

## Fragen zur Vorlesung Aquatische Mikrobiologie am 20.4.2016

- 1) Wie fließt das meiste Wasser in den Fluss?  
Das meiste Wasser fließt durch den Boden in den Fluss (Grundwasser). Dies wird auch Matrixfluss genannt.
  
- 2) Beschreibe die unterschiedlichen Arten von Seen und vergleiche sie miteinander. Welche Unterschiede und Gemeinsamkeiten gibt es?  
Vulkanische Seen: sehr tief im Verhältnis zur Größe  
Glaziale Seen: tief, entstanden durch Gletscher, der den See ausgegraben hat (z.B. Bodensee) oder Endmoränenseen oder Toteisseen, die entstanden, als der Gletscher sich zurückzog.  
Tektonische Seen: an Grabenbrüchen, extrem tief oder durch tektonische Anhebung/Absenkung entstanden  
Baggerseen: Grundwasserseen, durch sie fließt langsam Grundwasser, können mit der Zeit durch Sedimente am Boden und Rand schwer durchfließbar werden  
Stauseen: Aufstauen von Wasser
  
- 3) Erklären Sie die Entstehung von Toteisseen.
  - Beim Vordringen von Gletschern sehr viel Geschiebe oder Geröll und Kies mittransportiert. Beim Abschmelzen von Gletschern bleiben große Eismengen zurück, teilweise verschüttet, die nach dem Rückzug des Gletschers dann auch schmelzen und Vertiefungen zurücklassen, aus denen sich Seen bilden.
  
- 4) Wie lange dauert es, bis z.B. Niederschlagswasser zu Grundwasser wird?  
Das hängt von der jeweiligen Situation und dem Niederschlag ab. In Deutschland ist je nach Bodenbeschaffenheit eine Sickerwassergeschwindigkeit von ca. einem Meter pro Jahr anzunehmen. Je nachdem wie der Flurabstand zum Grundwasser ist kann es dann Monate oder viele Jahre dauern, bis das Sickerwasser an der Grundwasseroberkannte ankommt. Es gibt aber auch präferentiellen Fluss, bei dem das Sickerwasser durch z.B. groben Kies oder Regenwurmkanäle sehr schnell fließt sofern starker Niederschlag herrscht und so in kurzer Zeit im Grundwasser auftaucht.
  
- 5) Warum sind Baggerseen so kalt?  
Sie werden von Grundwasser durchflossen, welches an sich kalt ist. Die Grundwassertemperatur entspricht in etwa der Jahresdurchschnittstemperatur an dem jeweiligen Ort.
  
- 6) Was ist DOC und was bewirkt es?
  - DOC (dissolved organic carbon), also der gelöste organische Kohlenstoff. Das DOC reduziert die Lichtpermeation, sodass es mit steigendem DOC zu einer sinkenden Produktivität kommt. Außerdem führt es zu einer stärkeren Erwärmung an der Oberfläche des Sees (die obersten Meter).

- 7) Welchen Einfluss bzw. welche Bedeutung hat DOC (dissolved organic carbon) auf Seen ?
- signifikante Reduktion der Lichtpermeation
  - Erhöhung der Erwärmung in den obersten Schichten

8) Erkläre wie man Flüsse in 1., 2. und 3. Ordnung unterteilt.

1. Ordnung : keine Zuflüsse
2. Ordnung : Fluss aus mindestens 2 Flüssen 1. Ordnung
3. Ordnung : Fluss aus mindestens 2 Flüssen 2. Ordnung

9) Welcher Fließweg ist schneller: der Matrixfluss oder der preferentielle Fließweg ?

Der preferentielle Fließweg ist schneller. Grund dafür sind Regenwurmkanäle und Risse in der Sedimentschicht, welche eine schnelle Versickerung begünstigen.

10) Welche Arten von Wasserabfluss und Wasserversickerung gibt es und wie ist die Geschwindigkeitsbeziehung ?

- durch Versickerung gelangt das meiste Wasser in den Fluss (sehr langsam)
- Oberflächenabfluss ist nicht so häufig aber auch sehr schnell
- Matrixabfluss durch Sedimente ist sehr langsam
- preferentielle Fließwege sind sehr viel schneller
  - ➔ Fließt schneller auf Grund von Regenwurmkanälen, Trockenrissen und grobkörnigen Sedimentschichten mit hoher hydraulischer Leitfähigkeit

11) Wie können Baggerseen ohne sichtbare Zu- oder Abflüsse weiterbestehen?

Baggerseen werden vom Grundwasser durchflossen, deswegen nennt man sie auch Grundwasserseen.

12) Was ist ein produktiver See, welcher ist produktiver, tief oder flach ? Warum ?

Ein produktiver See ist ein See, wo genügend Sonnenlicht als Energiequelle vorhanden ist, damit Photosynthese stattfinden kann. Ein flacher See ist produktiver, weil das Sonnenlicht dort den kompletten See abdeckt. Bei einem tiefen See reicht das Sonnenlicht nicht bis auf den Grund, wodurch relativ gesehen pro Volumen weniger Photosynthese stattfindet. Flache Seen erwärmen sich schneller.

13) Nach welchen Kriterien lassen sich Seen morphologisch beschreiben ?

Tiefe, Länge, Breite

14) Was ist ein Toteissee und wie entsteht so einer ?

Ein Toteissee entsteht wenn ein Gletscher sich zurückzieht und dabei größere Eisbrocken im Sediment zurück bleiben und sich durch Schmelzen in eine See verwandeln.

15) Wie lassen sich die unterschiedlichen Temperaturen in den 3 Schichten in einem See erklären?

Die drei Schichten sind: Nährschicht, Sprungschicht und Zehrschicht. Limnologisch heißen sie Epilimnion, Metalimnion, Hypolimnion.

Im Sommer wird das Epilimnion stark erwärmt. Dadurch bilden sich die drei Kompartimente aus. Jede Schicht weist eine unterschiedliche Dichte auf. Dadurch wird die Mischung verhindert bis das Epilimnion wieder signifikant abkühlt und die Stratifizierung durch Wind aufgebrochen wird.

16) In welchen Seen ist die Produktivität am höchsten? Erklären Sie warum.

In flachen, Seen mit hohem Nährstoffgehalt ist die Produktivität am höchsten, da diese Bedingungen für eine maximale Photosyntheseproduktion ideal sind. Es ist genug Licht vorhanden und alle Organismen können das Maximum ihrer Produktivität erreichen. Flache Seen erwärmen sich relativ schnell und können somit produktiver sein.

17) Wie entsteht ein Fluss 4. Ordnung?

Ein Fluss 4ter Ordnung entsteht durch den Zusammenfluss zweier Flüsse dritter Ordnung ( $3+3 \rightarrow 4$ )

18) Wie entstehen besonders tiefe Seen?

Besonders tiefe Seen entstehen durch tektonische Aktivitäten wie z.B. Grabenbrüche. Weiterhin entstehen sehr tiefe Seen durch Gletscher (z.B. Bodensee)

19) Warum steigt das Flusswasser bei starken Regefällen stark an, obwohl es nur von altem Grundwasser gespeist wird?

Bei starken Regenfällen versickert das Regenwasser in den Boden und „drückt“ das schon vorhandene Grundwasser in den Fluss.

Dieses „alte“ Grundwasser führt zu einem Anstieg des Flusswasserspiegels. Das „neue“ versickerte Regenwasser kann sehr lange im Boden verbleiben. Z.B. Sicherwassergeschwindigkeit von ca. einem Meter pro Jahr..

20) Auf welche Gewässer bezieht sich die Limnologie? Was ist eine kurze Definition für Limnologie?

- Ökologie der Inlandgewässer
- Behandelt die Effekte von physikalischer, chemischer und biologischer Umwelt auf die Wasserorganismen

21) Wie fließt das Wasser zum Fluss?

Das meiste Wasser fließt über Grundwasserspeisung in den Fluss (Matrixfluss). Wenn der Boden gesättigt ist und es zu starken Regenfällen kommt (das Wasser im Boden versickert) wird das „alte“ Wasser in den Fluss gedrückt (je höher der Druck desto mehr Wasser kommt in den Fluss). Bei starkem Regen kann es auch zu präferentiellem Fluss kommen. Z.B. Regenwurmlöcher entwässern dann besonders schnell.

22) Erklären Sie die Entstehung der Toteisseen.

Als sich die Gletscher (Eiszeit) zurückgezogen haben, blieben Eisbrocken im Geröll und Sediment zurück. Als diese abschmolzen, bildete sich eine Versenkung und damit ein See.

23) Warum ist Licht die wichtigste Energiequelle im See und wie beeinflusst viel Licht den See?

- Aufgrund der Photosynthese
- Organische Substanzen können autochrom produziert werden
- Energie für die Biologie des Sees ohne wäre dies nicht möglich
- In Seen spielt der Eintrag von externem Kohlenstoff keine dominante Rolle für die Produktivität

24) Nenne die drei Arbeitsschritte wissenschaftlichen Arbeitens!

1. Experiment
2. Beobachtung
3. Auswertung, Aufstellen einer Theorie

25) Nach welchen Entstehungsursachen kann man Seen unterscheiden?

- Glaziale Seen
- Flussbürtige Seen (Totarme, Staudämme)
- Vulkanische Seen (Krater)
- Tektonische Basins
- o Grabenbrüche entlang tektonischer Platten
- o Tektonische Senkungen oder Hebungen