

Experimente zur Nährstoffaufnahme und –abgabe über die Sedimente

Forschungsfragen:

Bei welchen Nährstoffkonzentrationen im Wasser kommt es zu einer Nährstoffaufnahme, bei welchen zu einer Nährstoffabgabe über das Sediment? Wie hängt das von der Sedimentqualität ab?

Welche weiteren Faktoren beeinflussen die Nährstoffaufnahme oder –abgabe über das Sediment?

Methode:

1. Berechne Nährstofflösungen mit bekannten Konzentrationen vor: 0 µg/l, 10 µg/l, 30 µg/l, 100 µg/l, 300 µg/l. Du brauchst mindestens 250 ml pro Konzentration und Sedimenttyp. Verwende die Berechnung der Standardreihe im Nährstoffprotokoll für die Herstellung der Lösungen.
2. Berechne für jede Konzentration pro Sedimenttyp jeweils 5 100mL-Becher vor. Beschrifte sie mit der Konzentration und den Nummer 1-5 (Replikate) und wiege sie ab. Bei einem Sedimenttyp und den oben vorgeschlagenen 5 Konzentrationen sind das insgesamt 25 Becher.
3. Fülle nun in jeden Becher jeweils 10 g nasses Sediment ein. Notiere das exakte Nassgewicht.
4. Füge dann in jeweils 5 Becher je 50 mL einer der Konzentrationen zu. Du hast damit 5 Replikate pro Konzentration. **Notiere die exakte Zeit der Zugabe für jeden Becher.**

0 µg/L	10 µg/L	30 µg/L	100 µg/L	300 µg/L
5 Becher mit 10 g Sediment + 50 mL Lösung	5 Becher mit 10 g Sediment + 50 mL Lösung	5 Becher mit 10 g Sediment + 50 mL Lösung	5 Becher mit 10 g Sediment + 50 mL Lösung	5 Becher mit 10 g Sediment + 50 mL Lösung

5. Bedecke die Becher mit Aluminiumfolie und stelle sie im Dunkeln für ca. 10 h auf den Schüttler. Der Schüttler soll eine sanfte Wasserbewegung erzeugen. Überlicherweise wird der Versuch bei 20°C (Raumtemperatur) ausgeführt.
6. Nach 10 h entnimmst du jedem Becher ca. 35 ml Wasser mit einer Plastikspritze und filterst die Probe durch einen 0,45 µm Filter. Verwende dazu den Filteraufsatz für die Spritzen. **Notiere die Zeit der Filtration für jede Probe** und wasche zwischen den Proben den Filter und die Spritze sorgfältig aus. Arbeite dich von der niedrigsten zur höchsten Konzentration durch.
7. Analysiere die Nährstoffkonzentrationen in den Wasserproben nach dem Protokoll für den Nährstoff.

8. Trockne die Sedimente in den Bechern und wiege sie erneut ab. Ziehe das Bechergewicht vom Gesamttrockengewicht ab, damit du das Trockengewicht der Sedimente bekommst.

Berechnung:

Die Aufnahme oder Abgabe des Nährstoffs über das Sediment wird aus der Differenz zwischen Anfangskonzentration und Endkonzentration nach 10 h berechnet. Damit du es mit anderen Versuchen vergleichen kannst, wird die Zu- oder Abnahme in Milligramm Nährstoff pro Zeiteinheit (Stunde) und Kilogramm Trockengewicht des Sediments angegeben (z.B. g PO₄-P/h kg). Man spricht in diesem Fall von der Aufnahme- oder Abgaberate.

Berechne die Aufnahme- oder Abgaberate folgendermaßen:

1. Berechne die Differenz zwischen Anfangs- und Endkonzentration in mg/L.
2. Multipliziere mit dem zugefügten Wasservolumen (hier: 0,05 L)
3. Dividiere durch das Trockengewicht des Sediments (kg)
4. Dividiere durch die tatsächliche Zeitspanne (h)

$$\text{Delta PO}_4 \text{ (mg/kg h)} = ((P_{\text{end}} - P_{\text{ini}}) \times V) / M / t$$

P_{end} = P Konzentration nach 10 h (mg/l), P_{ini} = P Anfangskonzentration (mg/l), V = zugefügtes Wasservolumen (0.05 l), M = Trockengewicht (kg), t = Zeitdauer (h)

Mögliche Versuchsansätze:

- Verschiedene Sedimenttypen
- Verschiedene Temperaturen
- Mit und ohne zusätzliche Nährstoffe: z.B. Könntest du dich fragen, ob die Aufnahme oder Abgabe von Phosphat abhängig davon ist, ob auch genügend Ammonium zugefügt wurde. In diesem Fall setzt du die doppelte Menge an Proben an: eine behandelst du wie oben beschrieben, bei der anderen fügst du in alle Becher auch noch ausreichend Ammonium zu (Vorschlag: 50 – 100 µg/L)