

Hintergrund

Im Rahmen des Projektkurses Bioökonomie hat sich unsere Gruppe in Zusammenarbeit mit dem Forschungszentrum Jülich mit der Verbesserung der Abwasserqualität mit Algen beschäftigt. Mithilfe eines Bioreaktors wurden Algen kultiviert, bei denen die Veränderung der verschiedenen Stoffkonzentrationen aus dem Abwassermedium mittels Teststreifen gemessen wurden und die Entwicklung der Biomasse in verschiedenen Stadien der Kultivierung im wöchentlichen Rhythmus untersucht wurden. Der Versuch, eine effizientere und umweltschonendere Methode der Wasserreinigung zu entwickeln, ist im Hinblick auf den Strukturwandel im Rheinischen Revier von großer Relevanz.

Methoden

Der Bioreaktor wurde so konzipiert, dass das Medium uneingeschränkt zirkulieren konnte, indem es mit Hilfe einer gewöhnlichen Teichpumpe aus der unteren in die obere Reaktorstufe gepumpt wurde. Für das Medium wurden 20 l TREBON-Medium verwendet. Anschließend wurde das Medium durch einen Sprinkler gleichmäßig auf die Algenmatte, auf der vorwiegend Jochalgen, Aсталgen und kokkale Grünalgen wuchsen, verteilt. Die Algen wurden mit einer LED-Lampe beleuchtet, die, durch eine Zeitschaltuhr bedient, in einem wechselndem Rhythmus von 12 Stunden leuchtete. So konnten die lichtabhängigen und lichtenunabhängigen Reaktionen der Photosynthese ablaufen. Die Raumtemperatur betrug während des gesamten Zeitraumes der Kultivierung etwa 23 °C. Das Medium gelangte schließlich durch ein selbst erzeugtes Gefälle von 2° wieder in die untere Reaktorstufe. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erlangen, war von Bedeutung, sicherzustellen, dass eine kontinuierliche Zirkulation des Abwassermediums zwischen den Reaktorstufen stattfand und konstante abiotische Versuchsbedingungen herrschten.

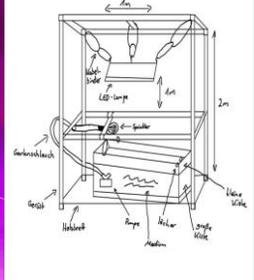
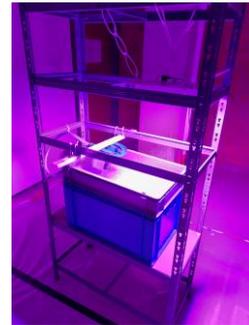


Abb.1: Aufbau des Bioreaktors

Ergebnisse



Abb.2: Die sinkenden Nitrit- und Nitratkonzentrationen können auf eine Verbesserung der Wasserqualität geschlossen werden.



Abb.3: Die Carbonathärte stieg, während die Gesamthärte des Wassers sank.

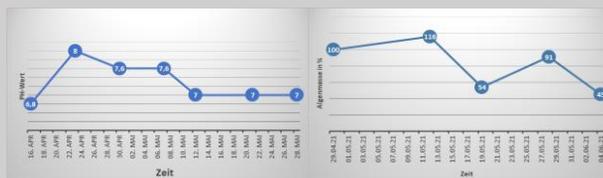


Abb.4: Im Laufe des Versuchs sank der pH-Wert.

Abb.5: Das Trockengewicht der Algenbiomasse korrelierte mit dem Nährstoffgehalt im Medium (Abb.2)

Ausblick

Der im Rahmen dieses Versuches konzipierte Bioreaktor bietet gute Voraussetzungen, um im schulischen Umfeld Algen zu kultivieren und Nährstoffanalysen durchzuführen. Um die Stabilität des Reaktorgerüsts zu erhöhen, könnten für zukünftige Versuche Kettenysteme für die Aufhängung der Reaktorbestandteile verwendet werden. Der Sprinkler führte zu Komplikationen, da sich Algenreste in den Düsen ablagerten und diese verstopften, was sich negativ auf die Durchflussrate auswirkte. Durch eine Wippen-Konstruktion könnte dies vermieden werden.

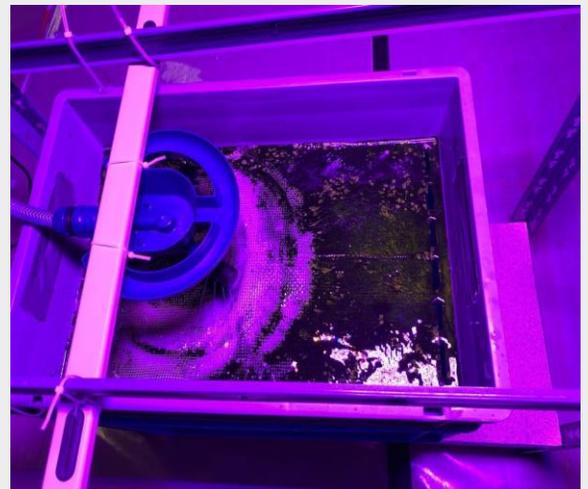


Abb.6: Algenmatte im Bioreaktor während der Kultivierung.