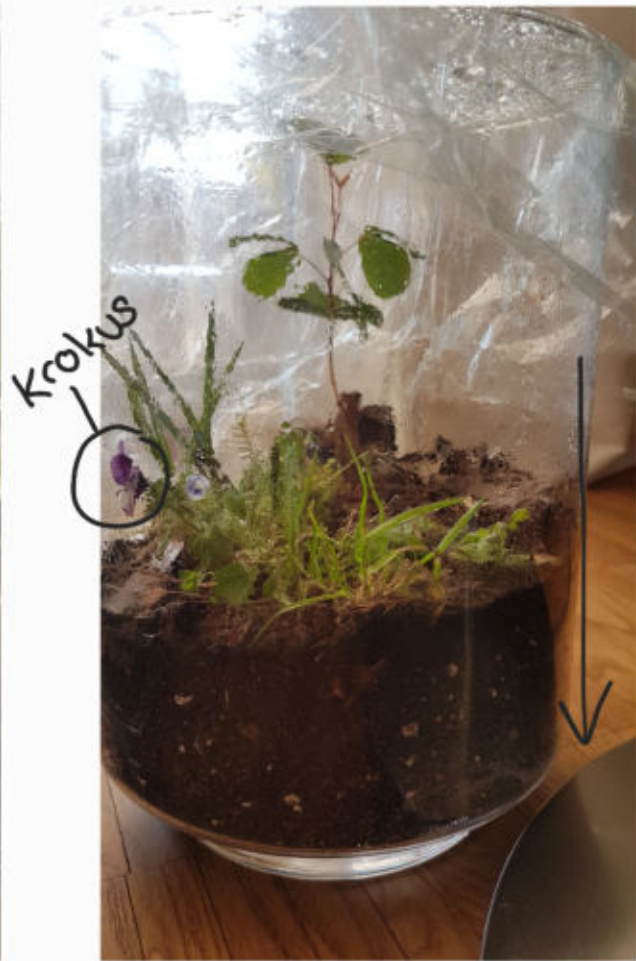


# Protokoll Flaschengarten 4.3.21 - 18.4.21

Johanna Hermsen

4.3.21



Inhalt des Flaschengartens:

eine Spinne, zwei Kellerassel, ein Feuerkäfer, vier Regenwürmer, kleine Insekten, Blattläuse, Moos, Krokus, Grass, Johannesbrotbaum, Sträucher, Mulch, Blumenerde, Holzkohle,

Einmal ausreichend gegossen und abgedeckt durch zwei Frischhaltefolien.



11.3.21



- Tiere aktiv und Pflanzen leben noch
- Wasser kondensiert an der Folie und tropft irgendwann wieder runter
- Der Krokus ist aus geblüht, was aber bei Frühblühern normal ist

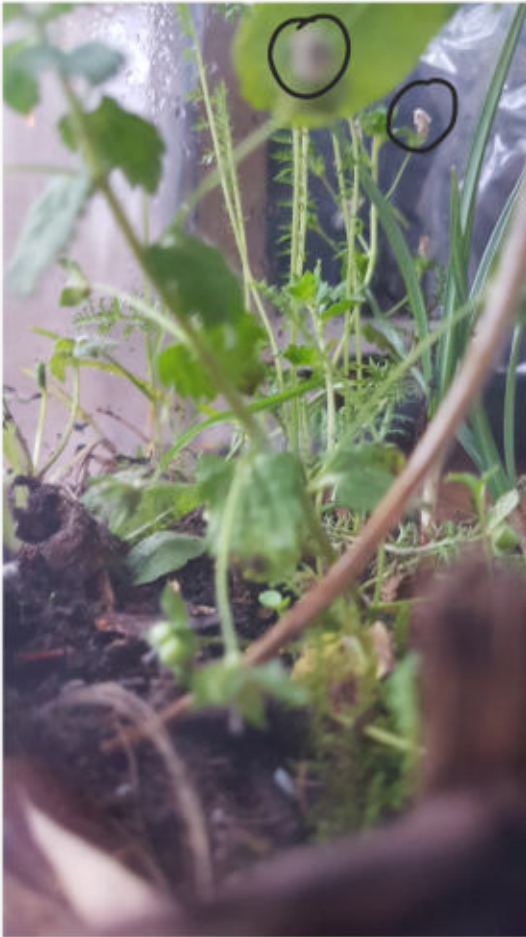
18.3.21



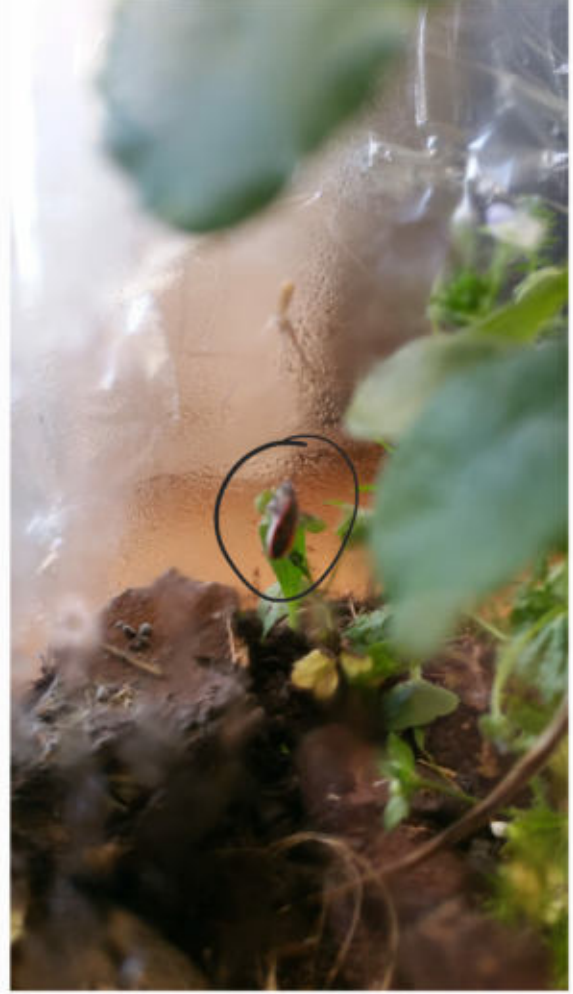
- Blattläuse vermehren sich → zurück zuführen auf fehlende natürliche Fressfeinde
- jedoch sind nicht alle Pflanzen befallen
- Pilze (Schimmelpilze) wachsen schnell → hohe Luftfeuchtigkeit (gute Bedingungen für Pilze)



25.3.21



- Pflanzen wachsen deutlich und zum Teil blühen sie auch → Photosynthese funktioniert
- Tiere sind aktiv → genug Nahrung, genug Sauerstoff



1.4.21

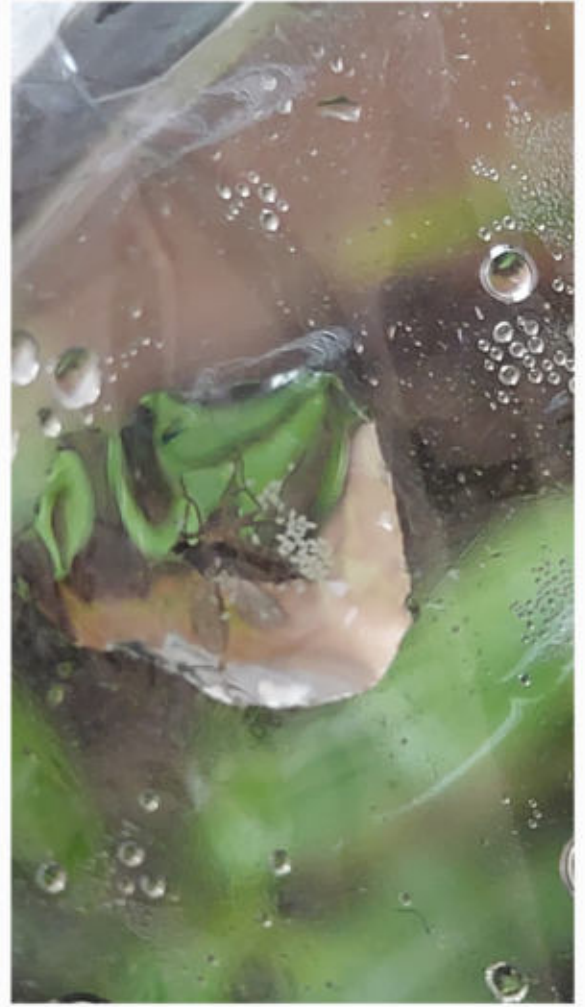
- die Spinne hat sich ihre Nahrung eingefangen → dies muss sie machen um zu überleben, anscheinend kommt der Feuerkäfer ihrer Nahrung am nächsten. ( interspezifische Beziehung aktiv )
- auch die anderen Tiere leben noch → sie finden also genug Nahrung und haben Sauerstoff zum Atmen
- ansonsten keine weiteren Veränderungen, alles lebt und wächst (außer es wird gefressen)



## 8.4.21



- die Pflanzen haben nochmal ein richtigen Wachstumsfortschritt gemacht
- die Wurzel haben sich sichtbar durch die Erde gegraben und auch oberirdisch verbreitet → es scheint als wären die Lebensbedingungen gut für die Pflanzen, da sie deutlich Biomasse produzieren können
- tatsächlich sind jedoch auch ein paar kleine Pflänzchen verschwunden → sie wurden von den konkurrenzstärkeren ausbreitenden Pflanzen verdrängt (Konkurrenzausschlussprinzip)



- die Pflanzen wachsen immer noch
- es tauchen immer mehr kleine Insekten auf, die ich nicht bewusst in den Garten eingefügt haben → sie waren eventuell in der Erde oder an den Pflanzen und sind jetzt erst geschlüpft oder sind erst jetzt ausgewachsen
- diese Insekten fangen an sich zu vermehren und legen Eier in Wassertropfen → sie nutzen die Wassertropfen an der Folie oder Wänden, die normaler Weise vielleicht an Pflanzen oder in Pfützen wären
- Fortpflanzung findet statt → Fortpflanzungspartner sind vorhanden (intraspezifische Beziehung) und die Umweltbedingung und Nahrung müssen ausreichend sein



18.4.21



- die Pflanzen sind mittlerweile so groß, dass sie an die Folie stoßen und abknicken
- der Boden ist vollständig durchdrungen und es bilden sich kleine Pflanzenpolster → es sieht aus wie Moss oder eventuell Flechten, wahrscheinlich aufgrund der Feuchtigkeit
- die Kohle ist an vielen Stellen weiß geworden → auch durch die Feuchtigkeit



## Fazit

Allgemein lässt sich schließen, dass der Flaschengarten sich nur so gut entwickeln konnte, wegen der abiotischen und biotischen Faktoren. Die Lebewesen, die hinzugefügt wurden deckten alle Kategorien ab (Konsumenten, Produzenten und Destruenten). Deswegen konnte auch der Kohlenstoffkreislauf aufrecht erhalten werden. Die Pflanzen (Produzenten) nahmen  $\text{CO}_2$  auf und gaben  $\text{O}_2$  ab. Dieser wurde von den Tieren (Konsumenten) aufgenommen und diese gaben dann wieder  $\text{CO}_2$  ab, welche die Tiere brauchten. Da beide Parteien anwesend waren, konnten die Lebewesen überleben und wachsen. Außerdem sind die abiotischen Faktoren Licht und Temperatur sehr wichtig und auch die einzigen Faktoren, die von außen auf den Garten einwirken. Da der Garten drinnen und an einem sonnigen Platz stand, waren Stoffwechselreaktionen (zum Beispiel Photosynthese) möglich und auch der Wasserkreislauf funktionierte (sichtbar an der Kondensation an der Folie). Da es dementsprechend keinen Gasaustausch mit der Umwelt gab, war die Photosynthese notwendig und die Luftfeuchtigkeit konstant hoch. Dies hatte zur Folge, dass Pilze sehr gut wachsen konnten. Ein eher kritisches Feld waren die inter- oder intraspezifische Beziehungen. Da von jeder Art nur sehr wenige Individuen präsent waren, waren Fortpflanzungspartner nicht da und so keine Fortpflanzung möglich. Zudem fehlte Konkurrenz um Nahrung, was für die Tieren gut war, da generell nicht viel Nahrung vorhanden war. Das Nahrungsangebot war nicht vielfältig und vor allem die Tiere, die keine Pflanzenfresser waren, hatten keine große

Auswahl. Deshalb hatte sich zum Beispiel die Spinne eines der einzigen Insekten geschnappt und gefressen. Das tote Insekt wurde dann von den Destruenten zersetzt, wodurch wieder Nährstoffen für die Pflanzen frei wurden. Somit war der Stoffkreislauf aktiv, auch wenn die Möglichkeiten und Vielfalt an Nahrung oder anderen biotischen Faktoren eingeschränkt war. Dass vor allem bei den Pflanzen trotzdem Konkurrenz um den Lebensraum war, sieht man daran, dass manche Pflanzen verschwunden sind oder überwachsen wurde.

In den zwei Monaten hat der Garten überlebt und die Lebenswesen sind mit den Ressourcen ausgekommen. Jedoch kann ich mir vorstellen, dass der Garten nicht über Jahre halten würde. Die kleineren Tiere würden alle gefressen werden und somit die Nahrungsgrundlage für andere Tiere wegfallen. Somit würden nach und nach alle Konsumenten sterben und nur noch Pflanzen und Pilze übrig bleiben. Doch ohne Konsumenten fehlt auch das  $\text{CO}_2$  und die Photosynthese würde nicht funktionieren. Dementsprechend würde das ganze System kollabieren. Es fehlen einfach viele Individuen, die die inter- und intraspezifischen Beziehungen aufrechterhalten. Die abiotischen Faktoren waren gut und spielten in dem Zuge nicht so eine große Rolle. Jedoch konnte man auch beobachten, dass sich schon schnell Schimmel oder andere Pilze schnell wuchsen. Auch die Blattläuse vermehren sich schnell. Diese Organismen könnten dazu führen, dass das Gleichgewicht irgendwann gestört würde und auch so das System kollabiert.



Um die Leitfrage zu beantworten, ob der Flaschengarten als ein Modell für ein Ökosystem oder die Biosphäre gelten kann, muss man wissen, was ein Ökosystem beziehungsweise die Biosphäre ausmacht.

Das Ökosystem ist charakterisiert durch seine Offenheit, seine Dynamik und die komplexen Beziehungen zwischen Lebewesen und der Umwelt. Die Offenheit beschreibt, dass das Ökosystem fast nahtlos in andere Ökosysteme übergeht, die Lebewesen aus verschiedenen Ökosystemen miteinander interagieren und ein Energiefluss herrscht. Der Flaschengarten ist jedoch ein komplett abgeschlossenes System, indem außer Licht und Temperatur nichts beeinflussbar ist. Es steht in keiner Weise in Verbindung mit dem umgebenden Umfeld. Die Dynamik besagt, dass das System von außen und innen beeinflussbar ist. Von außen, wie eben abgeprochen, ist es (abgesehen Licht und Temperatur) unabhängig. Einfluss von Innen ist jedoch vorhanden und macht auch sehr viel aus. Die komplexen Beziehungen sind wie im Ökosystem aktiv. Inter- und intraspezifische Beziehungen, sowie der Stoffkreislauf und Kohlenstoffkreislauf sind aktiv und legen die Grundlage für das Überleben des Flaschengartens. Somit ist der Garten in manchen Punkten, wie dem komplexen Beziehungsgefüge, ein Modell für das Ökosystem. Auch wenn die Beziehungen nicht alle in großen Maße vorhanden sind, kann man die Grundzüge gut beobachten. Auch die abiotischen Einflüsse, wie Temperatur und Licht, sind ähnliche, wie im normalen Ökosystem. Die anderen Punkte, wie Offenheit, sind nur eingeschränkt oder gar nicht vorhanden. Dementsprechend ist der Flaschengarten nur eingeschränkt ein Modell für ein

Ökosystem.

Die Biosphäre ist die Gesamtheit aller Ökosysteme beziehungsweise der Bereich der Erde, der von Lebewesen bewohnt werden kann. Es ist ein zum Teil geschlossenes System, da es nur einen Energieaustausch hat ( wie Licht und Temperatur). Ähnlich also wie der Flaschengarten, der nur durch Licht und Temperatur von außen beeinflussbar ist. Jedoch ist die Vielfalt der Biosphäre und die Beziehungen zwischen den Ökosystem nicht mit dem kleinen Flaschengarten zu vergleichen. Somit ist der Flaschengarten in dem Aspekt der Offenheit und Dynamik der Biosphäre ähnliche aber den komplexen Wirkungsgefüge dem Ökosystem ähnlicher.