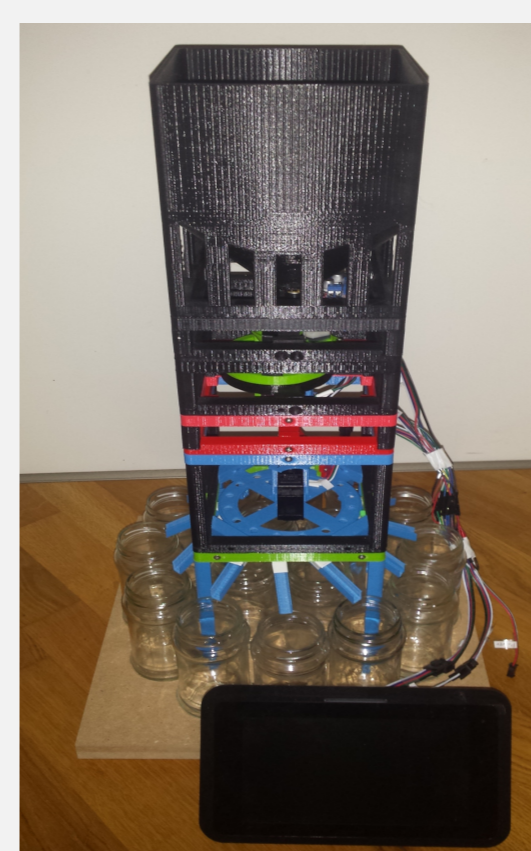
FARBERKENNUNG

Die Perlen fielen immer leicht unterschiedlich in den Farberkennung. Diese Inkonsistenz führte zu starken Abweichungen der vom Sensor erhaltenen Farbwerte für dieselbe Perle. Eine über den Vereinzelservo ausgeführte Positionskorrektur gleicht die Perlen nun an. Die eingelesenen Farbwerte werden anhand zweier Eigenschaften verglichen:

- Intensität der RGB-Komponenten
- Farbverhältnis der RGB-Komponenten



ERGEBNIS



Evaluation

- Geschwindigkeit: ~7,19 Perlen pro Minute
- Nicht-fatale Fehlerrate: ~22%
- Fataler Fehler tritt alle ~1005,8 Perlen auf

Nicht fatale Fehler:

- Falsch einsortierte Steckperlen

Fatale Fehler:

- z.B. Steckenbleiben einer Perle

Linus Barth

Abschlussarbeit im Studiengang "Bachelor Informatik" vom 16. Oktober 2017

www.uni-oldenburg.de/svs/lehre/abschlussarbeiten

Abteilung "Systemsoftware und verteilte Systeme"