

2012

Hannah Klingener, Natalja Böhm
und Katharina Schwander

Otto-Hahn-Gymnasium

[PROTOKOLL: TAGESPERIODIK DES MEERFELDER MAARES VOM 16.08.2012]



Biologie, LK MSS 13,
Herr Kohlhepp

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	S. 2
1.1 Aufgabe	S. 2
1.2 Materialien	S. 2
1.3 Vorgehensweise	S. 2
2. Beobachtungen, Ergebnisse und Auswertung	S. 2-7
3. Schlussfolgerung / Fazit	S. 8
5. Anhang	S. 8
6. Quellen	S. 9

1. Einleitung

1.1 Aufgabe

Unsere Aufgabe bestand am 16.08.2012 darin, über den Zeitraum eines ganzen Tages hinweg, zu mindest sieben unterschiedlichen Zeiten, bestimmte Werte zu messen. Bei einer Wassertiefe von -0,5 m und -1 m wurden jeweils Temperatur, Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung, Leitfähigkeit, sowie der pH-Wert gemessen. Außentemperatur, Windstärke, sowie Bewölkung spielten außerdem eine wichtige Rolle. Zu beachten war anschließend, wie sich die einzelnen Werte innerhalb des angegebenen Zeitraumes verändern und auf welche Gründe dies zurückzuführen ist.

1.2 Materialien

¹Zur Verfügung standen ein Oximeter, ein pH-Meter, sowie ein Konduktometer. Zur Bestimmung der Windgeschwindigkeit lag uns ein weiteres Messgerät vor.

1.3 Vorgehensweise

Mithilfe eines Ruderbootes, begaben wir uns an die tiefste Stelle des Meerfelder Maares, welches dort eine Tiefe von ca. 17 m aufweist. Mithilfe unserer Materialien führten wir anschließend stündlich die Messungen bei einer Wassertiefe von - 0,5 m und - 1 m durch. Vor jeder Messung schätzen wir die Bewölkung und stellten die Windstärke fest. Anhand des Oximeters ließen sich anschließend Sauerstoffgehalt, sowie Sauerstoffsättigung bestimmen. Durch die Verwendung des pH-Meters ließ sich der pH-Wert feststellen. Des Weiteren nutzen wir zur Bestimmung der Leitfähigkeit und der Außen-, sowie Wassertemperatur den Konduktometer. Unsere Messungen führten wir um 10.59Uhr, von 12.25Uhr bis 17.35Uhr, sowie um 6.25Uhr durch.

2. Beobachtungen, Ergebnisse und Auswertung

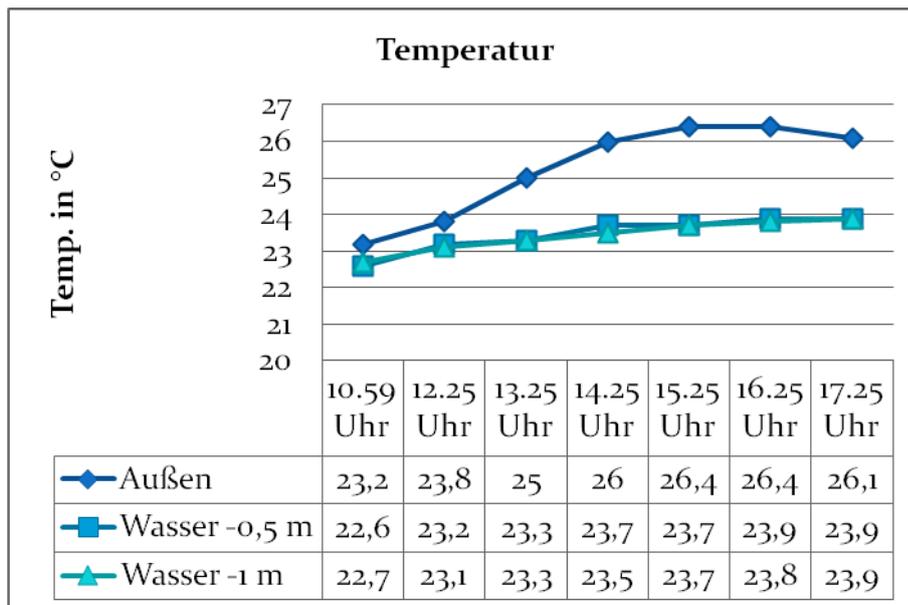
Windgeschwindigkeit und Bewölkung

Uhrzeit	10.59 Uhr	12.25 Uhr	13.25 Uhr	14.25 Uhr	15.25 Uhr	16.25 Uhr	17.25 Uhr
Windg. (m/s)	1	4	0	3	0	3	1
Bewölk.	2/8	3/8	3/8	2/8	1/8	3/8	2/8

¹ Bilder zu den Messgeräten, siehe Anhang

In der Tabelle sind Windgeschwindigkeit, sowie Bewölkung zu den jeweils angegebenen Zeiten dargestellt. Wie man erkennen kann, schwankten beide Werte und lagen zu manchen Zeiten etwas höher oder niedriger. Insgesamt lässt sich erkennen, dass die Windgeschwindigkeit zwischen 0 und 4 m/s lag. Die Bewölkung befand sich zwischen 1/8 und 3/8.

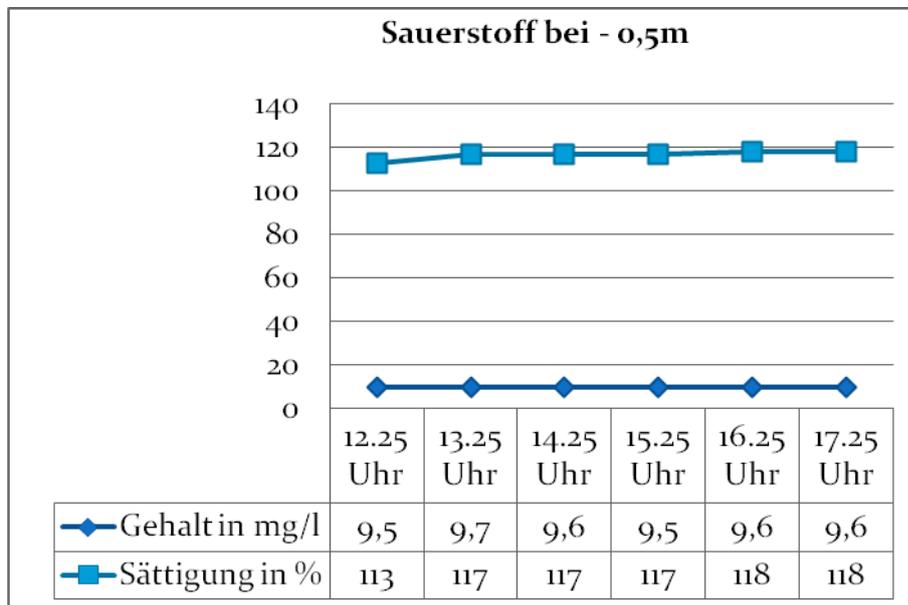
Temperatur



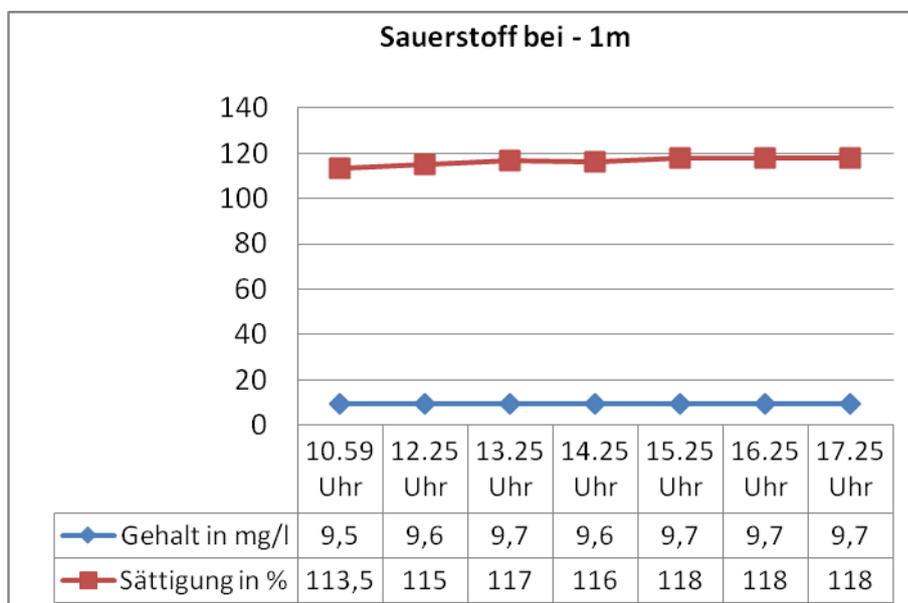
Es fällt auf, dass die Außentemperatur zunächst steigt und zum Abend hin dann wieder abfällt. Sie steigt anfangs durch den Aufstieg der Sonne, samt deren erwärmender Strahlung und sinkt gegen Abend dann schließlich, aufgrund des Unterganges der Sonne, sowie dem Wegfall der wärmenden Strahlung.

Wassertemperatur bei -0,5 m und -1 m weichen in ihren Werten kaum voneinander ab.

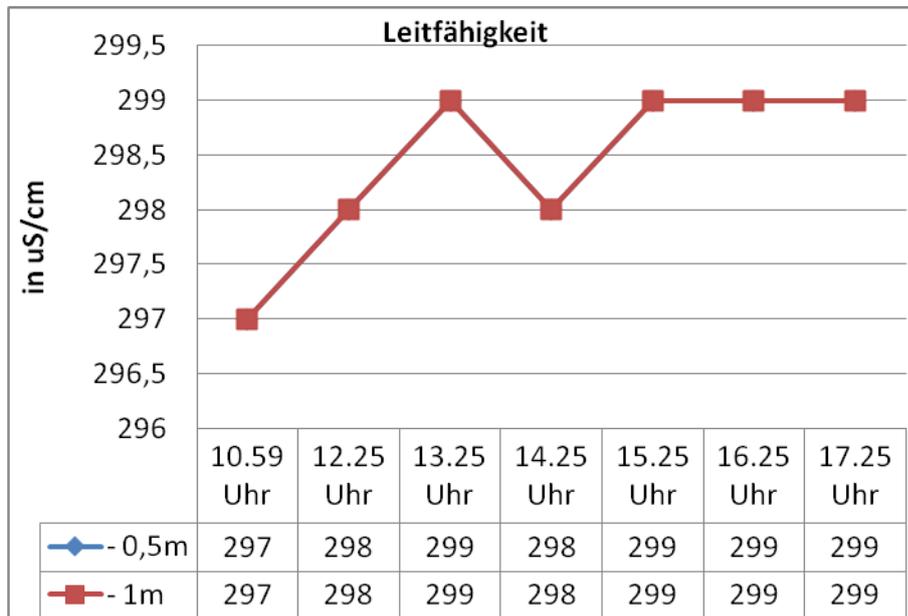
Somit dringen die Sonnenstrahlen mindestens bis in diese Tiefen vor und erwärmen an diesen Stellen das Wasser. Die Wassertemperatur ist bis 17.25 Uhr zunehmend, was sich auf die Fähigkeit des Wassers, Wärme speichern zu können zurückführen lässt.

Sauerstoff

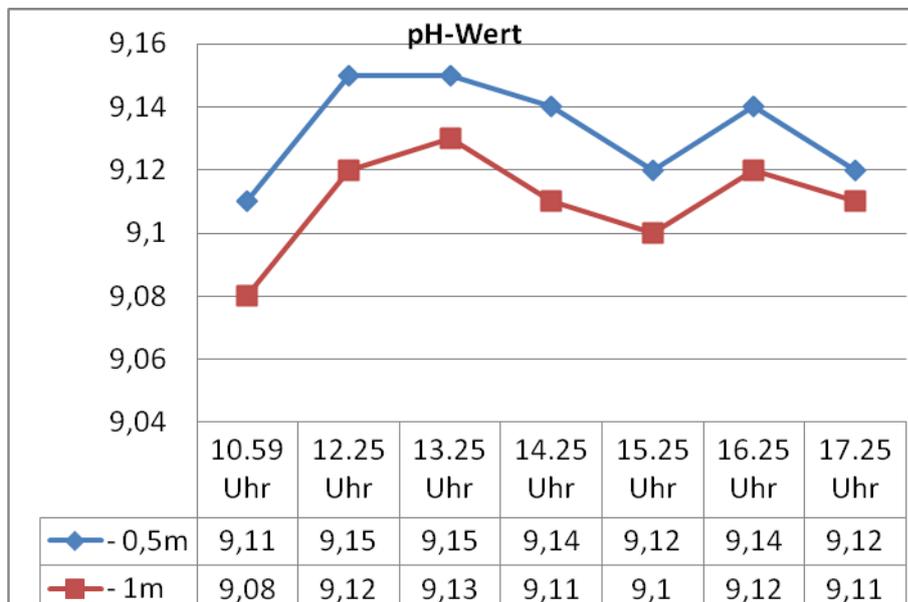
In dem Diagramm erkennt man, dass der Sauerstoffgehalt langsam von 9,5 auf 9,6 mg/l ansteigt. Das liegt daran, dass durch die immer höher werdende Sonneneinstrahlung, die Produzenten (z.B. Algen) Fotosynthese betreiben. Dadurch steigt der O₂-Gehalt und somit auch die O₂-Sättigung.

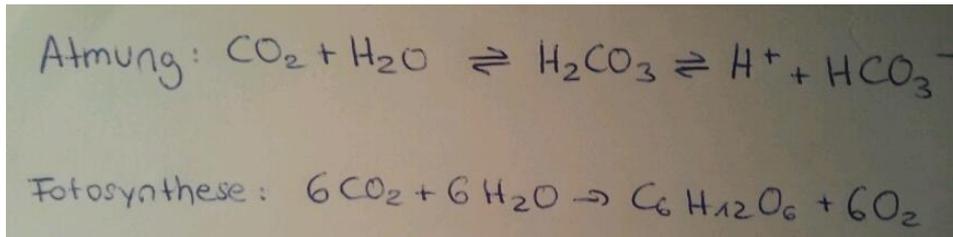


Bei - 1m ist der Kurvenverlauf gleich und die Werte ähneln den Ergebnissen bei -0,5 m. Was verdeutlicht, dass es sich bei -1 m immer noch um den Epilimnion, also die oberste Schicht Sees während der Sommerstagnation handelt. In diesem Diagramm steigt der O₂-Gehalt ebenfalls durch die höher werdende Sonneneinstrahlung im Laufe der Tageszeit, und die erhöhte Fotosynthese durch die Produzenten (z.B. Algen).

Leitfähigkeit

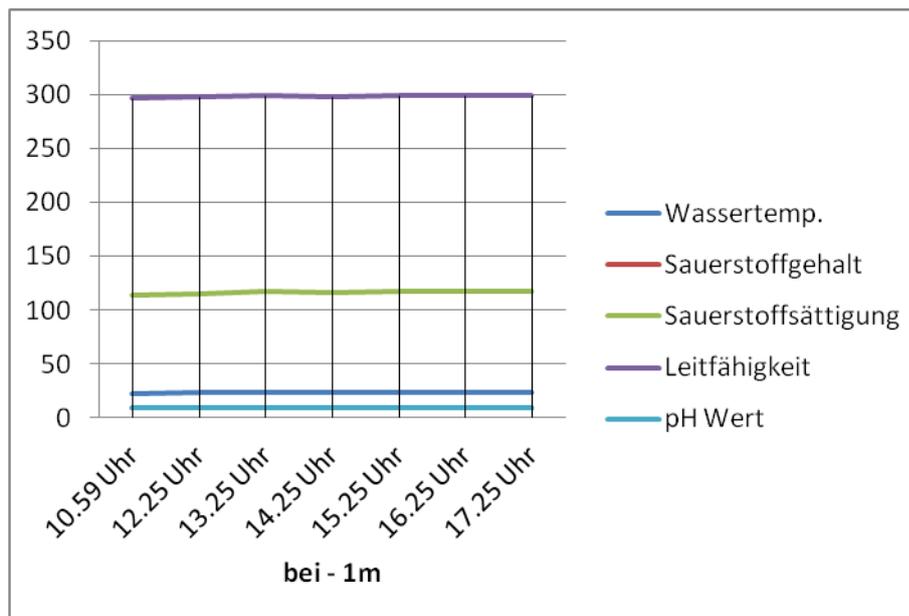
Bei -0,5 m und -1 m waren die Werte jeweils identisch. Die Leitfähigkeit lag im Bereich von 297 und 299 uS/cm und wich kaum ab. Dies liegt daran, dass die Leitfähigkeit von der Konzentration der Nährsalze abhängt und diese sich im Verlauf eines Tages normalerweise nicht groß ändert.

pH-Wert



Wie sich im Diagramm erkennen lässt, wichen pH-Werte bei -0,5 m und -1 m nur gering voneinander ab. In der Morgenzeit stieg der pH-Wert. Durch die beginnende Sonneneinstrahlung wurde durch die Produzenten (z.B. Algen) Fotosynthese betrieben. Bei der Fotosynthese wird CO_2 verbraucht. Durch den höheren CO_2 Verbrauch entstehen wenig Hydroniumionen (H^+), welche eine Senkung des pH-Wertes auslösen. Deshalb steigt der pH-Wert und ist in der Mittagszeit am höchsten. Gegen Abend, wenn die Sonne sinkt, wird aufgrund geringer Sonneneinstrahlung weniger Fotosynthese betrieben. Deshalb sinkt an dieser Stelle auch der pH-Wert, da nun vermehrt Hydroniumionen vorliegen.

Gesamtdarstellung



Beim Vergleich aller aufgestellten Graphen miteinander fällt auf, dass scheinbar alle Werte in engerem Zusammenhang miteinander stehen. Sinkt eine Kurve ab, so lässt sich dies auch bei anderen Graphen ausmachen. Steigt eine Kurve, so steigen andere ebenso.

6Uhr Messung

Hypothesen

Vor der 6Uhr Messung stellten wir zuerst folgende Hypothesen auf:

- Die Außentemperatur nimmt ca. 4°C ab

- Die Wassertemperatur wird ein wenig wärmer sein wie die Außentemperatur, da das Wasser die Wärme speichern kann
- O₂ Gehalt nimmt ab, da nachts keine Sonneneinstrahlung vorhanden ist und Atmung betrieben wird
 - pH Wert liegt in neutralen/sauren Bereich, da durch weniger Fotosynthese mehr CO₂ vorhanden ist und dadurch mehr Hydroniumionen(H⁺) gebildet werden, die für die Senkung des pH-Wertes verantwortlich sind
- Leitfähigkeit wie tagsüber, da sich die Konzentration der Nährsalze über Nacht nicht ändern wird

6Uhr Werte

Windstärke	Temp. In °C	Bewölkung
<u>0</u>	<u>15,4</u>	<u>1/8</u>

Wassertiefe	Temp. in °C	O ₂ - Gehalt in mg/l	O ₂ - Sättigung in %	Leitfähigkeit in uS/cm	pH
- 0,5m	22,6	9,4	111	299	9,51
- 1m	22,6	9,5	113	298	9,45

Die Außentemperatur lag bei knapp 15°C, die des Wassers bei 22,6°C, was sich auf die Fähigkeit des Wassers, Wärme speichern zu können zurückführen lässt. Der O₂ Gehalt, sowie die Sättigung, ist über Nacht geringer geworden. Dies kann man daran erklären, dass in der Nacht Atmung betrieben und dadurch ein Teil des Sauerstoffs verbraucht wurde. Die Leitfähigkeit war unverändert und hatte den gleichen Wert (299 uS/cm) wie am Tag zuvor. Dies liegt daran, dass die Leitfähigkeit von der Konzentration der Nährsalze abhängt und diese gleich bleibt und sich nicht groß verändert über Nacht. Überraschend war hingegen das Ergebnis des pH-Wertes. Dieser wurde über Nacht sogar höher. Wir kamen zu dem Entschluss, dass es sich um eine Verschiebung handeln muss. Gerade wenn es wie am 16.08.12 zu einer hohen Sonneneinstrahlung bei geringer Bewölkung kommt, kann es passieren dass die Werte auch noch über Nacht steigen. Unsere Vermutung wurde uns anschließend auch vom Labor bestätigt.

3. Schlussfolgerung

Ist das Maar unter höherer Sonneneinstrahlung, so erhöht sich auch die Temperatur (sowohl außerhalb als auch innerhalb des Wassers). Diese Erhöhung an Sonneneinstrahlung hat wiederum zur Folge, dass mehr Fotosynthese betrieben wird. Dieser Vorgang ermöglicht höheren Sauerstoffgehalt und höhere Sauerstoffsättigung.

Gleichzeitig findet ein größerer CO_2 – Verbrauch statt. Dieser höhere CO_2 – Verbrauch sorgt schließlich dafür, dass weniger Hydroniumionen gebildet werden und sich der pH-Wert erhöht.

Die Leitfähigkeit des Wassers bleibt den ganzen Tag gleich. Diese ist abhängig von der Konzentration der Nährsalze, welche sich über den Tag nicht verändert.

4. Anhang

Oximeter, pH-Meter, Konduktometer (von links nach rechts):



Messgerät zur Bestimmung der Windgeschwindigkeit:



5. Quellen

- Informationsmaterial „Meerfelder Maar – Tagesperiodik“
- <http://www.eifel.de/go/regionen-detail/manderscheid.html?media=print?action=redirect&data=25&category=regionen>, 16.8.2012