

Automatisierter Getränkebefüller aus Lego

Märkisch Jannis, Elektro- und Informationstechnik
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Abstract- Wir leben in einer Gesellschaft, in der vieles für die Menschen, die darin leben, geregelt ist. Aber nicht alle Menschen haben dieses Glück. Menschen mit körperlichen Einschränkungen können oft nicht alles so machen wie andere. So leben allein in Deutschland, laut der [1] ,7,8 Millionen Menschen mit körperlichen Einschränkungen. Um diesen Menschen zu helfen, überlegen sich die Menschen immer wieder neue Dinge, um auch ihnen das Leben so einfach wie möglich zu machen. So sind wir auch auf die Idee eines Getränkeabfüllautomaten gekommen, um diesen Menschen zu helfen und ihnen das Leben zu erleichtern.

I. EINLEITUNG

Die Idee, die wir umgesetzt haben, soll diesen Menschen helfen, indem sie ihnen Getränke einschenken. So wären die Menschen in der Lage, sich ihr Getränk selbst oder ohne fremde Hilfe einzuschenken. So können sie sich jederzeit etwas zu trinken zubereiten. Die einzige Voraussetzung ist das Wechseln der Flasche, das von einer externen Person durchgeführt werden muss.

II. VORBETRACHTUNGEN

In der Wissenschaft kommen immer mehr Getränkespender auf dem Markt. Eine Firma die vorne in der Entwicklung mit spielt, ist die Firma BRITA. Sie entwickeln schon seit längerer Zeit, Wasserspender speziell für den Einsatz in Krankenhäuser [2]. Die von mir entwickelte Lösung beinhaltet ein kleines Auto und ein Gerät mit Kippmechanismus. Speziell auch für Kinder mit körperlichen Einschränkungen hat die Idee auch ein Spaß- bzw. Ablenkungsfaktor. Somit macht man durch, dass fahrende Auto den Kleineren eine kleine Freude und lässt eine kleine Ablenkung zu.

A. Fahrzeug

Als erstes wurde das Fahrzeug gebaut, das für den Transport des Getränkebehälters bestimmt ist. Dabei wurde die erste Idee umgesetzt (Abb. 1). Die Schwierigkeit bestand darin, die Höhe bzw. den Abstand zum Behälter so einzustellen, dass das Getränk genau im Becher landet und nicht daneben.



Abb. 1 Fahrendes Auto

B. Fahrzeug

Als erstes wurde das Fahrzeug gebaut, das für den Transport des Getränkebehälters bestimmt ist. Dabei wurde die erste Idee umgesetzt (Abb. 1). Die Schwierigkeit bestand darin, die Höhe bzw. den Abstand zum Behälter so einzustellen, dass das Getränk genau im Becher landet und nicht daneben.

C. Grundstruktur

Es gab einige Probleme mit der Grundstruktur, mit einigen Umstrukturierungen der Grundstruktur. Die ursprüngliche Idee war eine Art „Flaschenzug“. Der eine Flasche hochzieht und darüber kippt. Doch nach einigen Versuchen wurde schnell klar, dass die Umsetzung in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht zu realisieren war. So kam die Idee einer Zahnradkonstruktion. Aber auch diese wurde nach einigen Versuchen wieder verworfen. Es wurde eine Plattform gebaut (Abb. 2), die aber nicht funktionierte und so entstand die neue Plattform (Abb. 3). Eine volle Dose war jedoch zu schwer für die Zahnradkonstruktion, so dass die Zahnräder nach unten gedrückt wurden und der Motor nicht mehr in der Lage war, die Zahnräder anzutreiben. Daraus entstand die schließlich umgesetzte Idee eines Gerüsts nach dem Gegengewichtsprinzip. Dabei wurde auch die zuvor entworfene Plattform wiederverwendet. Somit besteht die Grundstruktur aus der Plattform (Abb. 3) und dem Rahmen mit dem Gegengewicht, an dem auch der Lego-NXT-Stein befestigt wurde. Wobei der Lego-NXT-Stein auch leichte Stabilitätsprobleme verursachte. Dies konnte durch einfaches Verschieben des Steins behoben werden.



Abb. 2 Alte Plattform

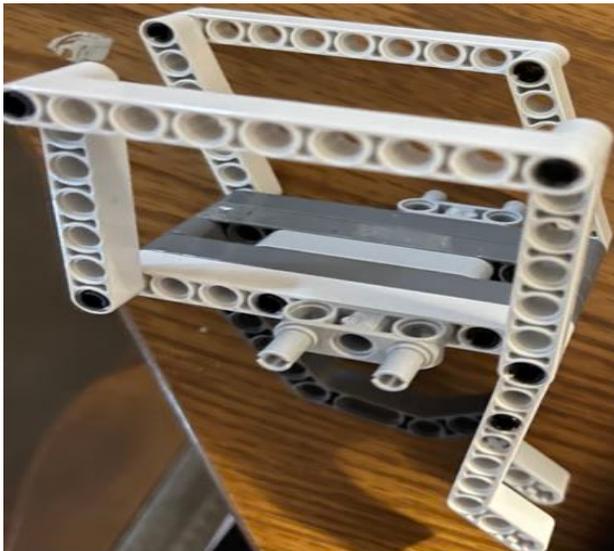


Abb. 3 Neue und verbesserte Plattform

D. Ideenfindung

Die Idee hinter dem Getränkeausgießer war, wie bereits erwähnt, den Menschen zu helfen bzw. das Leben zu erleichtern. Ein Ziel war es auch, die Konstruktion so klein bzw. kompakt wie möglich zu halten. Damit man es auch auf einen kleinen Tisch stellen kann, wenn nicht unbedingt ein „großer“ Tisch zur Verfügung steht. Das Gerät ist natürlich auch für normale bzw. alltägliche Situationen einsetzbar. So ist es auch auf jeder Party ein Hingucker. So ist auch die Idee entstanden. In geselliger Runde sind schon viele Ideen entstanden. So ist auch die Idee zum Getränkeeinschänker entstanden.

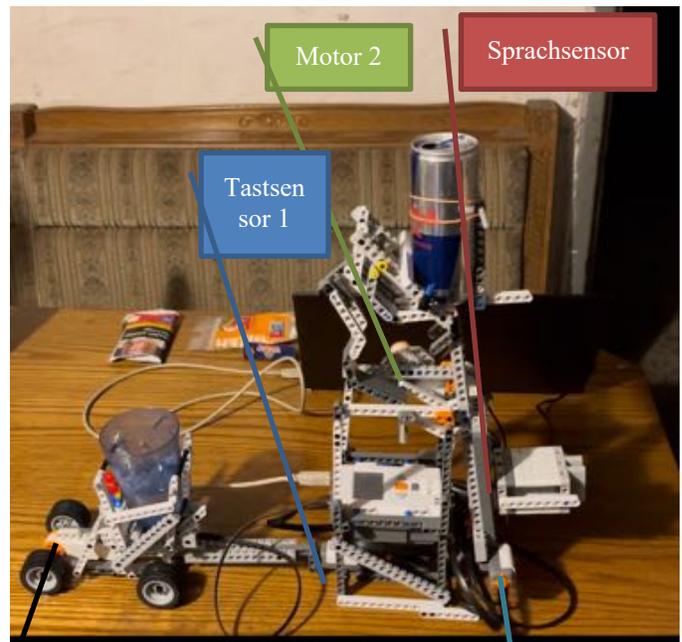


Abb. 4 Fertiges Gerät mit Gegengewicht



III. BAU UND FUNKTIONSWEISE

Die Bedienung ist so einfach wie möglich gehalten. Das Gerät wird über einen Sprachsensor gestartet. Dieser Sensor misst die Lautstärke im Raum, d.h. durch lautes Sprechen wird der Sensor ausgelöst. Sobald der Sensor ausgelöst wurde, fährt ein kleines Auto los, auf dem der Behälter steht, in den das Getränk eingefüllt werden soll. Das Auto berührt dabei nach kurzer Zeit einen Tastsensor. Nach dem Berühren des Tastsensors stoppt das Auto und der Kippmechanismus wird ausgelöst. Das Getränk beginnt zu fließen. Sobald die gewünschte Menge des Getränks im Glas ist, kann der Einfüllvorgang durch einen weiteren Tastsensor unterbrochen bzw. beendet werden. Nach dem Betätigen des Tastsensors fährt die Flasche wieder zurück und das Fahrzeug fährt wieder ein Stück vor, um ein bequemes Herausnehmen des Bechers zu ermöglichen. Danach kann der Vorgang so oft wiederholt werden, bis die Flasche mit dem Getränk leer ist. Sie muss nur ausgetauscht werden. Danach ist das Gerät wieder einsatzbereit.

Erklärung der Funktionsweise:

Bei der Idee bzw. bei der Umsetzung ist aufgefallen, dass es sich bei dem Gerät um ein „halbautomatisches“ Modell handelt. „Halbautomatisch“ in dem Sinne, dass man den Taster 2 drücken muss, um den Vorgang abzubrechen (siehe Abb. 1 und Abb. 4), eine völlig autonome Bedienung des Gerätes ist also noch nicht möglich. Eine Lösung für dieses Problem wäre die Möglichkeit, den Kippmechanismus durch externe Elemente wie Fernbedienungen oder die Steuerung durch eine externe Handy-Applikation. In beiden Fällen müsste ein zusätzlicher Sensor am Sensor angebracht werden. Für die Fernbedienung müsste man einen Infrarotsensor (der mit der Fernbedienung kompatibel ist). Für die Handy-App könnte man zum einen,

einen programmierbaren Sensor anbringen, der bei richtiger Programmierung wie der Tastsensor den Prozess manuell stoppt. Zum anderen könnte ein Mechanismus gebaut werden, der ebenfalls mit einer Handy-App funktioniert und einen dritten Motor antreibt, der mit dem Tastsensor 2 betätigt wird (siehe Abb. 1 und Abb. 4).

IV. PROGRAMM

Das Programmieren wurde in einzelnen Schritten gemacht. Der Anfang des Programmierens war die Einstellung des Autos.

```
COM_CloseNXT('all')
handle=COM_OpenNXT()
COM_SetDefaultNXT(handle)

while true
  OpenSound(SENSOR_1);
  a=sound;
  if a==1023
    motorA=NXTMotor('A', 'Power', -15);
    motorA.SendToNXT()
  end
```

Als erstes würde der Sprachsensor bzw. der Sensor die Lautstärke misst eingestellt. Sobald dieser den durch laute Geräusche bzw. Sprechen ausgelöst wird. Sobald die Bedingung erfüllt ist, startet den Motor A damit, das Auto ranfährt.

Danach wurde der Motor 2 (Abb. 4) programmiert und eingestellt.

```
OpenSwitch(SENSOR_2);
switchState=GetSwitch(SENSOR_2);
b=switchState
if b==1
  CloseSensor(SENSOR_1);
  motorA=NXTMotor('A', 'Power', 0);
  motorA.SendToNXT()
end
if b==1
  motorB=NXTMotor('B', 'Power', 50)
  motorB.SendToNXT()
end
```

Dabei würde zuerst der Tastsensor 1 eingestellt. Sobald dieser betätigt bzw. ausgelöst wird, setzt sich der Motor A auf 0 und bleibt somit stehen. Gleichzeitig wird der Motor B gestartet und der Prozess des einkippen wird gestartet.

Somit kippt das Getränk jetzt ein. Jetzt fehlt nur noch der letzte Schritt, das Zurückfahren des Getränkes und das Vorfahren des Autos.

```
OpenSwitch(SENSOR_3)
switchState=GetSwitch(SENSOR_3)
c=GetSwitch(SENSOR_3)
if c==1
  CloseSensor(SENSOR_2);
  motorB=NXTMotor('B', 'Power', -50);
  motorB.TachoLimit=720;

  motorB.ActionAtTachoLimit='brake';
  motorB.SendToNXT()

  motorA=NXTMotor('A', 'Power', 10);
  motorA.TachoLimit=360;
  motorA.SendToNXT()
end
end
```

Wie hier zu sehen ist, wird auch hier zuerst der Sensor, in diesem Fall ein weiterer Tastsensor (Abb. 4), geöffnet. Sobald dieser Tastsensor betätigt wurde, wird der zweite Tastsensor geschlossen. Nach Betätigung des Tastsensors 2 fährt Motor B mit einer Tachobegrenzung von 720 (entspricht 2 Umdrehungen) rückwärts, bis das Gegengewicht so groß ist, dass die Plattform (Abb. 2) wieder in die Ausgangsposition zurückfährt, während Motor A wieder vorwärtsfährt und nach einer Motorumdrehung zum Stillstand kommt. Danach ist das Programm beendet und beginnt von neuem.

V. ERGEBNISDISKUSSION:

Eines der größten Probleme war es, das richtige Gegengewicht für die Dose zu finden. Bei einer vollen Dose muss das Gegengewicht deutlich größer sein als bei einer halb vollen Dose. Daraus ergab sich auch ein Problem bei der Einstellung des Motors 2 (siehe Abb. 1). Bei einer halbvollen Dose ist die Motorleistung deutlich zu hoch und die Dose würde auf den Behälter fallen und evtl. den ganzen Behälter umstoßen bzw. durch den Aufprall den Behälter verschieben und somit die ganze Flüssigkeit daneben laufen.

VI. LITERATURVERZEICHNISS

[1] Statistisches Bundesamt: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Behinderte-Menschen/inhalt.html> (letzter Aufruf:23.02.2023)

[2] Firma Brita: <https://www.brita.de/wasserspender/branchen/kliniken-und-gesundheitswesen> (letzter Aufruf:23.02.2023)

VII. ANHANG(ABLAUFPLAN)

