



BELÜFTETE-HIGHSPEED FENSTERSIMS- KOMPOSTIERANLAGE

Von Luke Weidmann, Yves Lehner und Benjamin Klavins



Projekt MyClimate

23. MÄRZ 2017

BERUFSBILDUNGSSCHULE WINTERTHUR, KLASSE 4KB13A

Abteilung Maschinenbau

Klassenlehrer: Herr Sigrist

Expertin: Frau Püntener

Vorwort

Nicht nur in den Medien wird viel davon gesprochen, auch persönlich spürt man die Auswirkungen der Klimaerwärmung immer mehr und mehr. Dies ist auf die steigende CO₂ Konzentration in der Luft zurückzuführen. Die grossen Konzerne ignorieren dieses Problem, doch wir wollen dieses Thema in diesem Projekt näher kennenlernen und einen Weg finden, wie wir die Kohlenstoffdioxidemission senken können.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|-------------------------|----|
| 1. Einleitung..... | 1 |
| Ausgangslage..... | 1 |
| 2. Ideensuche | 2 |
| Projektdefinition..... | 2 |
| 3. Projektplanung | 3 |
| 4. Umsetzung..... | 4 |
| Funktion..... | 4 |
| Umsetzbarkeit | 5 |
| 5. Skizzen | 6 |
| 6. 3D CAD-Modelle | 7 |
| 7. Prototyp..... | 8 |
| Massenfertigung..... | 10 |
| 8. Berechnungen | 10 |
| 9. Auswertung | 11 |
| Rückblick..... | 11 |
| Erkenntnisse | 11 |
| Persepektiven..... | 11 |

1. Einleitung

Im letzten Semester in unserer schulischen Ausbildung zum Konstrukteur haben wir ein Projekt bei myclimate gestartet. Myclimate ist eine Organisation, die jedes Jahr einen Wettbewerb durchführt, bei dem Schulklassen mitmachen können und ein Produkt oder etwas Ähnliches zu erarbeiten um die CO₂-Emission zu verkleinern und um unsere Umwelt ein wenig nachhaltiger zu Gestalten. Dabei kann man zum Beispiel ein Produkt entwickeln, welches weniger CO₂ ausstösst, als Vorgängerprodukte, aber auch einen Plan entwickeln, der für bestimmte Situationen CO₂ einspart. In dieser Dokumentation, halten wir unsere Vorgehensweise bei dem Projekt fest und stellen unsere Idee vor.

Ausgangslage

Anfang des Semesters kam Frau Pünterer zu uns in die Klasse und stellte die Organisation und den Wettbewerb vor. Das Ziel war ganz einfach mit einer Idee die CO₂-Emission zu verkleinern. Man kann ein Projekt durchführen, welches das Sparen von Energie fördert, oder man kann auch ein Produkt entwickeln, das Energie aus erneuerbaren Energiequellen erzeugen kann. Es wäre aber auch möglich gewesen, sich als Ziel zu setzen, die Schweizer Bevölkerung auf die Klimaerwärmung aufmerksam zu machen. Dabei, mithilfe eines Flyers zum Beispiel, ihnen zu zeigen, wie sie selbst etwas gegen die Klimaerwärmung unternehmen können und Energie sparen können. Wir waren also sehr frei in unserem Projekt.

2. Ideensuche

Projektdefinition

Als wir begonnen haben, mussten wir uns zuerst einmal überlegen, was wir überhaupt genau machen wollen. Bei einem Brainstorming haben wir uns ausgesprochen und uns überlegt, wie wir CO₂ einsparen könnten. Dafür haben wir ein Mindmap erstellt.

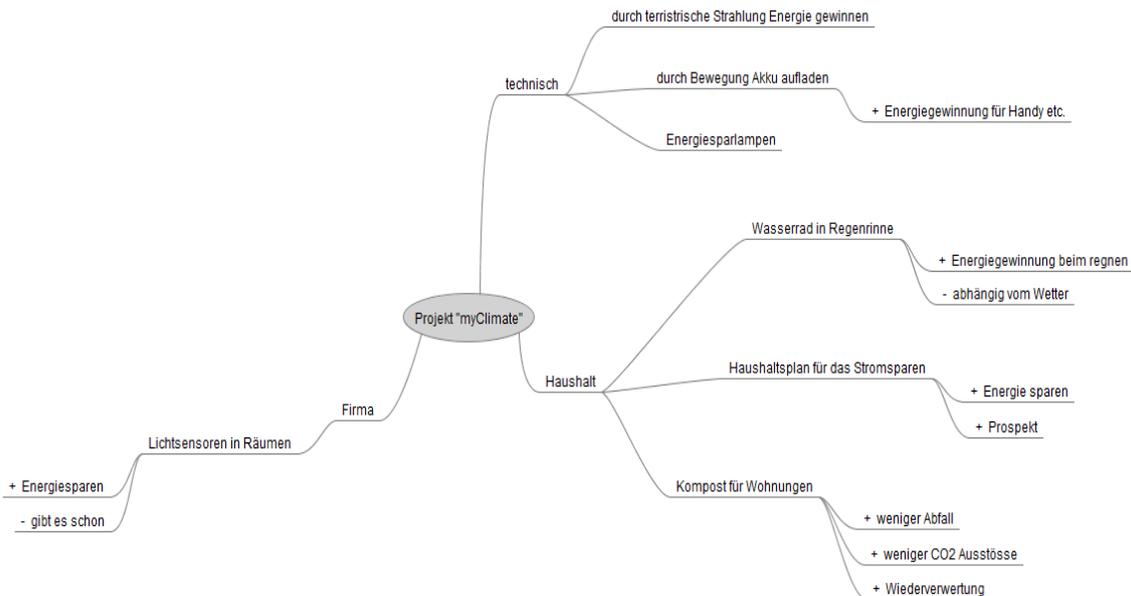


Abbildung 1; Mindmap

Unser erster Ansatz war das Sparen von Strom. Dabei hatten wir im Sinn Lichtsensoren in sporadisch benutzten Räumen installieren zu lassen und zu berechnen, wie viel Strom man damit sparen kann. Eine weitere Möglichkeit wäre Energiesparlampen zu installieren. Wir kamen dann auf die Idee Strom aus erneuerbaren Energiequellen zu erzeugen. Wir dachten dabei an Energiegewinnung durch ein kleines Wasserrad in der Regenrinne. Dann fiel uns ein Strom durch terrestrische Strahlung oder durch Bewegungsenergie bei Gehen zu erzeugen um so mit einem kleinen, handlichen Gerät ein Handy aufladen zu können. So könnte man auch CO₂ einsparen. Yves brachte dann den Input einen Kompost für Wohnungen zu konstruieren. Auf diese Weise kann man organischen Abfall recyceln und als Dünger für Pflanzen verwenden. So würde weniger Material in den Abfall gelangen, wodurch wiederum weniger verbrennt werden würde und somit weniger CO₂ produziert werden würde. Wir fanden die Idee alle gut. Auch weil wir Konstrukteure sind und ein technisches Flair haben. Vor allem Benjamin war sehr angetan von der Idee, da er in einer Wohnung lebt und dort nichts kompostieren kann.

3. Projektplanung

Der nächste Schritt im Projekt war das Erstellen eines Zeitplans, sodass wir uns die vorgegebene Zeit gut einteilen können. Auf der Nächsten Seiten finden Sie unseren Zeitplan.

Da wir von Anfang motiviert und zügig an die Arbeit gingen, hatten wir auch gegen Ende

| Umweltbroschüre | September | | | Oktober | | Januar | | | | Februar | | | | März | | | März | |
|---------------------------------|-----------|------|------|---------|------|--------|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| Task | Kw36 | Kw37 | Kw38 | Kw39 | Kw40 | Kw1 | Kw2 | Kw3 | Kw4 | Kw5 | Kw6 | Kw7 | Kw8 | Kw9 | Kw10 | Kw11 | Kw12 | Kw13 |
| Informieren | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Information durch Frau Püntener | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ideensuche (Mindmap) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planen | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zeitplan | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aufgabenverteilung | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entscheiden | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MindMap | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Themenauswahl | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Realisieren Kompost | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Doku erarbeiten | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kontrollieren | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Doku überprüfen | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Präsentation | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

■ = Sollzeit
■ = Ist Zeit
■ = Abwesenheit

Tabelle 1; Terminplan

keinen Stress und wurden gut fertig in der Zeit. Da wir neben der Dokumentation uns auch noch um die Konstruktion des Komposts kümmern mussten, hatten wir relativ viel zu tun. Deshalb sind wir sehr zufrieden, wie wir mit der Arbeit vorwärts gekommen sind.

4. Umsetzung

Funktion

Auf den ersten Blick ist nicht gleich zu erkennen, was dieser Kompost im Kampf gegen die Klimaerwärmung beitragen kann. Unsere Überlegung war, dass es viele Menschen in der Schweiz gibt, die in ihrem Zuhause nicht über einen Kompost verfügen. Somit landet ihr gesamter Grünabfall im Kehricht und wird in der Kehrichtverbrennungsanlage mit dem normalen Abfall verbrannt. Wenn jetzt diese Menschen nun über einen kleinen Kompost auf ihrem Fenstersims oder Balkon verfügten, müsste weniger Abfall in der KVA verbrannt werden und somit kann Energie für die Verbrennung gespart werden. Dies wäre natürlich hauptsächlich für dicht besiedelte Regionen und Grossstädte, wo die Menschen in kleinen Wohnungen wohnen und nicht über einen Kompost verfügen. Unser Kompost wird vor allem jüngere Menschen in Wohngemeinschaften ansprechen, da wir in unserem eigenen Kollegenkreis festgestellt haben, dass diese Personengruppen selten einen Kompost besitzen.

Damit der Kompost auch für Wohnungen ohne Balkon geeignet ist, haben wir ihn von der Grösse her so angepasst, dass er auf einem normalen Fenstersims Platz haben sollte. Da dies im Vergleich zu einem normalen Kompost, welcher im Garten stationiert ist, relativ klein ist, haben wir den Kompost so konstruiert, dass eine möglichst schneller Kompostierungsprozess von statten gehen kann.

Wir haben den kompletten Kompost aus drei verschiedenen Teilen konstruiert. Er besteht aus einem Aussenteil und einem Innenteil, welche beide auf allen Seiten Löcher für die Luftzufuhr haben, ausser beim Aussenteil auf der Unterseite. Durch die Luftzufuhr der Löcher wird der Grünabfall viel schneller zu Humus umgewandelt. Damit jetzt aber durch diese Löcher der unangenehme Geruch des Komposts nach Aussen gelangt, haben wir zwischen Aussen und Innenteil Platz für eine Geruchfilterungswatte gelassen.

Umsetzbarkeit

Wir wollten den Kompost so konstruieren, sodass man ihn auf verschiedene Fenstersimse anbringen könnte, aber auch auf den Balkon stellen kann. Ausserdem sollte die Kompostreaktion so schnell wie möglich von Statten gehen, was eine hohe Sauerstoffzufuhr voraussetzt. Wir waren sehr zuversichtlich, dass wir die Idee umsetzen können.

5. Skizzen

Während der Planung der Konstruktion erstellten wir Skizzen. Diese waren sehr hilfreich, um den anderen Mitglieder seine Ideen zu präsentieren. Für diese Dokumentation haben wir die Skizzen nochmals schön aufgezeichnet.

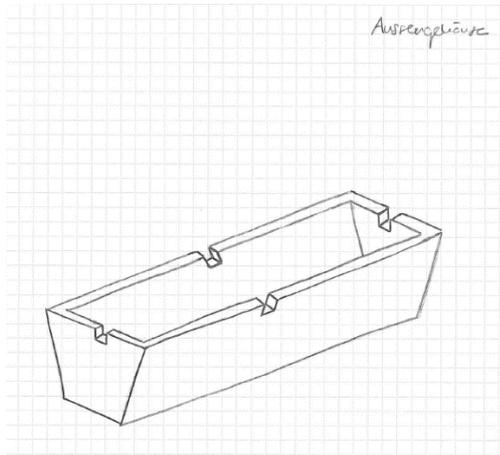


Abbildung 2; Skizze Aussenteil

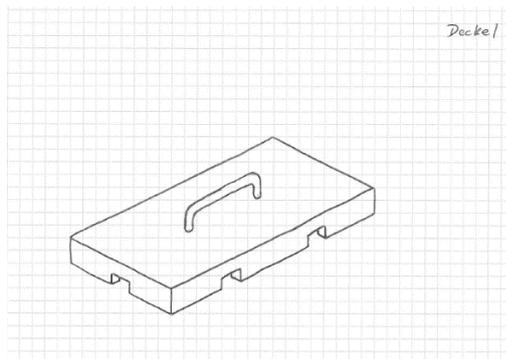


Abbildung 3; Skizze Deckel

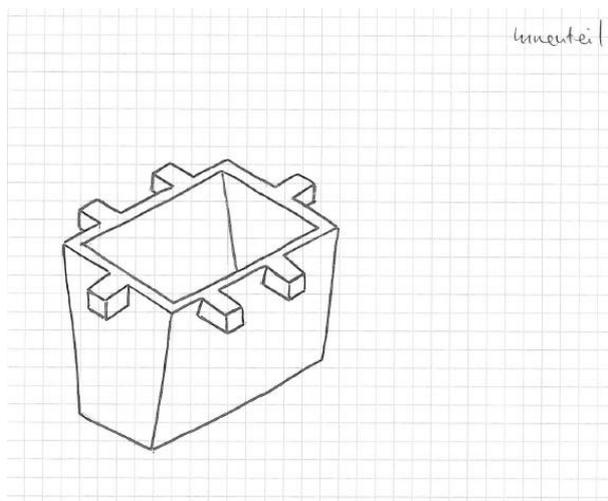


Abbildung 4; Skizze Innenteil

6. 3D CAD-Modelle

Auf den folgenden Seiten

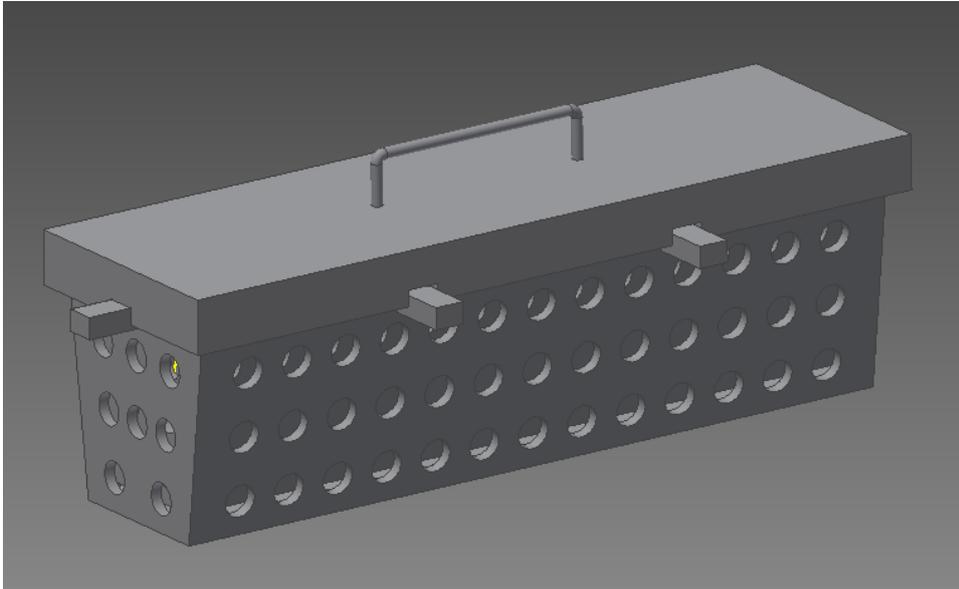


Abbildung 5; vollständiger Kompost

Auf dem obigen Bild sieht man die Zusammenstellung aller drei Teile aus unseren CAD-Modellen.

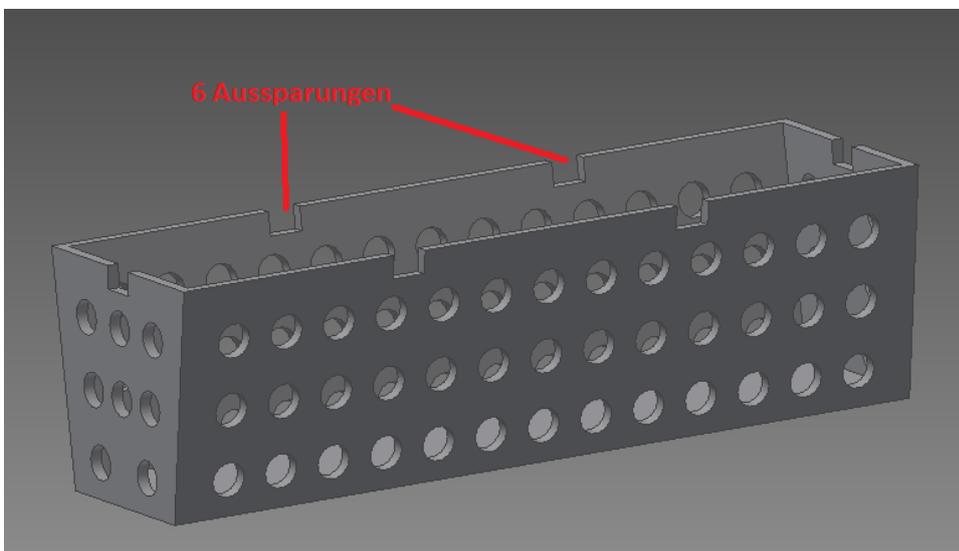


Abbildung 6; Aussenteil

Auf diesem Bild sieht man unser Aussenteil. Es hat auf allen Seiten Löcher ausser auf der Unterseite. Es hat sechs Aussparungen, welche für die Nasen des Innenteils sind.

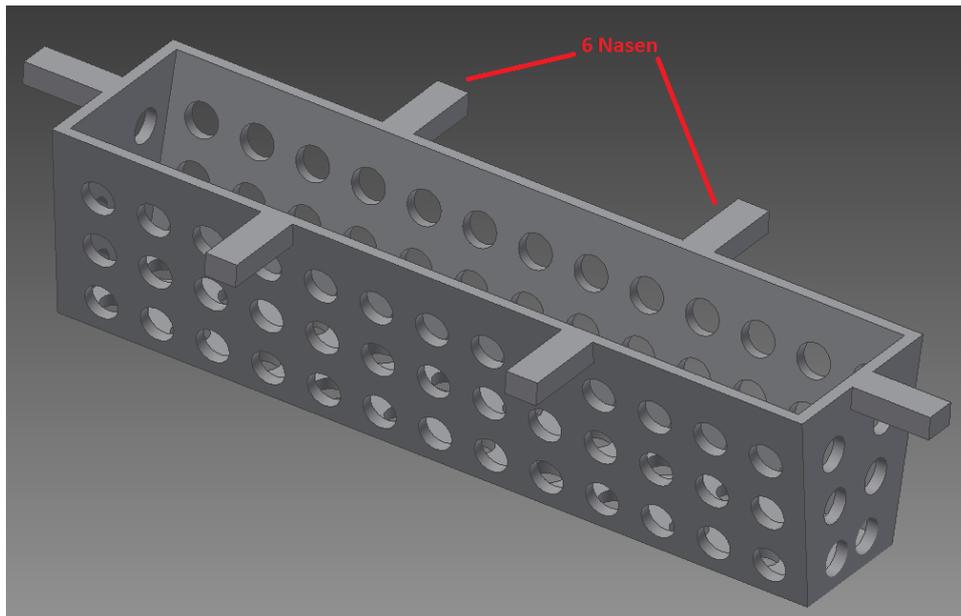


Abbildung 7; Innenteil

Das Innenteil hat auf allen Seiten Löchern. Damit auch von unten eine Luftzufuhr garantiert ist, liegt das Innenteil mit den sechs Nasen auf dem Aussenteil auf.

7. Prototyp

Da wir hier in der Schule über einen 3D-Drucker verfügen, hatten wir die Möglichkeit ein Modell im Massstab 1:4 unseres Komposts 3D auszudrucken. Wir hatten zwar kleine Probleme mit der Wandstärke, doch nach einer kleinen Feinbearbeitung, passten die Modelle zusammen. Wir waren sehr erfreut über das Resultat, da wir anhand dieses Modells nun gut aussenstehenden Personen das Prinzip unseres Kompost erklären können. Auf den nächsten Seiten finden Sie Fotos des ausgedruckten Prototyps.

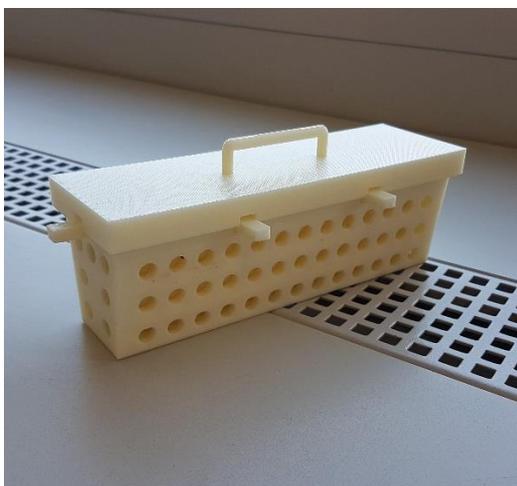


Abbildung 8; Prototyp Zusammenbau

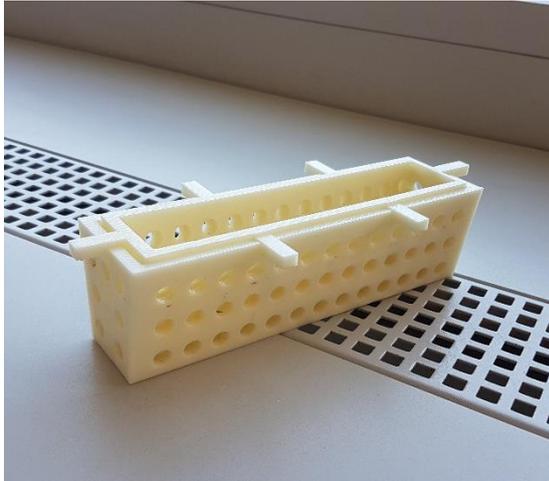


Abbildung 9; Prototyp Zusammenbau

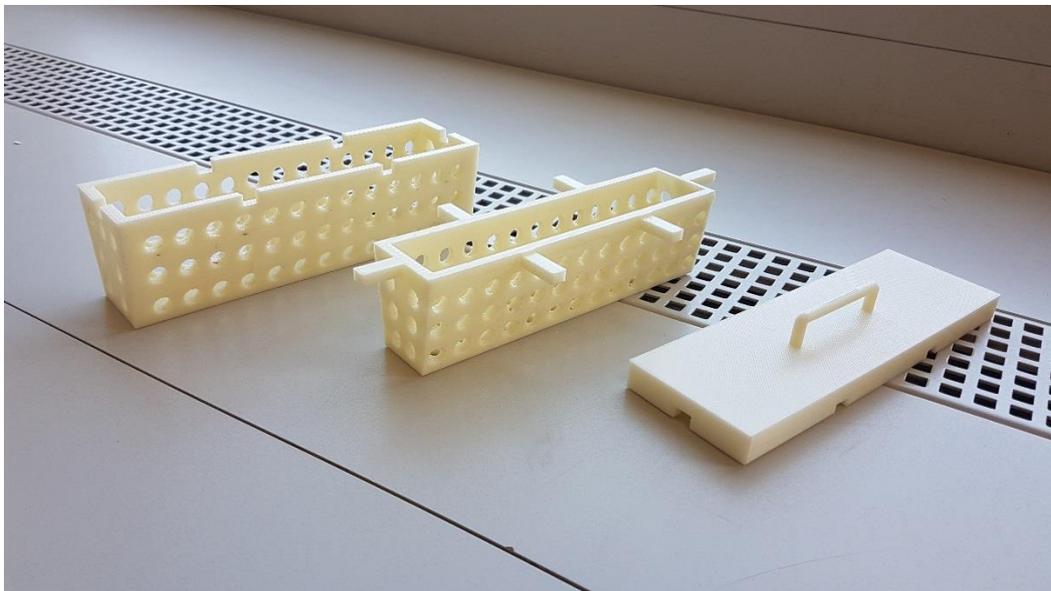


Abbildung 10; Prototyp Explosion

Massenfertigung

Damit unser entwickelter Kompost in möglichst vielen Haushalten in Verwendung kommt, mussten wir uns vorstellen wie die Massenfertigung für unseren Produkt durchgeführt werden könnte. Erstens sollte die Herstellung möglichst einfach sein und zudem sollte das Herstellungsverfahren ein qualitativ hochstehendes Endprodukt ergeben. Um die Herstellung der einzelnen Teile (Innengehäuse, Aussengehäuse und Deckel) am einfachsten zu gestalten, stellen wir uns eine Schweisskonstruktion vor. Drei Bleche, bei welchen die Luftlöcher vorgelasert worden sind werden gebogen und zusammengesweisst. So gewährleisten wir eine robuste Konstruktion und halten die Herstellungskosten bei einem Minimum.

8. Berechnungen

Um zu wissen wie viel Grüngut in unseren Kompost reinpasst, führten wir folgende Rechnung durch:

$$V_{\text{Innenteil}} = \frac{140\text{mm} * 98\text{mm}}{2} * 170\text{mm} * 640\text{mm} = 12,95 \text{ dm}^3 \approx 13 \text{ l}$$

12,9 dm³ bzw. 13 Liter Grüngut hätten Platz in unser Kompost. Das sind 13 Liter Grüngut weniger, welche nicht in den Mülleimer landen.

Damit wir wissen, wie viel Material von der Filterwatte für einen Kompost bestellt werden muss, errechneten wir die Gesamtfläche welche von der Filterwatte abgedeckt werden soll.

$$A_{\text{total}} = 2 * (181\text{mm} * 660\text{mm}) + 2 * \left(\frac{140\text{mm} + 116\text{mm}}{2} * 180\text{mm} \right) + 98\text{mm} \\ * 660\text{mm} = 34,97\text{dm}^2 \approx 35 \text{ dm}^2$$

Etwa 35 dm² sind nötig für einen Kompost, um den unangenehmen Geruch der Kompost zu unterdrücken.

9. Auswertung

Rückblick

Nun sind wir am Ende unseres Projektes angekommen. Die Zusammenarbeit verlief sehr gut untereinander. Wir haben die Aufgaben immer gerecht verteilt, sodass jeder immer etwas zu tun hatte. Mit unserem Produkt sind wir ebenfalls sehr zufrieden. Der Kompost ist optimal für eine Wohnung konstruiert. Mit der Zeit sind wir, obwohl wir einige Wochen nicht an dem Projekt gearbeitet hatten, gut zurechtgekommen.

Für die Zukunft haben wir uns auch mit einer Massenfertigung beschäftigt. Dies war für uns Konstrukteure eine wichtige Überlegung, da wir uns bewusst sind, dass eine Massenproduktion mit dem 3D-Drucker für diesen Kompost keine Option ist. Wir haben sehr Freude an unserem ausgedruckten Kompost, da wir mithilfe dieses Prototypen im Masstab 1:4 anderen Personen nun besser das Prinzip erklären können.

Erkenntnisse

Als wir unser Prototyp, den 3D-Druck, anderen Leuten gezeigt haben, haben viele oft gefragt wofür man dies braucht. Doch diese wohnen halt alle in einem Haus und nicht in einer Wohnung. Unser Produkt scheint wirklich nur für junge hippe Leute, die in der Stadt wohnen, attraktiv zu sein. Menschen auf dem Land haben für unser Produkt überhaupt keinen Nutzen.

Persepektiven

Unser Kompost ist optimiert auf den Einsatz in einer Wohnung. Entweder kann man ihn auf dem Fenstersims platzieren oder man stellt ihn auf den Balkon.

Anhang