

Projekttitle: Schokolinsen-Sortiermaschine

Teilnehmer: innen: Lennart M. Urbanek (13 Jahre alt)
Till Müller Schmied (14 Jahre alt)
Robert J. Hübner (12 Jahre alt)

Schule: Otto-Schott-Gymnasium Jena, Carl-Zeiss-Gymnasium Jena

Projektbetreuung: Dr. Christina Walther

Thema des Projekts: Farbsortieren von Schokolinsen
Fachgebiet: Technik
Wettbewerbssparte: Jugend forscht
Bundesland: Thüringen
Wettbewerbsjahr: 2025

SCHÜLER
FORSCHUNGS
ZENTRUM
JENA



OTTO-SCHOTT-GYMNASIUM



1 Projektüberblick

Wir wollen mit unserem Projekt die ewige Sucherei nach der einen Schokolinsen-Farbe mit unserer Sortiermaschine verkürzen. Dafür haben wir eine Maschine mit dem Lego Mindstorms EV3 gebaut, welche mit einem Farbsensor ausgestattet ist. Die Farbe wird erkannt und die Vorrichtung mit der Schokolinse setzt sich in Bewegung. An der richtigen Stelle hält sie an und wirft die Schokolinse aus, sodass sie in das passende Fach fällt. Dort kann man dann von jeder Farbe so viele nehmen wie man will.

2 Inhaltsverzeichnis

Inhalt

1	Projektüberblick	2
2	Inhaltsverzeichnis	2
3	Fachliche Kurzfassung.....	3
4	Motivation und Fragestellung.....	3
5	Was sind Roboter	3
6	Vorgehensweise, Materialien und Methoden	3
6.1	Material	3
6.2	Software Methoden.....	3
6.2.1	TinkerCad.....	3
6.2.2	Ultimaker Cura	3
6.2.3	Lego EV3 Classroom	3
6.3	Vorgehensweise.....	3
7	Ergebnisse und Diskussion.....	4
8	Fazit und Ausblick	4
8.1	Fazit:	4
8.2	Ausblick:.....	5
9	Unterstützungsleistungen	5
10	Quellen.....	5

3 Fachliche Kurzfassung

Wir haben eine Maschine mit dem Lego Mindstorms EV3 gebaut und programmiert, um damit verschiedenfarbige Schokolinsen zu sortieren. Unsere Maschine haben wir dafür mit einem Farbsensor, Drucksensor und Motoren ausgestattet. Die Farbe wird erkannt und die Vorrichtung mit der Schokolinse setzt sich in Bewegung. An der richtigen Stelle hält sie an und wirft die Schokolinse aus, sodass sie in das passende Fach fällt.

4 Motivation und Fragestellung

Mit unserem Projekt wollen wir das ewige Suchen nach der einen Schokolinsen-Farbe verkürzen. Dafür haben wir eine Maschine mit dem Lego Mindstorms EV3 gebaut, welche mit einem Farbsensor ausgestattet ist. Dieser erkennt die Farbe der Schokolinsen und sagt dem System: „fahre zu der entsprechenden Position“ gefolgt von „Lasse Linse fallen“.

5 Was sind Roboter

Roboter sind programmierbare Maschinen, die dem Menschen bei mechanischen Aufgaben helfen. Sie können elektronisch funktionieren und über Sensoren verfügen. Sortiermaschinen für verschiedene Anwendungen, zum Beispiel für die Industrie gibt es schon.

6 Vorgehensweise, Materialien und Methoden

6.1 Material

LEGO Mindstorms EV3, 3D- Druck Filament, 3D- Drucker

6.2 Software Methoden

6.2.1 TinkerCad

Wir haben in TinkerCad die nötigen 3D-teile konstruiert, die wir für die Anlage brauchen. In TincerCad kann man mit vielen verschiedenen Blöcken und Bohrungen Modelle erstellen, die man dann als Grundlage zur Anfertigung des Bauteils mittels 3D-Druck nutzen kann. Es gibt sehr viele Funktionen, um die Modelle zu perfektionieren.

6.2.2 Ultimaker Cura

Ultimacer Cura ist eine Software, mit der man für den 3D-Drucker eine Datei zurecht formt, die die Ausführung des Druckverfahrens durch schichtweisen Zuwachs definiert, um das entsprechende Werkstück herzustellen. Bei uns mussten wir Stützstrukturen hinzufügen, da uns sonst die ersten paar Deckenschichten zusammengefallenen wären.

6.2.3 Lego EV3 Classroom

Wir haben den EV3 programmiert, so dass mit dem Farbsensor die Farbe der Schokolinse ermittelt wird. Je nach Farbe steuert das Programm den Motor, sodass er das Förderband unterschiedlich weit bewegt. Wenn der Motor dann über dem Fach für die entsprechende Farbe anhält, wird die Schokolinse ausgeworfen und der Motor fährt dann solange zurück, bis die Anlage den Knopf an der Ausgangsposition betätigt und sie stoppt. Damit ist das problemlose Be- und Entladen gewährleistet. Dann beginnt der ganze Prozess für die nächste Schokolinse von vorne.

Screenshot der Programmierung:



6.3 Vorgehensweise

Zuerst haben wir uns eine Vorlage für eine Sortiermaschine aus dem Lego Mindstorms EV3 Classroom gesucht und nachgebaut.

Danach haben wir die Teile abmontiert, was wir zur Anpassung umbauen mussten bzw. neu designen mussten.

Einige Teile die wir nicht mit Lego bauen konnten, haben wir in Tinkercad designed und mit Cura gesliced, um es mit einem 3D Drucker herzustellen.

Vieles musste mehrmals umdesignt werden, da es einige Fehler gab.

Beim Programmieren gab es auch Schwierigkeiten, da wir die Sortiermaschine immer wieder umgebaut haben.

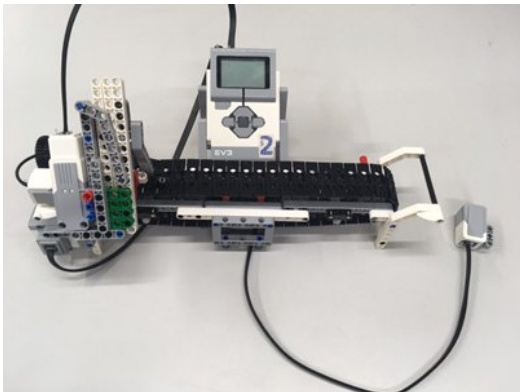
7 Ergebnisse und Diskussion

Wir haben eine Schokolinsen- Farbsortiermaschine aus Mindstorms EV3 Teilen gebaut. Sie kann Schokolinsen nach ihrer Farbe in verschiedene Auffangbehälter sortieren.

Als wir unser Projekt begonnen haben, haben wir uns in dem Programm EV3 Classroom eine Vorlage für einen Farbsortierer gebaut, die wir immer weiter verbessert und an den Zweck angepasst haben. Als wir bemerkt haben, dass mit den Klemmbausteinen einige Teile, wie zum Beispiel der Auswurf und der Auffangbehälter, schwer zu bauen sind, konstruierten wir 3D-Modelle in Tinkercad, die wir anschließend mit UltiMaker Cura gesliced und mit einem 3D-Drucker gedruckt haben.

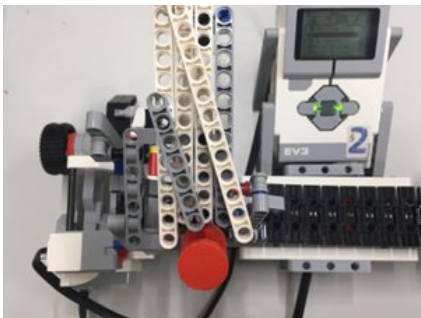
Erst haben wir das Modell auseinanderggebaut und den Auswurf mehrfach umgebaut. Bei dem ersten Versuch haben wir eine Klappe an eine Schiene gebaut, über die die Schokolinsen zu dieser Klappe gelangen. Das Problem bei diesem Modell war, dass die Klappe sich entweder zu schnell oder zu langsam öffnete, was zur Folge hatte, dass entweder zu viele oder gar keine Schokolinsen rausgefallen sind.

Wir haben zuerst versucht, mit der Software das Problem zu umgehen, haben uns aber schließlich dafür entschieden, einen anderen Weg zu entwickeln.



altes Design mit Klappe an der Schiene

Diesmal haben wir einen Auswurf mit einem rotierenden Bauteil gebaut, das eine Öffnung und einen Hohlraum enthält. Durch die Öffnung kann immer nur eine Schokolinse in den Hohlraum gelangen, was verhindert, dass zu viele Schokolinsen gleichzeitig ausgeworfen werden. Dreht sich dieses Teil um 180°, fällt die Schokolinse raus und eine neue kann in den Auswurf gelangen. Da wir das nicht mit den Klemmbausteinen bauen konnten, mussten wir dieses Teil 3d- drucken.



links : neues Design mit rotierendem Behälter

rechts: der 3D- gedruckte rotierende Behälter

Den Auswurf haben wir dann auf den unteren Teil des Modells aus der Vorlage gebaut. Er enthält ein Transportband, das den Auswurf zu der richtigen Stelle befördert. Dann dreht sich der Auswurf mit der Schokolinse und Sie fällt in das 3D- gedruckte Fach des Auffangbehälters unter dem Auswurf.

Wir mussten unsere Maschine oft an die neuen Anforderungen anpassen, weil sich das Programm und die Ideen oft geändert haben.

Wir haben oft Probleme mit dem 3d- Druck gehabt, und vieles, was wir gebaut haben, hat nicht sofort funktioniert. Daraus haben wir gelernt, dass man viel ausprobieren muss und man mehr Zeit einplanen sollte, aber auch beim 3d- Drucken haben wir Erfahrung gesammelt.

8 Fazit und Ausblick

8.1 Fazit:

Für unser Ziel, eine Schokolinsen-Sortiermaschine zu konstruieren und funktionsfähig zu machen, sind die wesentlichen Komponenten bereits fertig (Auswurf, Auffangbehälter, Sensoren und Programmierung). Vieles bis auf die Farbtrennung funktioniert gut. Der LEGO EV3 kann Orange nicht definieren, wodurch Rot und Orange nicht voneinander unterschieden werden können und als Rot angezeigt werden. Diesen Fehler können wir nicht beheben, da die Software von dem LEGO EV3 die Farbe Orange nicht definiert hat. Man könnte diesen Fehler beheben, wenn man den EV3 umprogrammieren könnte.

8.2 Ausblick:

Die Teile der Sortiermaschine müssen noch final zusammengebaut werden

Als Ausblick denken wir, dass man den Sortierer auf Gummibärchen (oder andere farbige Kleinteile) umrüsten könnte. Ein Problem dabei ist, dass Gummibärchen viel klebriger und unförmiger als Schokolinsen sind. Man müsste die Maschine anpassen, z.B. einen neuen Auswurf designen, die Sensoren anpassen, usw. Außerdem müssten wir Anpassungen am Code vornehmen, den Motoren, Sensoren und dem Auswurf entsprechend.

9 Unterstützungsleistungen

Das Projekt wurde im Schülerforschungszentrum Jena angefertigt und mit Filament, 3D-Druckern und dem LEGO-Set unterstützt.

10 Quellen

<https://de.wikipedia.org/wiki/Roboter> 28.11.2024