Spannung als letzte Rettung für die Riffe

Spannung als letzte Rettung für die Riffe

Einleitung **3**

1. Problematik und allgemeine Informationen zu Korallenriffen **3**

1.1 Gefährdung und Zerstörung 3
1.2 Die Verbreitung der Riffe 4
1.3 Der Aufbau eines Riffes 6
1.4 Ein Riff als Beispiel – das Great Barrier Reef 6
1.5 Die Flora und Fauna im Great Barrier Reef 7
1.6 Allgemeines zu Korallen 8
1.7 Korallen als Retter 10

2. Die Lösung → Das Bali Projekt **10**

2.1 Allgemeine Informationen 10

2.2 Funktionsweise und der Versuchsaufbau 10

3. Die Umsetzung → Unsere Experimente **12**

3.1 Meerwasser und seine Bestandteile 12

3.1.1 Inhaltsstoffe von Meerwasser 12
3.1.2 Testsubstanzen und Verbindungen 12

3.2 Der Versuchsaufbau 13

3.3 Die Spannung und die Gitter 14

3.3.1 Die verschieden Gitter 14
3.3.2 Die verschiedenen Spannungen 15
3.3.3 Gefahren für Menschen und Tiere 16
3.3.4 Ergebnisse der Versuche 16

3.4 Optimierter Versuch 16

4. Aussichten **18**

Bild- und Literaturverzeichnis **20**

Einleitung

Die wunderschöne Korallenunterwasserwelt ist weltweit durch den Klimawandel (Meeresübersäuerung und globale Erwärmung) gefährdet. Wenn wir nicht schnellstens reagieren und dem entgegensteuern, wird man schon in ein paar Jahrzehnten keine Korallenriffe mehr finden. Dies hätte für alle Korallenbewohner aber auch für uns Menschen weitreichende Konsequenzen.

Mit unserem Projekt wollen wir erreichen, dass Korallen sich schneller und besser regenerieren können und dass ihr Wachstum gefördert wird. Wir möchten einen Teil dazu beitragen, dass die Artenvielfalt des Meeres nicht verloren geht (z.B. die Clownfische oder die Seesterne, die in den Korallenriffen leben)

1. Problematik und allgemeine Infos zu Korallenriffen

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit den Korallenriffen im Allgemeinen. Also mit Riffaufbau, Fortpflanzung von Korallen, den Tieren, die dort leben und mit der Bedrohung der Riffe.

1.1 Gefährdung und Zerstörung

Trotz der Artenvielfalt der Riffe zerstört der Mensch ganze km² von Korallenriffen für sein eigenes Wohlergehen. Es werden nämlich oft Korallenriffe gesprengt, um an die Diamanten heranzukommen, die unter dem Riff liegen. Oder es werden Kalkgerüste von Korallen schon bevor sie eine Haut bilden können zerstört, weil man daraus sehr gut Schmuck machen kann. Außerdem gibt es auch die Korallenpilze = Keulenpilze, die den Korallen Schaden zufügen. Korallen werden auch getötet, indem Taucher immer wieder ein Stück von dem Korallenstein abbrechen und als Andenken an den Urlaub mitnehmen.

Aber nicht nur die Taucher stellen ein Problem für die so empfindlichen Tiere dar. Ihnen machen auch Wirbelstürme und Tsunamis zu schaffen, da sie die Korallen nach oben saugen und dann die Korallen sterben, da sie keine Nahrung mehr finden. (kleine Algen und kleine Einzeller)

Bild1 ein Foto von zerstörten Korallen

1.2 Die Verbreitung der Riffe

Korallen können erst ab einer Temperatur von 20°C zu leben kommen. So eine Wassertemperatur findet man eigentlich nur in der Nähe vom Äquator, wie man in der folgenden Graphik sehen kann.

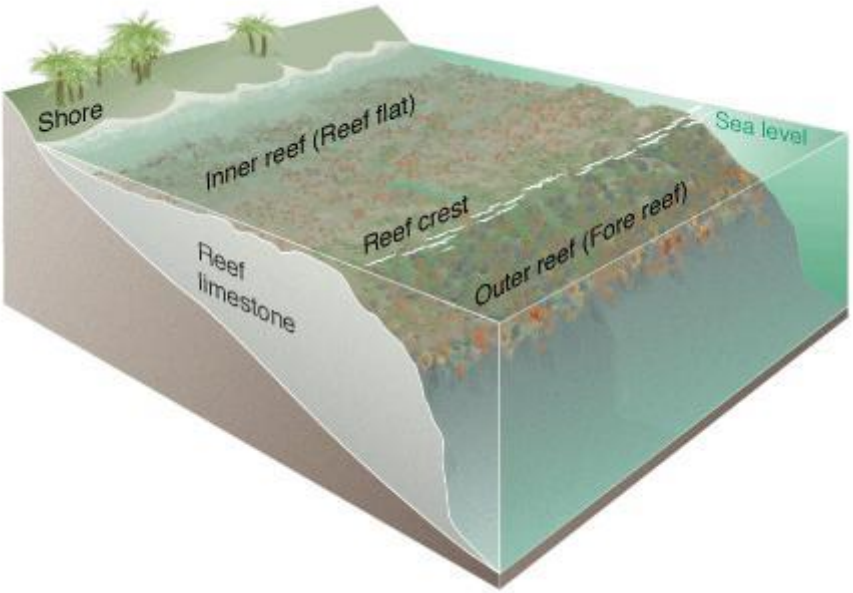
Oben vor den Küsten von Australien liegt das Great Barrier Riff. Dazu mehr im Abschnitt 1.3.

1.3 Der Aufbau eines Riffes

Jedes Riff lässt sich in verschiedene Bereiche einteilen, wo auf Grund der dort herrschenden Bedingungen andere Pflanzen und Tiere wachsen.

1. Die Strandzone
   In der Strandzone leben meistens nur Krabben und Würmer, da dort Ebbe und Flut herrscht. Hinter der Ebbezone wachsen Algen.
2. Das Riffdach
   In Richtung Meer schließt sich das *Riffdach*, der horizontale Teil des Riffs, an.
3. Das Innenriff
   In den inneren Gewässern sind Braun- und Blaualgen häufiger anzutreffen, weiter nach hinten sind öfter Rotalgen. In der Algenzone findet man nur selten Tierarten.

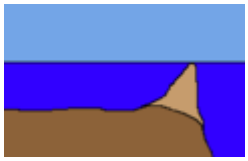
4. Die Außenriffkante
   Die Außenriffkante ist stärkeren Brandungen ausgesetzt als andere Teile eines Riffes. Man sieht dort am meisten Steinkorallen. In stärkeren Strömungen dominieren die Seeanemonen. In den Riffkanten leben meistens Fischschwärme. Die Höhlen werden von vielen Fischen als Schutz gebraucht. Es nutzt z.B. der Soldatenfisch solche Höhlen.
5. Das Vorriff
   Das Vorriff ist der Übergang vom Riffhang zur offenen See, hier befinden sich durch Sandflächen voneinander getrennte Riffpfeiler. Auf diesen Pfeilern findet man oft Korallen



Es gibt außerdem nur drei Arten von Riffen, die hier gezeigt werden.

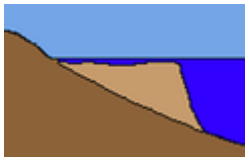
Plattformriffe

Diese Riffe findet man in flachen Meeren. Dort wachsen sie auf Stein-Strukturen oder in Schiffswracken besonders gerne. Teile von solchen Riffen können bis zur Oberfläche wachsen und dort kleine Inseln und Saumenriffe bilden. In der Mitte eines Plattformriffes können sich Lagunen befinden. Auch innerhalb von Atollen finden sich Plattformriffe.



Barriereriffe

Barriereriffe befinden sich in den Kanten des Kontinentalschelfs zur Tiefsee. Sie sind meistens zwischen den Saumriffen und Plattformriffen. Das größte Barriereriff ist auch gleich zeitig das größte Riff der Welt. Das Great Barrier Reef vor den Küsten von Australien . Es hat dazu eine Länge von 2.100 km.



Saumriff

Ein Saumriff erstreckt sich meist entlang der Küste bzw. an der Küste. Die Mehrzahl der Riffe im Meer sind Saumriffe, da diese Bedingungen häufiger im Meer vorkommen als andere Riffarten.

1.4 Ein Riff als Beispiel – Das Great Barrier Reef

Das Great Barrier Reef ist das größte und beeindruckendste Riff der Welt. Sein Name kommt von dem Rifftypen Barriereriff. Es liegt vor der Nordküste Australiens und ist damit ganz knapp an der Grenze, wo sich Korallen bilden

können. Sein Ursprung war vor mehreren Millionen Jahren und es hat eine Länge von 2.100km und eine Fläche von 347.800 km². Es liegt außerdem zwischen dem 10. und 24. Breitengrad und es wird den sieben Weltwundern der Natur zugerechnet. Im Jahre 1981 wurde es von der UNESCO zum Weltnaturerbe erklärt. Am 11. Juni 1770 entdeckte der britische Seefahrer James Cook das Große Barriereriff, als er während seiner ersten Südseereise (1768–1771) dort mit seinem Schiff HMS Endeavour auf Grund lief. Es herrscht dort eine Artenvielfalt, wie nirgendwo sonst auf der Welt. Die Artenvielfalt geht von Einzellern, die sich von kleinen Algen ernähren bis zu Fischen und Seesternen.

Bild2

Hier ein Bild vom Great Barrier Reef aus einem Helikopter.

Bild3

Hier ist von dem Riff eine Sattelitenaufnahme. Hier kann man die Größe von dem Riff erst richtig erkennen. Die weißen Streifen im Meer sind die Korallenbänke; links ist der Strand von Australien.

1.5 Die Flora und Fauna im Great Barrier Reef

In dem Great Barrier Reef leben 359 Hart-Korallenarten und es bietet Lebensraum für eine Vielzahl von anderen Arten, dazu gehören: 80 Arten von Weichkorallen und Seepferden, 1500 Fischarten, 1500 Schwammarten, 5000 Arten von Weichtieren, 800 Arten von Stachelhäutern, wie z.B. Seesterne, 500 verschiedene Arten von Seetang und 215 heimische Vogelarten. Außerdem findet man im Great Barrier Riff sechs von insgesamt sieben weltweit vorkommenden Schildkröten-Arten. Unter diesen Arten sind auch die bedrohten Arten von den Karettschildkröten und der Art von pazifischen Suppenschildkröten, die dort ihre wertvollen Eier legen. Ebenfalls leben in dem GBR noch viel mehr bedrohte Arten, wie z.B. die Dugongs (Seekühe) und die Buckelwale, die von der Antarktis bis zum Great Barrier Riff kommen, um dort ihre Jungen zu gebären.

Bild4

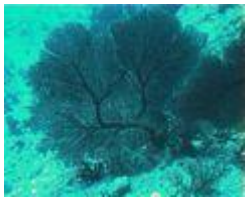
Hier ein Kupferstreifen-Pinzettfisch, der zur Familie der Falterfische gehört und oft im dichten Korallenbewuchs zu finden ist.

1.6 Allgemeines zu Korallen

Ein Riff besteht zum größten Teil aus Korallen. Korallen werden auch Blumentiere genannt (griech. *korállion*).
Sie gehören zu den Hohl- und Nesseltieren und leben in großen Kolonien zusammen. Ihre Stützsubstanz besteht aus Kalk (Kalkskelett). Korallen kann man bis zu 5800m Tiefe auffinden.
Riffkorallen brauchen zum Überleben eine höhere, also tropische Temperatur. So siedeln sich die Riffkorallen in tropischen Meeren bis höchstens 40m Tiefe an.
Die ausgeschiedenen Kalkmassen können absinken und werden von Korallen wieder zu so genannten Korallenbauten aufgestockt. Korallenbauten findet man in der Nähe der Küste tropischer Meere. Die Bildung ist von der Wassertemperatur, der Wassertiefe und der Wasserqualität abhängig.
Doch nicht nur die Korallen bewohnen die Riffe. Sondern auch viele verschiedene Fische wie zum Beispiel der Borstenzähner, Korallenbarsche, Papageienfische, Glühkohlenfische, Wimpelfische, Goldflößchen, Dreifleckpreußenfische und blaue Demoisellen. Zusätzlich weiterhin viele Haftkiefer.
Bei vielen der Fische ist der Körper stark zusammen gedrückt, damit sie in den Korallen Zuflucht finden können. Das Korallenmeer zwischen Nordaustralien und Süd Ost- Neuguinea ist 4 Mill. km² groß und hat die größte Tiefe mit erstaunlichen 7570m. Diese Tiefe wird als Planettiefe bezeichnet.
Es gibt auch Korallenmoos, das als Korallenflechte bezeichnet wird.
Aber ein Riff muss auch noch andere Lebewesen haben, um zu bestehen. Wie z.B Fische, Seesterne oder Krabben.

Korallen mit Wachstumsspitzen

Baumförmige Steinkorallen vor Samoa


Hornkoralle (Fächerkoralle)

Schnitt durch eine Koralle; zur Bestimmung der Wachstumsrate gefärbt

Ein besonderes Ereignis ist das jährliche Massenablaichen, das der Vermehrung der Korallen dient. Im Great Barrier Reef findet dies im November statt und das jedes Jahr zur gleichen Zeit, da sich dieses Laichen an einen strengen Plan hält. Die den Zeitpunkt beeinflussenden Faktoren sind die Wassertemperatur von etwa 27 °C, die Tageslänge und die Mondphase. Wenn diese Faktoren nicht stimmen, passiert nichts. Nur ein minutiös aufeinander abgestimmter Ausstoß der Eizellen und Samen in großer Menge gewährleistet die erfolgreiche Fortpflanzung, die durch viele Feinde erschwert wird. Die Korallen vermehren sich auf zwei verschiedene Arten. Zum einen über Samen- und Eizellen und zum anderen durch Körperteilung. Bei der Samen - befruchtung stoßen männliche Korallen große Mengen Samen ab. Von diesen schaffen es nur ein paar Samen, bis zu den Eiern vorzudringen. Darauf entstehen kleine, frei schwebende Larven, von denen aber nur wenige an eine gute Unterlage gespült werden. Wenn sie eine geeignete Unterlage gefunden haben, bauen sie ein Kalkgerüst auf, welches an der Unterlage festklebt und einen schützenden "Panzer" bildet. Dieses Gebilde, das daraus entsteht, nennt man "Außenskelett". Bei der Körperteilung ist es etwas einfacher. Einer Koralle wächst ein knospenartiger Anhang, woraus ein neuer Polyp entsteht. Um sie entsteht wieder ein Kalkmantel und die Körperteilung beginnt von vorne. Wenn die dadurch entstandene Kolonie immer mehr Einzeltiere bildet, wird daraus ein Korallenstock und später ein ganzes Riff. Das Herz solcher Riffe besteht aber zum größten Teil aus Skeletten von toten Polypen. Nur die Oberfläche besteht aus lebenden Kolonien.

1.7 Korallen als Retter

Korallen sind nicht nur Retter für Fische, weil sie ihnen Schutz bieten. Sie retten auch Inseln und Küstenregionen, da sie viele große Wellen brechen, da sie so nah an der Wasseroberfläche sind. Also brechen die Wellen schon vor der Küste zusammen, so werden sie daran gehindert die Küste zu überschwemmen. So können sie Inseln und Küstenregionen davor schützen, dass sie überschwemmt werden. Anscheinend haben das die Menschen aber noch nicht verstanden. Denn sonst wurden sie ja nicht die Korallen zerstören.

2. Die Lösung → Das Bali Projekt

Wir möchten Ihnen nun das "Bali Projekt" vorstellen, durch das wir auf die Idee gekommen sind, herauszufinden, wie das Projekt funktioniert und wie wir es verbessern können.

2.1 Allgemeine Informationen

Bei diesem Projekt geht es hauptsächlich um die Erhaltung der weltweiten Korallenbestände sowie die Renaturierung von Riffen. An dem Projekt beteiligen sich auch mehrere Meeresforscher. Die ersten Erfolge gab es von 2001 bis 2003 auf Bali. Dort wurde ein großer Teil eines Riffes wiederhergestellt.

2.2 Funktionsweise und der Versuchsaufbau

Um die Renaturierung zu erreichen, werden als erstes große Gitter aus Baustahl auf Bali ins Wasser gelassen. Danach muss ein Taucher nach unten und die Gitter am Boden verankern, damit sie von der Strömung nicht abgetrieben werden.
Danach muss ein isoliertes Kupferkabel an den Gittern befestigt werden. Durch diese Kabel soll später dann der Strom zu den Gittern gelangen. Als Spannungsquelle können viele Dinge dienen, z.B. eine Solaranlage oder eine Autobatterie, aber es muss Gleichstrom sein, der für Schwimmer ungefährlich ist. Auf dem Bild unten kann man noch einmal den Versuchsaufbau sehen.

Bild5

Nachdem die Gitter an eine Spannungsquelle angeschlossen wurden, soll sich Magnesiumhydroxid und Calciumcarbonat an ihnen absetzen. Dieser Vorgang kann sehr lange dauern, was man auf den unteren Bildern erkennen kann. Die linke Seite zeigt vorher und die rechte Seite nach der Behandlung mit Spannung.

Bild6

3. Die Umsetzung → Unsere Experimente

Wir möchten mit unseren Experimenten herausfinden, unter welchen Bedingungen Korallen durch Gleichspannung schneller wachsen, bzw. sich schneller neu ansiedeln können, um so die Methode zu verbessern.

3.1 Meerwasser und seine Bestandteile

Wir haben uns bei unseren Experimenten zunächst mit den Bestandteilen von Meerwasser beschäftigt und überlegt, wie wir am besten herausfinden können, was wirklich zur Rettung der Riffe beiträgt.
Auf dem unten gezeigten Bild sind die Bestandteile des Meerwassers, bzw. -salzes sehr gut zusehen.

3.1.1 Bestandteile

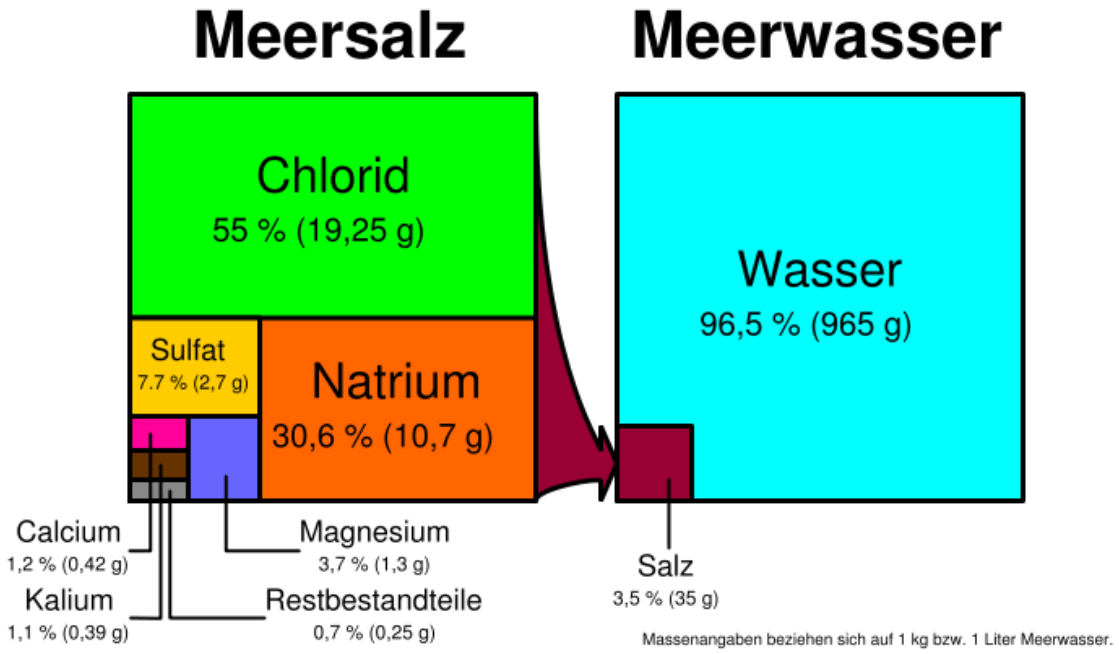


Bild7

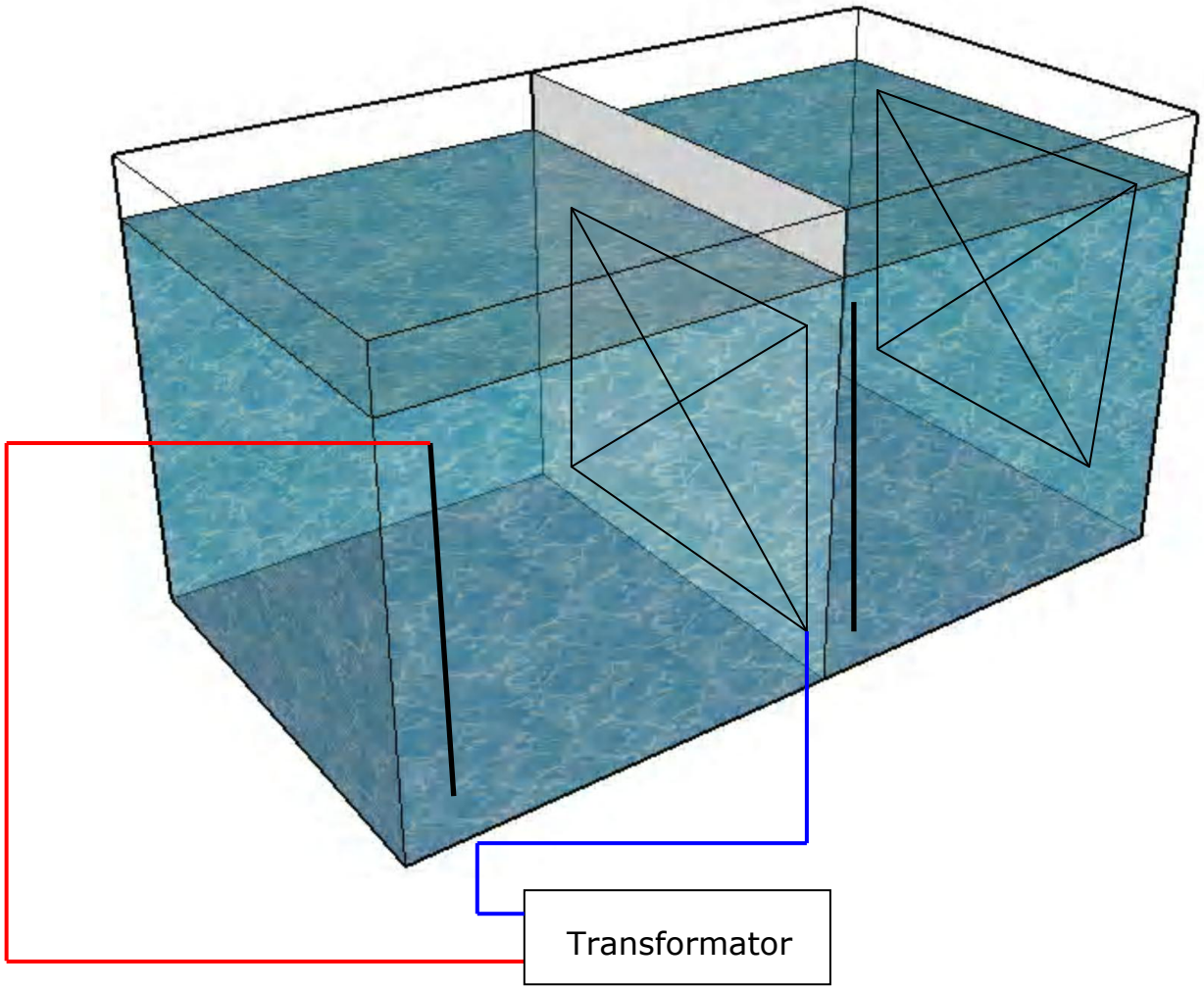
Wir haben uns über den Untergrund, auf dem Korallen normalerweise wachsen, informiert und haben herausgefunden, dass der Untergrund hauptsächlich aus Kalk besteht.
Kalk kann man am besten mit Magnesiumhydroxid und Calciumcarbonat nach bauen.

3.1.2 Testsubstanzen

Nachdem wir herausgefunden hatten, dass Kalk am besten mit Magnesiumhydroxid und Calciumcarbonat nachgebildet werden kann, überlegten wir, welche Substanzen wir außerdem testen sollten.
Wir haben uns entschieden, alle im Meerwasser enthaltenen Stoffe zu testen. Außerdem wollten wir Meerwasser selbst und verschiedene Calcium-verbindungen testen.

3.2 Der Versuchsaufbau

Wir haben uns zunächst ein Aquarium besorgt, das ca. 30 Liter fasst. Aus diesem Aquarium haben wir dann zwei gemacht, indem wir eine Scheibe in der Mitte des Aquariums eingebaut haben. Eins der Becken ist das "aktive" Becken, das andere das "inaktive". Das Aktive stellt das Versuchsbecken dar - in diesem Becken werden die Versuche mit Strom durchgeführt. Das inaktive Becken hingegen dient als Kontroll- bzw. Vergleichsbecken.



3.3 Die Spannung und die Gitter

Entscheidend für das Gelingen unseres Experiments sind zum einen das Material der Gitter, zum anderen die Höhe der Spannung und die Stromstärke.

3.3.1 Die verschiedenen Gitter

Wir haben auch Versuche mit verschiedenen Gittern gemacht und uns ist aufgefallen, dass bei Gittern, die rosten können, eine chemische Reaktion abläuft, bei der sich das Wasser grün/bräunlich färbt. Dies kann man sehr gut auf dem unten zu sehenden Bild erkennen. Nach diesen Versuchen haben wir uns entschieden, nur noch feuerverzinkte Gitter zu nehmen, da diese keine ungewollte chemische Reaktion hervorrufen. Auf den unten stehenden Bildern sieht man ein paar unserer Fehlversuche.

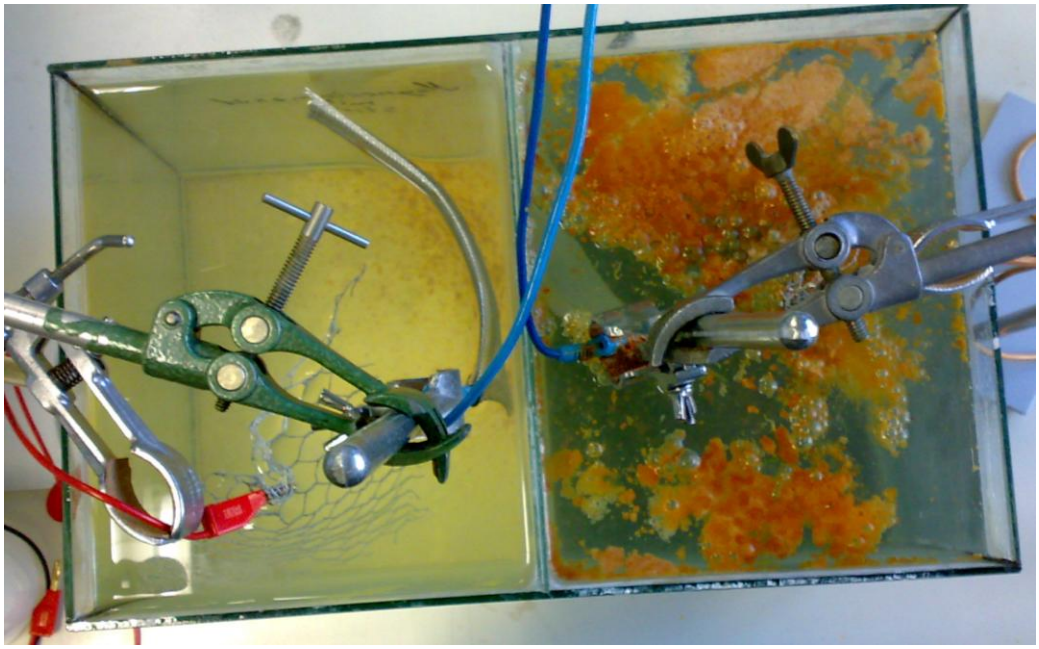


Bild8

Links ist das Vergleichsbecken zu sehen und rechts das Versuchsbecken.

Wie man auf dem Bild gut erkennen kann, ist das rechte das Becken an dem Spannung angelegt wurde, da eine nicht gewollte chemische Reaktion hervorgerufen wurde.

Nach den Fehlversuchen haben wir es mit einem Zinkgitter und einem Grafitstab probiert. Dies brachte uns den ersten Erfolg nach anderthalb Jahren mit vielen Rückschlägen. Auf dem Bild unten kann man sehr schön erkennen, dass sich an den Gittern eine weiße Substanz abgesetzt hat. Innerhalb von zwei Tagen haben sich bereits 2g gebildet.

Mit mehreren chemischen Tests (Salzsäure; Kalkwasser) konnten wir nachweisen, dass es sich wirklich um Kalk handelt.

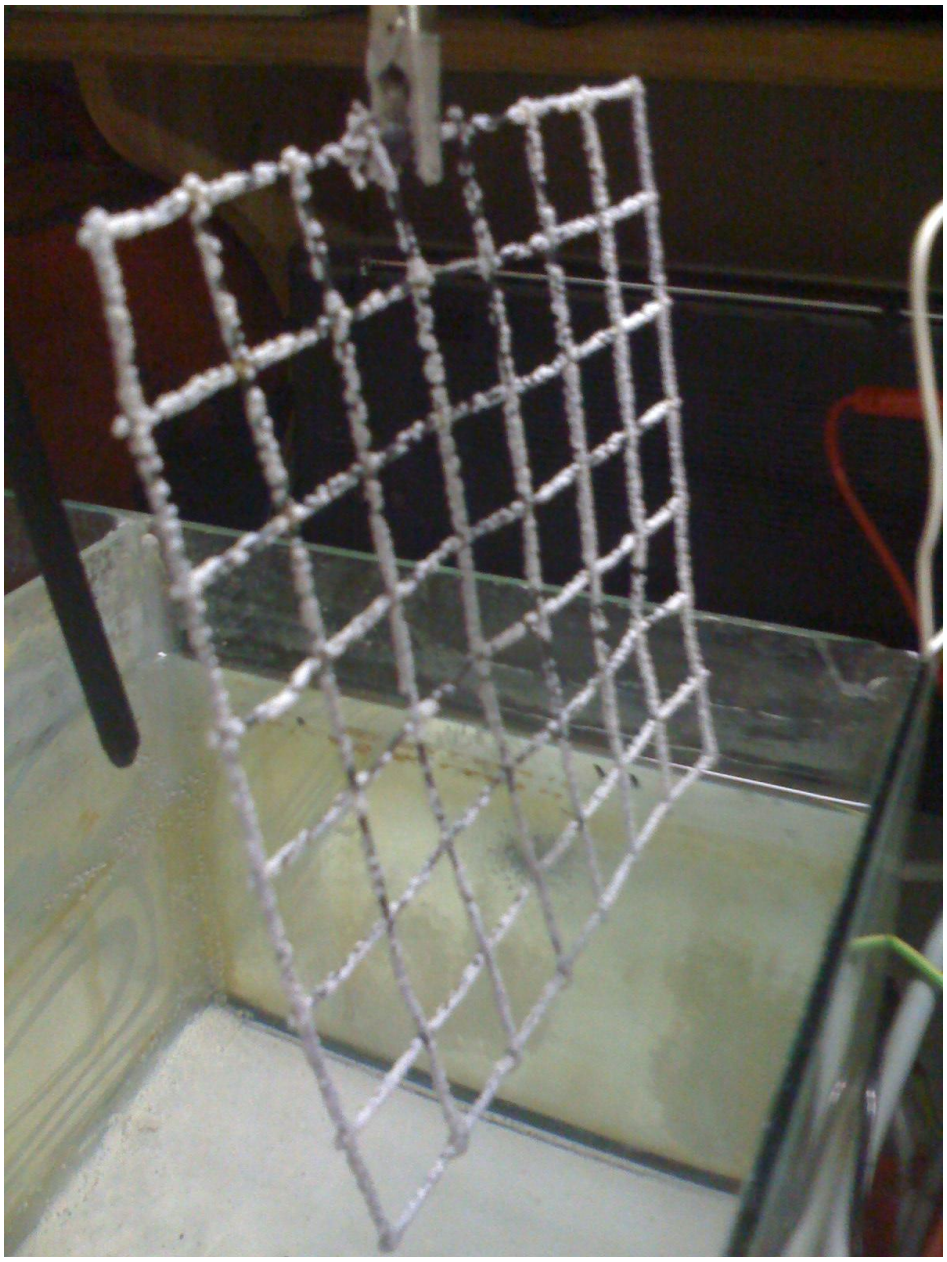


Bild9

Diese versuche haben wir auch schon in unserem neuen Becken getestet dort kam jedoch ein niedrigerer Kalk Ablagerung Raus, jedoch hatten wir aber so die Strömungen des Meeres mit einkalkuliert.

3.3.2 Die verschiedenen Spannungen

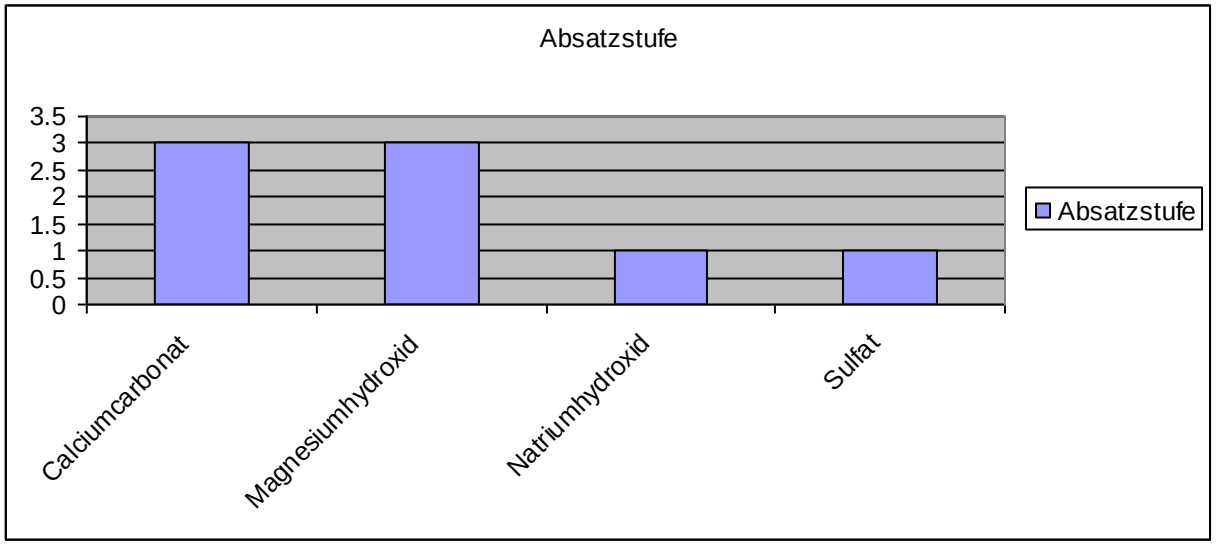
Bisher haben wir immer mit einer Testspannung von 6 Volt gearbeitet. Wir möchten aber auch die Spannungen 2, 4, 8,12 ,14 Volt ausprobieren, um herauszufinden, ob die Spannung eine Rolle spielt. Außerdem werden wir auch testen, ob Stromstöße oder Dauerstrom besser sind.

3.3.3 Gefahren für Menschen und Tiere

Unsere Versuche sind für Menschen völlig ungefährlich. Wir möchten jedoch noch einen Versuch machen, indem wir testen möchten, ob Tiere z.B. Fische mit ihrem sehr empfindlichen Seitenlinienorgan durch den Strom Schaden nehmen könnten.

3.3.4 Ergebnisse der Versuche

In der Tabelle sind die Ergebnisse der Versuche, zu sehen, die schon abgeschlossen. Man kann sehr schön erkennen, dass Calcium sich am besten absetzt.



Die oben ausgewerteten Versuche dauerten alle genau 2 Wochen und fanden in einem 15 Liter-Becken statt. Alle Versuche wurden anhand einer Farbscala ausgewertet.

3.4 Optimierter Versuch

Unsere ersten Tests haben wir in einem weiteren Becken durchgeführt. Außerdem haben wir mit großer Mühe ein Riffaquarium aufgebaut. Dies ist sehr schwierig, da bei einem solchen Aquarium der pH-Wert oft kontrolliert werden muß. Der richtige pH-Wert ist für die Entstehung von Korallen besonders wichtig. Wir hatten unseren ersten Erfolg, nachdem wir uns entschieden hatten, einen Graphitstab als Plus-Pol zu nehmen.
Nach diesem Versuch konnte man an den Gittern weiße Ablagerungen sehen und nach einem weiteren Test war das Ergebnis eindeutig: Kalk hatte sich an unseren Gittern abgelagert.

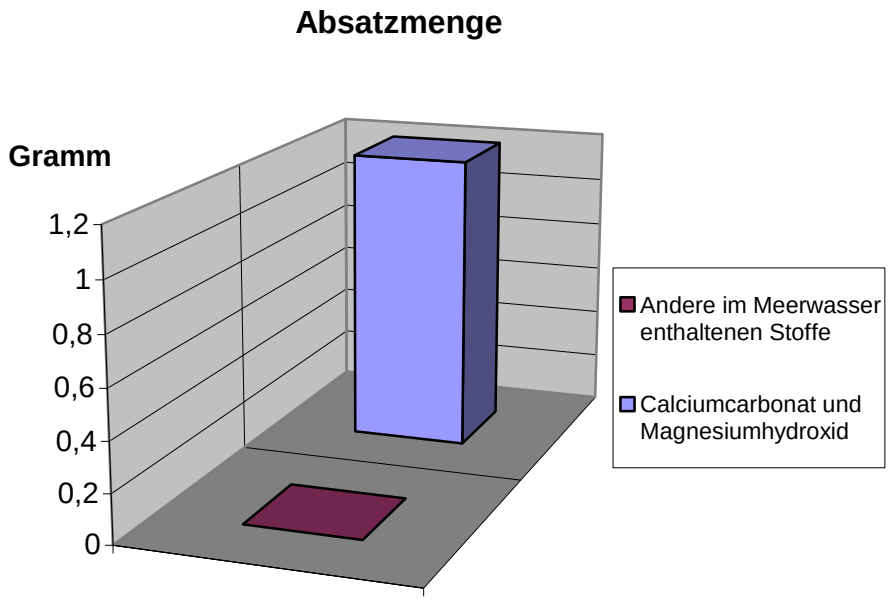
Diesen Erfolg hatten wir allerdings auch unserem Kontakt zu Biorock (www.biorock.net) zu verdanken. Die Wissenschaftler des Biorock-Projekts hatten uns darauf aufmerksam gemacht, dass ein solcher Versuch in einem Aquarium eigentlich überhaupt nicht möglich sei, da ein wichtiger Faktor fehlen würde, nämlich die Strömung. Durch die Strömung wird Frischwasser zugeführt.

Also überlegten wir uns, wie wir in der Schule am besten „ein Meer" nachbauen könnten. Wir kamen auf die Idee, uns eine Steuerung zu bauen, mit deren Hilfe die Strömung simuliert werden könnte.

Für diesen Versuch nahmen wir zwei Becken mit einem Gesamtfassungsvermögen von ca. 225 l. Außerdem bauten wir eine Steuerung, die zwei Pumpen regelt und so die Strömung simulieren soll. Zusätzlich sorgte die Schaltung dafür, dass niemand durch Kurzschlüsse gefährdet werden konnte und sie sorgte auch dafür, dass die Becken nicht überliefen. (siehe Bild 10)

Bild10

Endlich hatte sich unsere Mühe gelohnt. Nach nur 4 Tagen hatten sich 0,3 g Kalk an unserem Gitter abgesetzt.
Das Ergebnis des Versuches:



4. Aussichten

Um unser Projekt weiter umweltfreundlich zu gestalten, arbeiten wir derzeit an der Optimierung des Stromverbrauchs. Durch diese Optimierung wollen wir langfristig CO_2 einsparen. Wenn wir weiter daran arbeiten, CO_2 einzusparen, vermeiden wir, dass der Klimawandel weiter fortschreitet und die Meere noch weiter übersäuert werden.

Wie bereits oben im Text erwähnt, haben wir ein Riffaquarium aufgebaut. Bisher haben wir lebende Steine und höhere Algen eingesetzt. Auf den lebenden Steinen haben sich inzwischen Röhrenwürmer (Brachiomma curta) entwickelt. Inzwischen entdecken wir fast jeden Tag neue Lebewesen in unserem Riffaquarium.

Wir werden dieses Aquarium weiterhin betreuen und möchten, wenn alle Tests abgeschlossen sind, das Bali-Projekt so naturgetreu wie möglich nachstellen. Dazu würden wir dann auch Fische und Korallen ins Aquarium setzen.

Bilder unsers Aquariums 1

Literaturverzeichnis

Internet:

http://www.globalcoral.org/

http://de.wikipedia.org/wiki/Hauptseite

http://www.biorock.net/

http://www.wunderweltwissen.de

Bildverzeichnis:

Bild1: http://de.wikipedia.org/wiki/Hauptseite

Bild2: http://de.wikipedia.org/wiki/Hauptseite

Bild3: http://de.wikipedia.org/wiki/Hauptseite

Bild4: http://de.wikipedia.org/wiki/Hauptseite

Bild5: http://www.biorock.net/

Bild6: http://www.biorock.net/

Bild7: http://de.wikipedia.org/wiki/Hauptseite

Bild8: Eigenes Bild

Bild9: Eigenes Bild

Bild10: Eigenes Bild

Alle weiteren kleinen Bilder sind von der Website
http://de.wikipedia.org/wiki/Hauptseite oder selber gemacht.