

Andreas Balser

Trash in. Trash out?

Projekt Dokumentation

Modul: Sensing the Campus

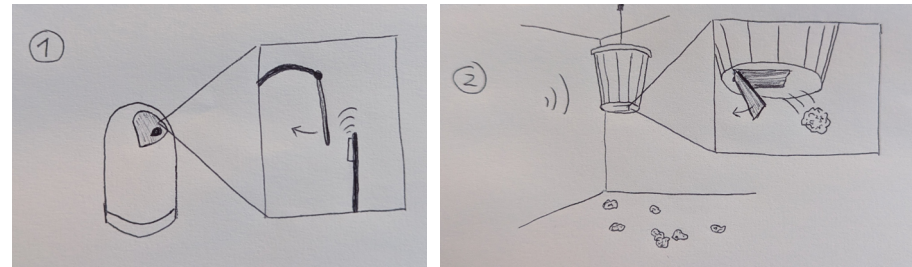


Idee

Das erste Interesse an der Abfallentsorgung als Repräsentation von Leben am Campus entstand während einer frühen Kurssitzung mit dem Ziel, Inspirationen für das Modulthema zu sammeln und Orte zu identifizieren, an denen man mithilfe elektrischer Sensoren Leben wahrnehmen könnte. Beim Betrachten eines der zahlreichen Abfalleimer an der Universität fiel mir auf, wie in jedem Abfall eine eigene Geschichte konserviert ist. Eine Geschichte, über deren Beginn man nur spekulieren kann, die aber dennoch real ist und in diesem Moment ihr Ende zu finden scheint. Jeder einzelne Gegenstand trägt somit eine Geschichte in sich, die sich zumindest teilweise auf dem Campus abgespielt hat und selbst wiederum nur ein kleiner Teil in der Geschichte des entsorgenden Subjekts war. Zusammengenommen lässt sich der Abfalleimer und dessen Inhalt so als eine Art Dokumentation des Campuslebens betrachten.

Dieser Ansatz war ein erster wichtiger Impuls für mein Konzept. Mein Gedankengang erwies sich jedoch schnell als unvollständig. Zwar beinhaltet jeder Gegenstand die Geschichte seiner Entsorgung, doch bedeutet dies keineswegs, dass seine Existenz dort endet. Natürlich ist der Abfalleimer nur eine bloße Zwischenstation; die Geschichte jedes Objekts setzt sich danach noch lange fort. Hierbei bemerkte ich bei mir selbst eine destruktive Denkweise: Sobald ich einen Gegenstand „entsorge“, verschwindet er komplett aus meinem Leben und damit auch aus meinem Bewusstsein. Was über diesen Zeitpunkt hinaus passiert und wie der „Abfall“ seinen Weg aus dem Eimer heraus findet, entzieht sich meiner Wahrnehmung – eine Form der Ignoranz, die ich mit dem Projekt thematisieren wollte. Aus dieser Erkenntnis entstand der Impuls, mit meinem Werk nicht nur den Moment der Entsorgung wahrzunehmen, sondern die Geschichte unseres Abfalls weiterzuerzählen.

Passend zum Thema des Moduls „Sensing the Campus“ konkretisierte sich daraus das folgende Konzept: Ein Abfalleimer wird an einem öffentlichen Ort auf dem Campus platziert, während ein zweiter Abfalleimer an einer anderen Stelle positioniert ist. Jedes Mal, wenn im ersten Eimer etwas entsorgt wird, verlässt am anderen Ort ein Gegenstand den zweiten Eimer und steht damit symbolisch für das Fortbestehen unseres Abfalls, nachdem er von uns weggeworfen wurde. Das Projekt macht so die unsichtbare Reise unserer Hinterlassenschaften greifbar und führt vor Augen, dass Müll nicht einfach aufhört zu existieren, nur weil wir den Blick abwenden.

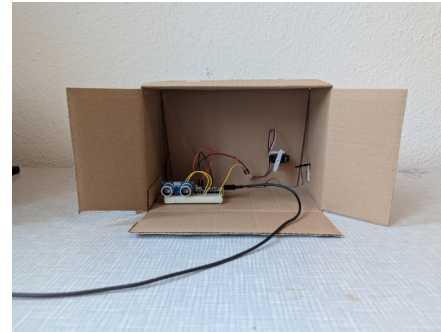
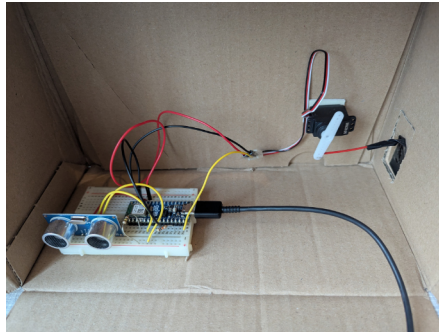


Erste Skizzen des Konzepts

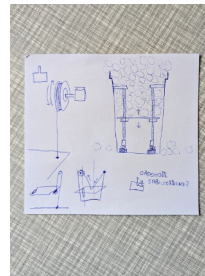
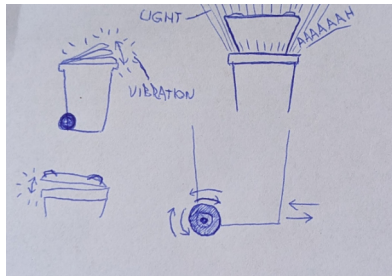
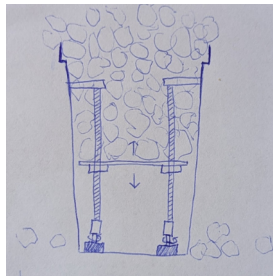
Entstehungsprozess

Formfindung und Finalisierung des Konzepts

Nachdem die Grundidee geboren war – Müll kommt an einem Ort hinein und an einem anderen wieder heraus –, begann die Suche nach der passenden Form. Von Anfang an hatte ich zerknülltes



Erste Prototyp: Ein Entfernungssensor erkennt die Tür, Servomotor aktiviert eine Klappe



Links und Rechts: Funktionsskizzen mit Seilwinde und Gewindestange; Mitte: Alternative Konzepte

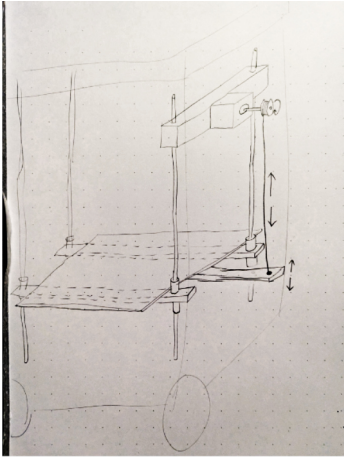
Papier als Abfall für den ausgestellten Mülleimer im Sinn, da der Umgang damit unkompliziert schien und es ein allgemein erkennbares Symbol für Müll ist. Ursprünglich stellte ich mir einen Mülleimer vor, der an der Decke hängt und eine Klappe im Boden hat, aus der der Abfall herabfällt. Mein erster Prototyp für diesen Ansatz nutzte einen Entfernungssensor, um das Öffnen des Deckels zu registrieren, woraufhin ein Servomotor eine Klappe ansteuerte. In einem zweiten Prototypen versuchte ich, eine Förderstruktur mit schiefen Ebenen zu bauen, in der der Müll nach

unten in Richtung der Klappe und somit nach draußen rutschen sollte. Ich bemerkte jedoch schnell, dass eine solche Mechanik deutlich komplexer umzusetzen wäre als erwartet.

Daraufhin änderte ich meinen Plan. Anstatt Müll aus einem Behälter herausfallen zu lassen, sollte ihn ein Aufzug von unten heraus drücken, sodass nach und nach Gegenstände über den Rand fallen. Als ideale Behälter empfand ich große, haushaltsübliche Mülltonnen, da sie aufgrund ihrer Größe eine starke Präsenz im Raum haben und ausreichend Platz für die Mechanik und den Müll bieten. Ich investierte viel Zeit mir zu überlegen, wie die Mechanik dafür funktionieren könnte, ob durch eine Seilwinde oder drehende Gewindestangen. Herausforderungen lagen vor allem darin, dass ich die technische Komplexität aufgrund meiner mangelnden Erfahrung schwer einschätzen konnte und ich außerdem die Materialkosten so gering wie möglich halten wollte. Zudem musste die Mechanik strikt vom Müll getrennt werden und im Idealfall unsichtbar bleiben. Auch nachdem mir die Weimarer Stadtversorgung dankenswerterweise zwei ausrangierte Restmülltonnen für meinen Zweck überließ war ich lange unsicher, ob ich es schaffen würde, einen funktionierenden Aufzug zu bauen und überlegte zwischendurch auch an Alternativen zum „Trash in→Trash out“ Konzept. Als der Entschluss endgültig feststand, fertigte ich dann eine detailliertere Funktionsskizze an (hier noch mit Seilwinde), die ich als Vorlage für den Bau nutzte.

Trash Out: Bau des Aufzugs

Nachdem ich im Baumarkt die Materialien besorgt hatte, begann ich mit dem Bau des hölzernen Grundgerüsts (siehe Bild). Die größte Schwierigkeit hierbei war, die Holzleisten gerade und senkrecht übereinander zu montieren, da die Mülltonne keine geraden Wände hatte. Ein wichtiger Meilenstein war erreicht, als die Plattform mit



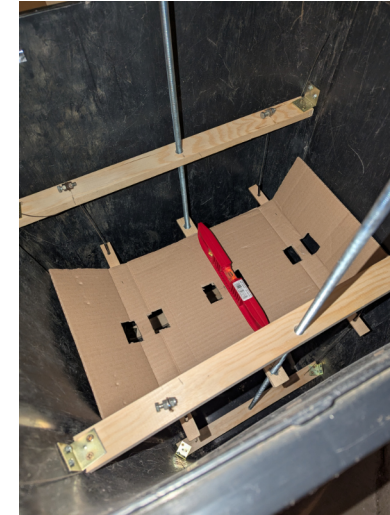
Detailliertere Funktionsskizze

Während des Baus



Detailaufnahmen von Komponenten.

Außenstreben; Mittelstrebe mit eingelassenen Muttern; Schiene aus Bremszugseil



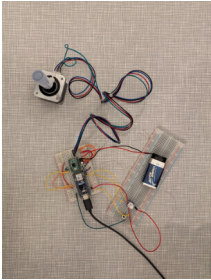
Fertiges Grundgerüst (unmotorisiert, mit und ohne Plattform)

den Gewindestangen zum ersten Mal eingebaut war und sich der Aufzug händisch bedienen ließ.

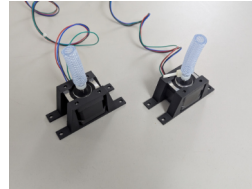
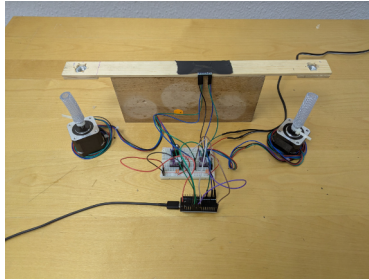
Anschließend folgte die Motorisierung. Ich hatte bereits im Vorfeld die Ansteuerung von Schrittmotoren mit einem Mikrocontroller getestet und eine Verbindung aus zwei Faserschläuchen entwickelt, um die Motoren mit den Gewindestangen zu koppeln. Die Motoren selbst befestigte ich mit 3D-gedruckten Halterungen am Boden der Tonne. Der schwierigste Teil war jedoch die Automatisierung. Der Aufzug musste natürlich nicht nur fahren, sondern auch selbstständig erkennen, wann das obere oder untere Limit erreicht war. Anfangs verwendete ich zusätzlich ein Accelerometer, um die Neigung der Plattform auszugleichen, was sich jedoch als unnötig komplex erwies und wieder entfernt wurde. Für die Limit-Erkennung nutzte ich zunächst noch einen Ultraschallsensor. Beim Testen außerhalb der Tonne erschien

dieser als geeignet, im Inneren der Mülltonne lieferte er jedoch unzuverlässige Werte, vermutlich weil der Schall des Sensors in der engen Kammer von allen Seiten reflektiert wurde. Die physischen Schalter (Crash-Switches), die ich letztlich einbaute erwiesen sich als deutlich verlässlichere Lösung. Als schließlich das Zusammenspiel von Motoren und Sensoren gut funktionierte, baute ich noch Wände aus Pappkarton ein, um die Mechanik von dem Inhalt der Mülltonne abzuschirmen.

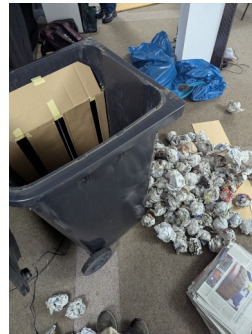
Ein später Schockmoment passierte, als ich zum ersten Mal den fertigen Aufzug mit zerknülltem Zeitungspapier füllte. Das Papier war viel zu schwer für die Kraft des Aufzugs. Glücklicherweise funktionierte es besser, als ich deutlich weniger Papier verwendete und dafür lockerere, gröbere Knäule formte um die Tonne zu füllen. Diese gröberen Knäule gefielen mir am Ende auch ästhetisch viel besser als die kompakten, die ich zuvor gemacht hatte.



Links: Prototyp mit einem Motor; Rechts: Prototyp mit zwei Motoren und Accelerometer



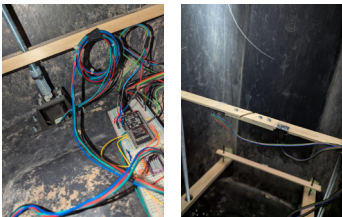
Motoren mit Schläuchen und Halterungen



Kleine Papierkugeln



Fertiger Aufzug, ungefüllt



Elektronik innerhalb der Mülltonne



Magnetischer Schalter und Piezo Summer an wahrnehmender Mülltonne

Trash In: Bau der wahrnehmenden Mülltonne

Die Umsetzung der wahrnehmenden Tonne gestaltete sich glücklicherweise deutlich simpler. Ich hatte zuvor verschiedene Sensoren (IR, Ultraschall, Hall, Waagen) in Betracht gezogen, um die Benutzung zu registrieren. Als feststand, dass ich Mülltonnen mit Deckeln verwenden würde, fiel die Wahl auf einen magnetischen Reed-Switch. Dieser ist einfach anzusteuern und ließ sich perfekt unter dem Rand der Tonne verstecken. Um die Neugier der Passant:innen zu wecken, installierte ich zusätzlich einen kleinen Piezo-Summer, der ein kurzes akustische Signal ausgibt, nachdem die Mülltonne verwendet wurde. Ich entschied mich, die Elektronik für diese Mülltonne durch eine Batterie zu betreiben, da ich in der Lage sein wollte, sie flexibel auf dem Campus zu positionieren.

Zusammenführung

Über den gesamten Prozess stieß ich immer wieder auf ungeahnte Schwierigkeiten. Allein der extrem enge Raum im Inneren der Mülltonne machte jeden Arbeitsschritt aufwendiger als gedacht und je mehr Teile eingebaut wurden, desto enger wurde es. Rückblickend habe ich auch schon zu früh das Breadboard mit dem Mikrocontroller und den Motortreibern am Boden der Mülltonne befestigt, was spätere Korrekturen sehr erschwerte.

Nachdem beide Mülltonnen fertig gebaut waren traten zudem Probleme auf, eine stabile WLAN-Verbindung zwischen den ESP32-Modulen und dem HiveMQ-Server aufrechtzuerhalten, woraufhin ich unter anderem den gesamten Code auf nicht blockierende Art umschreiben musste.

Ausstellung

Am Tag der Ausstellungseröffnung trafen wir uns alle gemeinsam und machten finale Vorbereitungen. Ich setzte die Mülltonne im Ausstellungsraum mit einem Strahler senkrecht darüber in Szene und platzierte die andere im Flur der M18. Die Technik funktionierte fehlerfrei und Besucher:innen betrachteten die ausgestellte Mülltonne mit viel Interesse. Leider erfuhr die wahrnehmende Mülltonne, trotz eines Schildes mit der Aufschrift "Feed me", das ich am zweiten Ausstellungstag anbrachte, nicht ganz die gleiche Aufmerksamkeit. Rückblickend hätte ich diese Mülltonne etwas auffälliger gestalten oder sie an einen anderen Ort stellen können, an dem mehr Abfallprodukte kursieren. Nichtsdestotrotz haben die wenigen Male, in denen der Aufzug ausgelöst wurde eine große Wirkung erzielt.

Finales Werk

Das Werk „Trash in. Trash out?“ besteht aus zwei über Distanz miteinander verbundenen Mülltonnen. Beide sind mit Sensorik ausgestattet, die es ihnen ermöglicht, Handlungen wahrzunehmen oder selbst auszuführen. Eine davon, platziert in einem öffentlichen Raum, registriert das Öffnen und Schließen ihrer Klappe durch einen magnetischen Schalter und sendet ein Signal an die andere Mülltonne. Diese verfügt über einen Aufzug, der auf Signal der ersten Mülltonne Stück für Stück nach oben gefahren wird.

Die erste Mülltonne wird von Passant:innen ganz gewöhnlich verwendet und sammelt im Prozess mehr und mehr Abfall an. Während dieser Abfall aus dem Leben der Menschen scheinbar verschwindet, bleibt seine physische Existenz bestehen und führt in diesem Werk seine Reise fort, indem er die Mülltonne andernorts wieder verlässt. Jedes Mal, wenn Passant:innen etwas entsorgen,

quillt mehr Abfall aus der anderen Mülltone heraus, bis sie ihren gesamten Inhalt in der Welt verteilt hat. Das Werk beschreibt somit die Reise unseres Abfalls über den Zeitpunkt der Entsorgung hinaus, raus aus unserem Bewusstsein, hinein in ein uns unbewusstes oder gleichgültiges Andernorts. „Trash in. Trash out?“ stellt damit die Frage, ob wir auf dieser Erde jemals etwas entsorgen können.



Verwendete Materialien:

Mülltonne 240l, Holz, Zeitungspapier, 2x Gewindestange+Mutter,
2x NEMA-17 Schrittmotor, 2x DRV8825 Motortreiber, 2x Keyestudio
Crash Sensor, ESP-WROOM-32

Mülltonne 240l, Keyestudio Reed Switch, Magnet, Arduino Nano
ESP32-S3

Code Repository:

<https://github.com/ansblsr/trash-in-trash-out>

Autor: Andreas Balser