

What Is Life

Student



Dylan Derradj

Einleitung: Der Klimawandel und dessen Auswirkungen werden immer präsenter. Durch die dadurch steigende Nachfrage nach erneuerbaren Energien, stehen Möglichkeiten wie Solarthermie oder Photovoltaik im Brennpunkt, da diese die auf die Erde treffende Strahlungsenergie in Elektrizität umwandeln. Durch den Einsatz von erneuerbaren Energien kann der CO₂-Ausstoss weitgehend gesenkt werden, die Konzentration in der Luft wird aber, durch den Konsum der Bevölkerung, weiter zunehmen.

Für die Regulierung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre sind die Menschen auf die Funktion von Grünflächen angewiesen. Pflanzen sind in der Lage Kohlenstoffdioxid aus der Luft zu binden und stossen dabei Sauerstoff aus. Dieser Vorgang wird Photosynthese genannt. Thermodynamisch gesehen weist die Photosynthese, als einziger existierender Prozess, eine negative Entropiebilanz auf.

Aufgabenstellung: Um dies zu beweisen, soll eine Pflanze kalorisch vermessen werden. Es soll eine Temperaturabnahme erkannt werden, womit die Entropieabnahme bewiesen werden kann. Ziel ist zu beweisen, dass eine «Symptombekämpfung» allein nicht reicht. Die Erde ist angewiesen auf Waldflächen und deren Fähigkeit, das Klima zu regulieren. Für die Messung wird eine Wasserpflanze in einem Reaktor möglichst thermisch isoliert. Das System wird in einen statischen Zustand fallen, wobei sich eine Temperatur einstellt. Durch das Einsetzen der Photosynthese soll das System gezwungen werden, einen neuen statischen Zustand zu erreichen.

Der Messaufbau besteht aus einem Becken, das zusammen mit einem Temperiergerät für konstante Umgebungstemperatur sorgt. Darin steht der Reaktor, in dem die Photosynthese stattfinden und gemessen werden soll. Das Temperiergerät pumpt Wasser durch das Becken. In das Becken wird dann ein ebenfalls mit Wasser gefüllter Thermobehälter gestellt, welcher als Reaktor dient. Die Temperaturmessungen wurden über einen Logger ausgewertet.

Ergebnis: Wie sich herausstellte ist die Quantifizierung von sehr vielen kleinen, aber wesentlichen Faktoren abhängig, die nur schwierig zu kontrollieren sind. In zwei Messreihen konnte kein Einfluss der Photosynthese erkannt werden. Die Erkenntnisse sollen deshalb als Basis für weiterführende Arbeiten gelten. Eine Sauerstoffmessung konnte nicht in den bestehenden Messaufbau integriert werden. Deshalb wurde die Stoffumsetzung der Photosynthese in einem separaten Versuch abgeschätzt. In einer ersten Sauerstoffmessung produzierten die Pflanzen 0.6 µl pro Sekunde, was einer Leistung von 0.013 W entspricht und das Wasser im Reaktor um 0.1°C abkühlen würde. Im zweiten Versuch wurden 0.3 µl pro Sekunde produziert. Diese Leistung von 0.008 W

hätte die Temperatur im Reaktor um 0.06°C gekühlt. Die Temperaturänderung müsste gemessen werden können, Einflüsse durch Störungen, wie z.B. Schwankungen in der Raumtemperatur, könnten dies aber verrauschen.

Zum einen muss der Reaktor besser thermisch isoliert werden. Eine Sauerstoffmessung zwingend nötig, da die Photosynthese nicht immer gleich stattfindet und manchmal sogar ganz entfällt. Deswegen konnten die Messresultate nie auf die Photosynthese zurückgeführt werden. Mittels einer kontinuierlichen Sauerstoffmessung können die Zeiträume, in denen viel Sauerstoff produziert wurde, genauer untersucht werden.

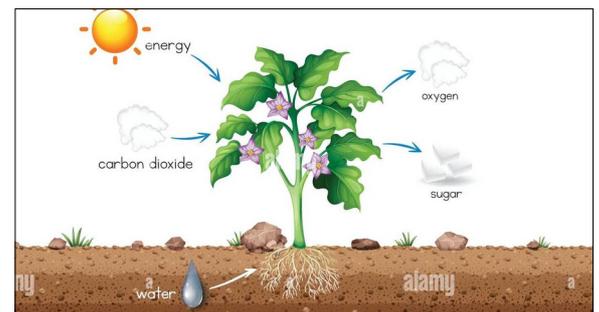
Grünflächen als Grundlage für Leben auf der Erde

<https://www.pronatura.ch/de/wald>



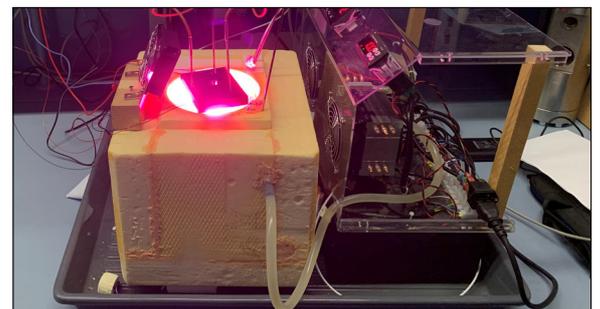
Die Photosynthese produziert aus Kohlenstoffdioxid lebenswichtigen Sauerstoff und Glukose

<https://www.alamy.com/photosynthesis.html>



Messaufbau: links das Becken in dem der Reaktor mit der Pflanze steht, daneben das Temperiergerät

Eigene Darstellung



Examinator
Prof. Dr. Henrik Nordborg

Themengebiet
Physik allgemein