



Februar – Mai 2021

FLASCHENGARTEN

Langzeitprojekt



Johanna Urbach
BIOLOGIE GK, Q1, SUB

Aufgabenstellung:

Beobachte deinen Flaschengarten über einen längeren Zeitraum und protokolliere alle 5-10 Tage: Datum, Zustand der Pflanzen, der Erde (optisch nass-trocken), Abdeckung (nass-trocken), Zustand der Pflanzen, tierische Lebewesen (sichtbar: welche?). Mache jeweils ein Foto zur Dokumentation.

Reflektiere bei starken Veränderungen, was der Grund/ die Gründe sein könnten. Ziehe am Ende des Projekts ein kurzes Fazit und bewerte begründet, ob der Flaschengarten als Modell für ein Ökosystem oder eine Biosphäre stehen kann.

Beginn des Projekts: 27.02.2021



Inhalt meines Flaschengartens:

- Kohle
- Erde
- Moos
- Ein Farn
- Ein Efeutrieb
- Ein Regenwurm
- Zwei Kellerasseln
- Wasser

Luftdicht verschlossen mithilfe von Frischhaltefolie.

03.03.2021



Zustand der Pflanzen: keine Veränderung, alle Pflanzen noch lebendig ->

Zustand der Erde: feucht

Zustand der Abdeckung: sehr nass (Schwierigkeiten zu fotografieren), viele Wassertropfen -> Wasser ist an der Frischhaltefolie kondensiert (tropft nun wieder runter)

Zustand der tierischen Lebewesen: Regenwurm nicht sichtbar -> in der Erde verborgen, was allerdings normal ist, beide Kellerasseln lebendig und aktiv -> genug Nahrung und Sauerstoff vorhanden -> Fotosynthese muss funktionieren, da sie als Produkt den Sauerstoff für die Tiere zur Verfügung stellt

06.03.2021



Zustand der Pflanzen: Der Trieb, den ich für einen Farn gehalten habe wächst nun, ist allerdings kein Farn -> anderen Trieb als vermutet eingesetzt, Wachstum zeigt, dass die Fotosynthese funktioniert und, dass die Pflanze ausreichend mit CO₂, Sonnenlicht und Wasser versorgt ist; Efeu schlägt aus, verschiedene kleine grüne Triebe

Zustand der Erde: Feucht, wie gut auf dem Bild zu erkennen ist -> Wasser ist von der Folie abgetropft und wieder in der Erde versickert

Zustand der Abdeckung: An den Seiten etwas beschlagen und nass, viele Wassertropfen an der Folie -> Wasserkreislauf funktioniert

Zustand der tierischen Lebewesen: Eine Kellersassel tot, eine Kellersassel lebendig und aktiv -> eventuell war das Nahrungsangebot zu gering, die Assel zu alt oder bereits vorbelastet

10.03.2021



Zustand der Pflanzen: viel Wachstum bei der unbekanntem Pflanze (mithilfe von Recherche festgestellt, dass es sich um Giersch handelt) -> optimale Umweltbedingungen, da die Pflanze sehr schnell wächst und keine andere Pflanze so viel Fortschritt macht oder große Toleranzbreite beziehungsweise breite physiologische Potenz, welche hier der ökologischen Potenz nahezu entspricht, da es keine richtige Konkurrenz gibt; weitere kleine neue Triebe

Zustand der Erde: Feucht -> Pflanzen haben weiterhin genug Wasser zur Verfügung

Zustand der Abdeckung: Nass, Wassertropfen -> Wasserkreislauf in Takt

Zustand der tierischen Lebewesen: Regenwurm nicht sichtbar, lebendige Kellersassel aktiv-> Umweltbedingungen können nicht der Grund für den Tod der ersten Kellersassel sein

14.03.2021



Zustand der Pflanzen: Efeu schlägt weiter aus-> gute Lebensbedingungen und betreibt Fotosynthese, keine starke Konkurrenz zwischen Efeu und Giersch; Giersch wächst weiter in die Höhe und hat neue Blätter -> gute Wachstumsbedingungen

Zustand der Erde: Weiterhin feucht, aber nicht schimmelig -> nicht zu viel Feuchtigkeit und gute Balance innerhalb des Wasserkreislaufes

Zustand der Abdeckung: Wassertropfen und kleinere Wasserperlen

Zustand der tierischen Lebewesen: Kein Tier sichtbar -> zweite Kellersassel tot?

20.03.2021



Zustand der Pflanzen: Moos wesentlich grüner-> Hat sich vermutlich regeneriert; alle Pflanzen lebendig und im Wachstum -> Balance innerhalb des Flaschengartens; neue Blätter am Efeu

Zustand der Erde: trockener als bisher -> nicht mehr so viel Feuchtigkeit im Boden -> viel Wasserverbrauch für Fotosynthese und Transpiration?

Zustand der Abdeckung: große Wasserperlen -> Durch die Spaltöffnungen abgegebener Wasserdampf schlägt sich an den Seiten und der Folie nieder

Zustand der tierischen Lebewesen: Kellersassel lebendig und aktiv-> Kein weiteres totes Tier, Umweltbedingungen in Ordnung, genug Nahrung und Sauerstoff; Regenwurm nicht sichtbar

24.03.2021



Zustand der Pflanzen: Weiterhin starkes Wachstum; neue kleine Pflanzen, welche ich nicht bewusst eingesetzt habe-> vermutlich Samen bereits vorher in der Erde

Zustand der Erde: Feucht, man sieht immer mehr kleine, feine Wurzeln -> Pflanzen bilden ein breiteres Wurzelwerk aus, um besser Wasser und Nährstoffe aufnehmen zu können

Zustand der Abdeckung: Weiterhin nass

Zustand der tierischen Lebewesen: Kellersassel lebendig und aktiv

27.03.2021



Zustand der Pflanzen: Alle Pflanzen wachsen sehr gut, neue Blätter am Efeu, kleinere neue Pflanzen wachsen ebenfalls gut -> keine starke Konkurrenz zwischen diesen Pflanzen (Konkurrenz-Ausschluss-Prinzip hier nicht anwendbar)

Zustand der Erde: Weiterhin sehr feucht

Zustand der Abdeckung: Nass, viele Wassertropfen

Zustand der tierischen Lebewesen: Keine aktiven Tiere sichtbar -> Regenwurm vermutlich weiterhin unterirdisch, Kellersassel eventuell versteckt

31.03.2021



Zustand der Pflanzen: Giersch wächst am schnellsten und es ist ein weiterer neuer Trieb erkennbar, eine kleine Klee Pflanze ist gewachsen und hat bereits Blätter ausgebildet -> Samen müssen bereits in der Erde gewesen sein

Zustand der Erde: Feucht

Zustand der Abdeckung: Viele Wassertropfen

Zustand der tierischen Lebewesen: Weiterhin keine Tiere sichtbar -> Kellersassel eventuell doch gestorben?

07.04.2021



Zustand der Pflanzen: Giersch hat sehr große, grüne Blätter ausgebildet -> Fotosynthese läuft immer noch sehr gut; kleinere Pflanze ist viel gewachsen (links im ersten Bild, durch Recherche festgestellt, dass es sich um Breitwegerich handelt) -> Umweltbedingungen des Breitwegerich werden erfüllt oder der Wegerich hat einen sehr großen Toleranzbereich

Zustand der Erde: Feucht, die kleinen Wurzeln werden immer sichtbarer

Zustand der Abdeckung: Nass

Zustand der tierischen Lebewesen: Zweite Kellerassel weiterhin nicht sichtbar

13.04.2021



Zustand der Pflanzen: Klee, Breitwegerich und Giersch sind lebendig und wachsen weiter, außerdem lässt sich noch Wolfsmilch und Mastkraut erkennen -> Die generellen Umweltbedingungen sind für verschiedene Pflanzenarten nicht schlecht ; einige kleinere Pflänzchen sind nicht mehr zu sehen -> die größeren Pflanzen sind im Konkurrenzkampf stärker und verdrängen daher die kleineren Pflänzchen (Konkurrenzausschlussprinzip)

Zustand der Erde: Weiterhin feucht

Zustand der Abdeckung: Weiterhin nass

Zustand der tierischen Lebewesen: Keine Tiere zu sehen -> Zweite Kellerassel hat sich vielleicht ein Versteck zwischen den Pflanzen gesucht oder ist mittlerweile doch verstorben

19.04.2021



Zustand der Pflanzen: Pflanzen sind lebendig, wachsen und bilden ein immer größeres Wurzelnetz aus; der Giersch berührt bereits die Folie -> wird in Zukunft nicht weiter in die Höhe wachsen können

Zustand der Erde: feucht und die feinen Wurzeln werden immer deutlicher -> die Lebensbedingungen sind für die Pflanzen daher anscheinend gut

Zustand der Abdeckung: Nass mit vielen Wassertropfen

Zustand der tierischen Lebewesen: Immer noch keine Tiere sichtbar

26.04.2021



Zustand der Pflanzen: Alle Pflanzen sind sehr stark gewachsen, was dagegenspricht, dass große Konkurrenz unter ihnen herrscht

Zustand der Erde: Die Wurzeln der Pflanzen bilden sich weiter aus und sind nun schon am Boden des Glases zu erkennen

Zustand der Abdeckung: Kleinere Wassertropfen -> nicht mehr

Zustand der tierischen Lebewesen: Keine Tiere sichtbar

02.05.2021



Zustand der Pflanzen: Erste verwelkte Blätter am Giersch -> Zu wenig Wasser

Zustand der Erde: Feucht und von Wurzeln durchzogen

Zustand der Abdeckung: Kleine Wassertropfen

Zustand der tierischen Lebewesen: Keine Tiere sichtbar

07.05.2021



Zustand der Pflanzen: Giersch verwelkt nach und nach -> nicht genug Wasser? ; restliche Pflanzen lebendig -> nicht genug Wasser für alle Pflanzen, weshalb der Giersch nicht genug Wasser aufnehmen kann

Zustand der Erde: Feucht und von Wurzeln durchzogen

Zustand der Abdeckung: Kleine Wassertropfen zu sehen

Zustand der tierischen Lebewesen: Keine der Tiere sichtbar -> vermutlich mittlerweile tot

13.05.2021 – Auflösung des Flaschengartens



Pflanzen: Man kann deutlich erkennen, dass alle Pflanzen stark gewachsen sind und ein weites Wurzelwerk ausgebildet haben. Der Giersch ist zum Ende des Experimentes hin etwas verwelkt und der Klee ist ebenfalls sehr vertrocknet, während die restlichen Pflanzen immer noch sehr grün und lebendig aussehen. Die Pflanzen hatten demzufolge genug Wasser, Kohlenstoffdioxid und Licht, um Fotosynthese zu betreiben.



Tiere: Tatsächlich ist beim Auflösen des Experimentes die Kellerassel, welche ich für tot gehalten habe, aus der Kohle gekrabbelt (siehe Bilder). Eine der zwei Kellerasseln hat demnach überlebt. Der Regenwurm war allerdings nicht mehr in der Erde zu finden. Dieser ist vermutlich aufgrund von zu wenig Nahrungsangebot verstorben, da er normalerweise von zu Boden gefallenem Laub und abgestorbenen Pflanzenresten lebt und diese in dem Flaschengarten nicht zur Verfügung standen. Der tote Regenwurm konnte wahrscheinlich wiederum der Kellerassel als Nahrung dienen, da diese, zu meiner Überraschung, als einziges Tier das Experiment des Flaschengartens überlebt hat. Vermutlich hätte ich allerdings zu Beginn mehr Tiere in den Flaschengarten einsetzen sollen, da nicht genug Individuen für einen Fortpflanzungsprozess zur Verfügung standen und generell nicht genug Arten in dem Flaschengarten vertreten waren.

Weiteres: Algenbildung am Rande des Glases -> Da die Erde sehr feucht war, viele Nährstoffe enthielt und ebenfalls am Rand des Glases viel Sonnenlicht empfangen konnte, war das Glas auf der Sonnenseite bereits etwas von Algen belegt. Algen sind allerdings generell sehr typisch für ein feuchtes/nasses und sehr sonniges Gebiet, weshalb die Algenbildung bei diesen Faktoren nicht überraschend ist.

Fazit

Insgesamt lässt sich feststellen, dass der Erfolg des Experimentes auf dem Zusammenspiel von den Tieren und Pflanzen (biotischen Faktoren), sowie den unbelebten Faktoren, wie beispielsweise Licht (abiotische Faktoren), abhängig ist. Die Tiere gaben CO₂ ab, welcher von den Pflanzen zur Fotosynthese verwendet werden konnte, während der Sauerstoff, welcher bei der Fotosynthese entstanden ist, wiederum von den Tieren eingeatmet werden konnte. Beide Seiten profitierten daher voneinander und konnten lange überleben. Dazu kommen die abiotischen Faktoren. Es stand genügend Licht für die Pflanzen zur Verfügung, um Fotosynthese zu betreiben. Außerdem lag die Temperatur in einem Bereich, bei dem die Pflanzen die Möglichkeit hatten zu überleben und zu wachsen und gleichzeitig der Wasserkreislauf funktionierte. Die abiotischen Faktoren waren dementsprechend genauso einflussreich, wie die biotischen Faktoren. Generell entsprechen die groben Abläufe und Beziehungen im Flaschengarten also denen eines normalen Ökosystems. Allerdings gibt es auch Punkte, welche sich erheblich unterscheiden. Tiere sind im Flaschengarten zum Beispiel sehr gering vertreten. Sowohl die Arten an sich, als auch die Individuen einer Art. Es fallen viele intra- und interspezifische Beziehungen weg, welche in der Natur häufig vorkommen und wichtig für das Gleichgewicht des Ökosystems sind. Außerdem nimmt durch die wenigen Individuen auch die Möglichkeit der Fortpflanzung sehr stark ab. Wie man an dem Tod von einer Kellerassel und einem Regenwurm sehen konnte, war auch nicht genug Nahrung im Flaschengarten vorhanden. Einige Aspekte sind dementsprechend beim Flaschengarten nicht so stark vertreten oder einfach umsetzbar, wie in der Natur. Der Flaschengarten war daher in einigen Aspekten eingeschränkt.

Ich denke der Flaschengarten kann nicht als Modell für ein Ökosystem stehen. In den Monaten, in denen er verschlossen ist, kann man das Leben und die Entwicklung von Pflanzen und Tieren im Zusammenleben zwar sehr gut beobachten, allerdings macht ein Ökosystem der offene Austausch und die Interaktionen und Wechselwirkungen innerhalb des Ökosystems, ebenso wie zwischen verschiedenen Ökosystemen aus, weshalb die Verschllossenheit des Flaschengartens schon prinzipiell nicht zu den Charakteristika eines Ökosystems passt. Der Flaschengarten ist zudem nicht komplett Natur getreu, man kann die wichtigsten Reaktionen und Abläufe, wie Fotosynthese, den Wasserkreislauf und das Zusammenleben von Pflanzen und Tieren modellhaft sehr gut anhand des Gartens nachvollziehen, allerdings fehlen wichtige Aspekte, wie intra- und interspezifische Beziehungen. Der Flaschengarten ist grundsätzlich aus meiner Sicht kein Modell für ein Ökosystem, da er erstens nach einer bestimmten Zeit sterben würde, ein Ökosystem hingegen (ohne Fremdeinwirkung) ewig überleben könnte und sich zweitens das Gleichgewicht eines richtigen Ökosystems einfach nicht modellartig in einem Flaschengarten darstellen lässt, weil die Tiere vermutlich nach und nach sterben würden und die Pflanzen daraufhin kein CO₂ für Fotosynthese mehr zur Verfügung hätten, woraufhin auch diese sterben würden. Man kann zwar deutlich erkennen, dass ein Flaschengarten einige Gemeinsamkeiten mit einem Ökosystem hat, allerdings fallen viel zu viele wichtige Faktoren weg, um letztendlich zu sagen, dass der Flaschengarten ein richtiges Modell eines Ökosystems darstellt. Wenn dann ist es bloß ein temporäres und begrenztes Modell.

Für die Biosphäre kann der Flaschengarten ebenfalls nicht als Modell dienen, da die Biosphäre laut Definition die Gesamtheit aller Ökosysteme ist. Der Flaschengarten ist, wie eben festgestellt, nicht einmal ein richtiges Modell für ein Ökosystem. Es gibt nicht mehrere Ökosysteme und auch keinen Austausch zwischen Systemen. Der Flaschengarten ist außerdem nicht vielfältig oder groß genug, um ihn mit der Gesamtheit aller Ökosysteme zu vergleichen.

Insgesamt ist der Flaschengarten daher weder wirklich als Modell für ein Ökosystem, noch als Modell für die Biosphäre geeignet, da viele wichtige Faktoren für Ökosystem und Biosphäre nicht durch den Flaschengarten veranschaulicht werden können.