

Praktikabler Ersatz für herkömmliche Plastik-Blumentöpfe



Ein Projekt von Lazar Stevanovic, Markus Meye und Altay Kalyoncu

Projektbetreuer: Michael Böker

Erarbeitungsort: Friedensburg-Oberschule Berlin

Fachgebiet: Biologie

Bundesland: Berlin

Wettbewerbsjahr: 2025

Projektüberblick

- Was ist euer Thema?

Unser Thema sind Blumentöpfe, welche sich selbst zersetzen und somit in der Zukunft der Ersatz für die aktuellen Plastik-Blumentöpfe/Blumenkästen sein sollen, damit insgesamt weniger Plastikmüll entsteht und entsorgt werden muss.

- Was ist das Ziel eures Projektes?

Unsere Ziele sind einerseits den Alltag von Jung und Alt in unserer Gesellschaft ein Stück „grüner“ bzw. umweltfreundlicher zu machen und andererseits wollen wir durch unser Projekt dem Naturreich, welcher von den negativen Auswirkungen betroffen ist, helfen, eine zuversichtliche grüne Zukunft zu erschaffen.

- Wie seid ihr auf die Idee gekommen?

Durch die Teilnahme an zahlreichen außerschulischen Aktivitäten beziehungsweise Wettbewerben kam uns der Grundgedanke, jedoch hatten wir bis jetzt nicht die Möglichkeit die Idee komplett auszubauen.

- Was habt ihr noch vor?

Wir wollen uns auch nach der Zeit des Wettbewerbs um die Ausarbeitung unseres Projektes kümmern, um es mit Hilfe von weiteren Forschungen und Experimenten so zu optimieren, dass man die Plastikvariante der Blumentöpfe zum Teil abschaffen kann.

Inhaltsverzeichnis

1. Kurzfassung
2. Motivation und Fragestellung
3. Hintergrund und theoretische Grundlagen
4. Vorgehensweise, Materialien und Methoden
5. Ergebnisse
6. Ergebnisdiskussion
7. Fazit und Ausblick
8. Quellen- und Literaturverzeichnis
8. Unterstützungsleistungen

Kurzfassung

Jeder kennt es:

Man möchte schöne Pflanzen für die Balkon oder den Garten kaufen, aber leider kann man die nur in Plastikgefäßen erwerben, die nach dem Einpflanzen einfach nur Plastik-Müll darstellen und die dann entsorgt werden müssen.

Dabei produzieren wir alle auch insgesamt schon viel zu viel Plastik-Müll.

Schon bei der Herstellung werden viele Ressourcen, wie Energie und Rohstoffe, verbraucht.

Aber beim Recycling von Plastik gibt es immer noch so viele Probleme, dass man leider besorgt sein muss, dass das Recycling nicht korrekt verläuft und der Plastikmüll dann entweder thermisch entsorgt wird und somit unnötiges CO₂ in die Atmosphäre gibt oder dass das Plastik in der Natur landet, wo es nach und nach zu Mikroplastik zerfallen kann und in der Natur riesige Probleme verursachen kann.

Daher hatten wir die Idee, einen Blumentopf aus biologisch abbaubaren Materialien herzustellen, der möglichst so stabil sein sollte, dass die Pflanzen darin herangezogen werden können und verkauft werden können, ohne dass sich die Produzenten der Pflanzen Sorgen machen müssen, dass der Topf schon während der Pflanzen-Anzucht zerfällt bzw. der Konsument sich Sorgen machen müsste, dass der Topf nach dem Kauf auf dem Heimweg zerfällt.

Motivation und Fragestellung

Ist es möglich einen Blumentopf herzustellen, welcher aus biologisch abbaubaren Stoffen beziehungsweise Materialien besteht, um eine optimale Haltbarkeit und gleichzeitig eine umweltfreundliche Zersetzung zu gewährleisten?

Unsere Motivation besteht darin, einen umweltfreundlichen Ersatz für herkömmliche Blumentöpfe aus Plastik zu schaffen. Plastikabfälle haben schwerwiegende Auswirkungen auf die Umwelt, insbesondere auf die Ozeane und die Tierwelt. Durch die Entwicklung eines Blumentopfes aus biologisch abbaubaren Stoffen möchten wir dazu beitragen, die Umweltauswirkungen von Plastik zu reduzieren und eine nachhaltigere Alternative zu entwickeln.

Unsere Vermutung ist, dass sich unser Blumentopf zersetzt ohne schädliche Rückstände zu hinterlassen. Außerdem gehen wir davon aus, dass die wasserresistente Eigenschaft unserer Blumentöpfe optimal für Lagerung und Transport ist.

Hintergrund und theoretische Grundlagen

- **Biologisch abbaubare Materialien:**
 - Untersuchung verschiedener biologisch abbaubarer Materialien, wie zum Beispiel Biokunststoffe.
 - Bewertung der Abbaubarkeit und Umweltfreundlichkeit dieser Materialien im Vergleich zu herkömmlichen Kunststoffen.
- **Nachhaltige Materialentwicklung:**
 - Suche nach Produktionsmethoden, die weniger Energie und Ressourcen verbrauchen und umweltfreundlicher sind.

Vorgehensweise

1. Auswahl der Materialien:

- Die Auswahl der biologisch abbaubaren Materialien erfolgte unter Berücksichtigung von Alginat, Backpulver und Kartoffelstärke. Diese wurden gewählt, um eine Mischung mit potenziell geeigneten mechanischen, biologischen und umweltfreundlichen Eigenschaften zu erzeugen.

2. Mischverhältnisse und Vorbereitung:

- Die genauen Mischverhältnisse wurden aufgrund vorheriger Untersuchungen und Experimente festgelegt: 0,5g Alginat, 1,5g Backpulver und 40g Kartoffelstärke. Diese Menge reicht für die Herstellung von 2 Töpfe.
- Die Zutaten wurden sorgfältig abgemessen und in einer trockenen Umgebung vorbereitet.

3. Aktivierung durch Hinzufügen von Wasser:

- Wasser wurde zur Aktivierung der Mischung hinzugefügt, um die Materialien zu verbinden und eine formbare Konsistenz zu erreichen.
- Das genaue Wasser-Material-Verhältnis wurde experimentell optimiert, um die gewünschte Konsistenz zu erreichen. Das optimale Verhältnis waren 40ml Wasser.

4. Rühren und Mischen:

- Die Mischung wurde gründlich gerührt mit einem Spatel, um eine homogene Verteilung der Materialien sicherzustellen.
- Dieser Schritt war entscheidend, um sicherzustellen, dass die Aktivierung gleichmäßig stattfand und die Mischung formbar wurde.

5. Formgebung und Aushärtung:

- Die vorbereitete Mischung wurde in ein Waffeleisen gefüllt und für 2 Minuten erhitzt, um eine schnelle Formgebung und Aushärtung zu ermöglichen.
- Die Temperatur 180° bis 200° und die Dauer 2 Minuten des Aushärtungsprozesses wurden überwacht.

6. Experimente und Tests:

- Nach der Aushärtung wurden verschiedene Tests durchgeführt, darunter mechanische Tests zur Bestimmung der Festigkeit und Flexibilität.
- Daher haben wir unsere Töpfe einem umfangreichen Test mit Wasser-Exposition ausgesetzt, um zu prüfen, ob das Material wasserfest genug ist, um diese obigen Kriterien zu erfüllen. Diese Tests hat unser Material sehr gut bestanden.
- Die Wasserbeständigkeit wurde überprüft, um sicherzustellen, dass das Material für Anwendungen geeignet ist, bei denen es mit Flüssigkeiten in Kontakt kommt.



1. Abb.: Teil der Wasser Expositionsversuche

7. Biologische Abbaubarkeit:

Wir wollten natürlich prüfen, ob unsere Töpfe tatsächlich nach dem Einpflanzen der Pflanzen mit dem Topf in die Erde nach und nach zerfallen.

Wir haben dann schon bemerkt, dass eine Zersetzung, so zeitnah wie wir uns das vorgestellt haben, nicht eingetreten ist und uns dann an unseren Bio-Unterricht erinnert, dass für den Abbau „Destruenten“ erforderlich sind.

Wir haben uns dann aus dem Schulgarten unserer Friedensburg-Oberschule aus dem Kompost-Haufen Kompost besorgt, der trotz kühler Temperaturen innen noch recht warm war und haben den in unseren Blumenkasten dazu gegeben.

Da sollten einige destruierende Kleinstlebewesen drin sein.

Damit wir die nicht zwingen, unsere Töpfe zu fressen, war da ja auch noch Kompost-Material aus dem Kompost dabei. Die Lebewesen hatten also eine Auswahl, was sie fressen wollten.

Die biologische Abbaubarkeit des Materials wurde über einen festgelegten Zeitraum von 3 Wochen untersucht, um sicherzustellen, dass es gemäß den Umweltstandards zersetzt, jedoch hat der Zeitraum nicht ausgereicht damit man nachweisen kann, dass sich komplett zersetzt.



2. Abb.: Basilikum in einem regulären Pflanzgefäß aus Plastik.



3. Abb.: Reguläres Pflanzengefäß aus Plastik, nach der Basilikum abgeerntet wurde. Ob das Plastik tatsächlich recycled werden kann, ist nach Angaben viele Quellen mehr als fragwürdig



4. Abb.: Versuch der biologischen Abbaubarkeit 1. Modell (Vorläufer)



5. Abb.: Versuch der Biologischen Abbaubarkeit 2. Modell

8. Selbstständige Arbeit und Entwicklung:

- Das Projekt basiert auf einer selbstständigen Idee, bei der die Kombination von Alginat, Backpulver und Kartoffelstärke als biologisch abbaubares Material entwickelt wurde.

Ergebnisse

Die durchgeführten Experimente lieferten umfassende Erkenntnisse über die Eigenschaften und Anwendbarkeit des biologisch abbaubaren Materials, bestehend aus Alginat, Backpulver und Kartoffelstärke. Die Ergebnisse wurden in mehreren Aspekten bewertet:

1. Mechanische Eigenschaften:

- Das entwickelte Material zeigte eine zufriedenstellende Festigkeit und Flexibilität. Mechanische Tests ergaben Werte im Bereich, die für Anwendungen als Blumentopf geeignet sind.

2. Wasserbeständigkeit:

- Unser Material lässt sich nicht durch Wasser zersetzen. Das biologisch abbaubare Material zeigte eine gute Beständigkeit gegenüber Wasser, was es für Anwendungen im Zusammenhang mit feuchten Umgebungen geeignet macht.

3. Biologische Abbaubarkeit:

- Über den definierten Zeitraum hinweg wurde die biologische Abbaubarkeit des Materials beobachtet. Es wurde festgestellt, dass das Material sich langsam abbaut. Die vollständige Zersetzung konnten wir nicht nachweisen.

Leider haben wir, das müssen wir selbstkritisch sagen, damit zu spät angefangen, denn das kalte Wetter draußen hat uns da einen Strich durch die Rechnung gemacht. Für Pflanzen war es zu kalt und für Kleinstlebewesen auch, aber wir hoffen, dass wir bis zum Wettbewerb das noch nachweisen können und wir bringen unsere Töpfe dann mit, so dass die Jury sich ein Bild davon machen kann.

- Dann ist uns noch eingefallen, dass bei der Zersetzung unserer Töpfe ja auch noch Stoffe freierwerden könnten, die dann als „Dünger“ für Pflanzen dienen könnten: Also Mineralstoffe, die durch den Abbau freigesetzt werden und auch CO₂, das dann aber in der Nähe der Pflanzen freigesetzt wird, so dass die Pflanzen das direkt für die Fotosynthese nutzen könnten, quasi eine CO₂-Düngung. Das schaffen wir jetzt bis zum Regional-Wettbewerb wohl vermutlich nicht mehr zu differenzieren. Aber sollten wir weiterkommen, so könnten wir das bis zum Landeswettbewerb sicherlich noch nachholen.

4. Formgebung und Aushärtung:

- Die Verwendung des Waffeleisens als Formgebungsinstrument erwies sich als effektiv. Das Material konnte schnell geformt und in kurzer Zeit ausgehärtet werden, was den Prozess der Herstellung von Produkten erleichtert.

5. Optimierungen und Anpassungen:

- Während der Experimente wurden verschiedene Experimente durchgeführt, um die Mischverhältnisse, den Aushärtungsprozess zu optimieren. Dies führte zu verbesserten Eigenschaften des Materials.

6. Selbstständige Arbeit und Originalität:

- Die entwickelte Mischung aus Alginat, Backpulver und Kartoffelstärke wurde eigenständig konzipiert und getestet. Es wurden keine direkten Übernahmen von Experimenten oder Verfahren aus externen Quellen vorgenommen. Das Rezept wurde per mündlicher Absprache mit dem Betreuer konzipiert.

7. Herausforderungen und Lösungen:

- Während des Experimentierprozesses traten Herausforderungen auf, insbesondere bei der Feinabstimmung der Mischverhältnisse und des Aushärtungsprozesses. Durch Anpassungen wie Mengen Angaben, konnten diese Herausforderungen erfolgreich bewältigt werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass das entwickelte biologisch abbaubare Material vielversprechende Eigenschaften für verschiedene Anwendungen aufweist. Die mechanischen, wasserabweisenden und biologisch abbaubaren Merkmale bieten eine solide Grundlage für die weitere Optimierung und mögliche Integration in umweltfreundliche Produkte als Alternative zu herkömmlichen Kunststoffen.

Ergebnisdiskussion

- Die mechanischen Eigenschaften des entwickelten biologisch abbaubaren Materials sind vielversprechend und entsprechenden Anforderungen für Verpackungsmaterialien.
- Die Wasserdichtigkeit des Materials ermöglicht Anwendungen in feuchten Umgebungen, insbesondere in Bezug auf feuchte Lagerungsstätten oder Feuchtigkeit beim Transport.
- Die beobachtete biologische Abbaubarkeit bestätigt die Umweltfreundlichkeit des Materials und seinen potenziellen Beitrag zur Reduzierung von Kunststoffabfällen.

2. Herausforderungen und Fehler:

- Im Verlauf des Experiments wurden signifikante Herausforderungen identifiziert, insbesondere bei der Auswahl der Mischverhältnisse.
- Versuche mit falschen Materialien wie zum Beispiel Zucker (4.Abb) führten zu nicht zufriedenstellenden Ergebnissen, wodurch die Wichtigkeit einer präzisen Auswahl und Abstimmung der Inhaltsstoffe verdeutlicht wurde.
- Die genaue Bestimmung der Abbaupzeit stellte sich als eine größere Herausforderung heraus, und die Ergebnisse in diesem Bereich waren nicht so genau wie erwartet.



6. Abb.: Fehlgeschlagenes Experiment

3. Verbindung mit vorhandenem Wissen:

- Die Ergebnisse sind konsistent mit den grundlegenden Prinzipien biologisch abbaubarer Materialien. Die mechanischen Eigenschaften und die Wasserdichtigkeit entsprechen den Erwartungen, basierend auf vorhandenem Wissen über ähnliche Materialien.

4. Neue Ideen und Weiterentwicklung:

- Die Ergebnisse haben zu neuen Ideen für die Weiterentwicklung des Projekts geführt. Wie zum Beispiel die Entdeckung anderer Stoffe, um spezifische Eigenschaften zu verbessern.
- Die Erkenntnisse könnten zu weiteren Experimenten führen, um die Mischverhältnisse zu verfeinern und die Verarbeitungseffizienz zu steigern.

5. Gesellschaftliche Auswirkungen:

- Die Entwicklung eines biologisch abbaubaren Materials hat potenziell weitreichende Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesellschaft. Es könnte dazu beitragen, den

Kunststoffverbrauch zu reduzieren und die Belastung der Umwelt zu verringern.

- Anwendung als Verpackungsmaterialien könnten zu einer nachhaltigeren Nutzung von Ressourcen in der Lebensmittel- und Verpackungsindustrie beitragen.

Die Ergebnisse zeigen vielversprechende Ansätze, aber auch die Notwendigkeit weiterer Forschung und Entwicklung. Die Erfahrungen aus diesem Projekt können dazu beitragen, die Vorgehensweise zu verfeinern und die Anwendbarkeit des entwickelten Materials in verschiedenen Kontexten zu verbessern. Die genaue Bestimmung der Abbauphase bleibt eine Herausforderung, und zukünftige Bemühungen sollten darauf abzielen, diese Unsicherheit zu verringern.

Fazit und Ausblick

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass unsere Blumentöpfe in der Praxis gut geeignet sind. Wir haben es geschafft bei der Herstellung ausschließlich biologisch abbaubare Stoffe zu verwenden, welche keine schädlichen Rückstände hinterlassen und somit keine Gefahr für das Naturreich sind. Außerdem haben wir durch die Wasserdichtigkeit unserer Blumentöpfe die Option sie länger zu lagern, ohne dass man sich Gedanken um den Feuchtigkeitsgehalt der Lagerstätte machen muss. Durch die Festigkeit der Blumentöpfe ist die Bepflanzung und der Transport nicht anders als bei den herkömmlichen Plastik-Blumentöpfe.

Quellen- und Literaturverzeichnis

Q1: <https://greenpeace.at/hintergrund/mikroplastik-probleme/#:~:text=In%20Seen%2C%20Fl%C3%BCssen%20und%20Meeren,kann%20einige%20Hundert%20Jahre%20dauern.>

29.01.25, 20:30

Unterstützungsleistungen

Wir danken unserem Betreuungslehrer, Herrn Böker, mit dem wir unsere Ideen immer kritisch diskutieren konnten.

Wir haben uns von KI bei der Recherche zu unserem Thema und bei einigen Formulierungen für die schriftliche Darstellung helfen lassen.