

# Voedingsstoffen

REEFSECRETS

34



nr 3 - 2016

By Jean-Marie Hullot on flickr and Jmhullot on commons; Papa Lima WhiskeyOriginal upload and image description written by User:Snowmanradio. - originally posted to Flickr as Seaweed farming at Nusa Lembongan, Bali, CC BY-SA 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10184694>



# productie door een algen filter

Het bereiken of handhaven van een voedselarme wateromgeving is één van de belangrijkste thema's in de rifaquariumhobby en wordt daarom veel besproken in deze hobby.

Door middel van een voedselarm watermilieu wordt de ongewenste algengroei beperkt. Verder worden daardoor de zoöxanthellen van koralen, vooral SPS koralen zoals *Acropora*, *Pocillopora* enzovoort laag gehouden, waardoor deze kleurrijker worden. Zelfs het welzijn van gevoelige vis is aanzienlijk beter bij weinig voedingsstoffen in het aquarium.

Daarbij is in dit verband de gebruikte term "nutriënt-arm" rekbaar en niet gedefinieerd, zodat dit subjectief verschillend uitgelegd kan worden. Bijna elke rifaquariaan die koralen en vissen in het aquarium houdt, begrijpt dat het dus iets anders is.

In het algemeen zijn nutriënten in water stoffen, die voor planten en stofwisselingsprocessen nodig zijn. Voor het gebied van rifaquaria en met name de term "nutriëntarm" water wordt onder voedingsstoffen gewoonlijk in water opgeloste stoffen opgevat, die nodig zijn voor bevruchting en voortplanting van fotosynthetiserende organismen. Op het gebied van rifaquaria zijn fotosynthetiserende organismen eencellige en meercellige algen (bijvoorbeeld zoöxanthellen en *Caulerpa* soorten).

Geschreven door Paul Müller, en gelezen in "Der Meerwasser Aquarianer", vertaling door Henk de Bie  
Foto's Erik Paumen

Aangezien voor de aquariaan de routinematige meting van nitraat (stikstof), en in het bijzonder de orthofosfaat (fosfor) technisch mogelijk wordt, stellen deze twee parameters zeggend de belichaming van nutriënten in het rifaquarium. Dus in het algemeen, wordt de term "nutriënt armoede" met betrekking tot de hoeveelheid stikstof en fosforverbindingen in ons aquariumwater gedefinieerd. Dit heeft zich in de praktijk voldoende gehandhaafd en bewezen. Het bleek empirisch, dus door praktische ervaring, vastgesteld, dat leder-, hoorn- of zachte koralen hogere concentraties van deze voedingsstoffen zonder tekenen van degeneratieve processen en kleurverlies tolereren.

Zoöxanthellate steenkoralen in bepaalde kleinpoliepige steenkoralen (SPS) van het geslacht *Acropora*, *Pocillopora*, *Stylophora*, *Pocillopora*, *Montipora* enzovoort, vergeleken met hogere concentraties nitraat en orthofosfaat, zijn echter minder tolerant. Fosfaat verbindingen staan bekend als calcificatie remmers, sinds de vorming van calciumfosfaat concurrerend tot de vorming van calciumcarbonaat (kalksteen skelet) op de kalkafzetting in steenkoralen.

Nitraat kan, als zeer hoge waarden, ook een probleem zijn voor koralen. Ook een hoge beschikbaarheid van deze stof leidt tot de verhoogde vorming van bruin gekleurde zoöxanthellen, die een heleboel schoonheid van de kleur van deze koraal ontnemen.

Groot poliepige koralen (LPS), zoals *Lobophyllia*, *Fungia*, *Platygyra* enzovoort lijken minder gevoelig te zijn, tonen echter toch ook op middellange termijn problemen. De zogenaamde "minimale wet" dat de groei van planten (in ons geval algen of zoöxanthellae) wordt beperkt door de meest schaarse bron: (nutriënten, water, licht enzovoort), zelfs wanneer andere middelen in overvloed zijn.

De meest schaarse bron is een minimum factor of wel een beperkende factor genoemd. Dus als ik de groei van algen of zoöxanthellen van koralen wil verminderen, hoef ik slechts één van deze middelen te minimaliseren. In de rifaquariumhobby zijn veel middelen, die van fotosynthetiserende levende wezens nodig zijn, zoals ijzer, mangaan

enzovoort, alsmede licht en water zijn rijkelijk voorhanden en kunnen niet worden geminimaliseerd.

Hier zijn de enige middelen die geminimaliseerd kunnen worden door het "normale aquarium" de stikstof- en de fosfor bron. Om daarmee de algengroei of zoöxanthellae dichtheid van de koralen te verminderen, kan alleen deze bron worden geminimaliseerd. Voor een rifaquarium met vitale, kleurrijke koralen is beperking van de voedingsstoffen stikstof en fosfor daarom essentieel. Voedingstofarm water kan in onze rifaquariums door middel van verschillende maatregelen worden bereikt. De eerste mogelijkheid is zelfs niets aan het aquarium toevoegen. Zo is de beperking van voedingsstoffen een gebruikelijke methode.





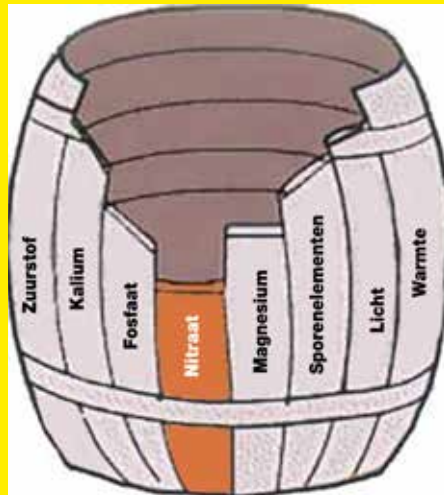
Dit impliceert dat de aquariaan zich moet beperken met de visbezetting en ook de koraalbezetting beperken met betrekking tot de azooxanthelaten koralen.

Dat men zich ook bij de hoeveelheid voedsel moet beperken, spreekt eigenlijk vanzelf. Echter, deze aanpak is vaak een dunne scheidingslijn tussen uitgehongerde vissen en koralen, of verhoogde voedingsstoffen toevoer. De tweede manier is, de door de voeding ingebrachte voedingsstoffen weer uit het aquarium te verwijderen.

Om dit te doen, zijn er verschillende manieren waar ik niet verder op wil ingaan, omdat ze vaak werden beschreven. De meest populaire activiteiten omvatten een verhoogde waterwissel, het gebruik van adsorptie materialen, het inzetten van een eiwitafschuimer, de toevoeging van koolstof bronnen en het gebruik van denitrificatie substraten, waar een combinatie van deze tot een voedingsstofarm aquarium doel strevend is.

De geschiedenis van mijn aquarium. Mijn 1200 liter aquarium is nu vrijwel onveranderd (ten aanzien van de inrichting met levend steen en essentiële componenten van de techniek) sinds 1998. Ik begon daarna met 2 x 400 watt HQI verlichting en extra 4 x 36 Watt T8 blauwe buizen, een buiten eiwitafschuimer, kalkreactor, gesloten regelkring stromingspomp 1, navul bak met automatische en calciumhydroxide mixer. Ik heb indertijd de technische apparatuur zoals eiwitafschuimer, navul bak, pompen et cetera hoofdzakelijk onder gebracht in de kelder. Het aquarium zelf stond en staat nog steeds op de begane grond. Dit heeft zich meer dan bewezen en ik zou iedereen willen aanraden om dit proberen te realiseren, als het de ruimten toelaat, tenminste. Tijdens mijn beginperiode was het nitraat probleem bekend. Ik kwam uit de zoetwateraquaristiek en mijn ervaring vertelde me dat de opeenstapeling van nitraat door het aanbrengen van een overeenkomstige bodemgrond in het aquarium, met matige visbestand en eventueel de aanvoer van koolstof op betrouwbare wijze kan worden voorkomen. Met dien

## De minimale bezetting



Het vat kan hoogstens tot zo ver worden gevuld, als het diepste vat kan bereiken.

De groei van koraal wordt bepaald door de nutriënt, die in verband met de werkelijke behoeften van de kleinste beschikbare hoeveelheid bestaat.

Het tekort aan een nutriënt kan niet worden gecompenseerd door een overaanbod van een ander.

verstande echter, dat de bodemgrond (2-3 cm zand met een korrelgrootte van 1-3 mm) met rust gelaten wordt en niet door een stofzuiger, gravende vissen of iets dergelijks, voortdurend in beweging is en grondig wordt gemengd. Zo heb ik ook dit zeewateraquarium ingericht met een bodemgrond van een korrelgrootte van 1 tot 3mm met een dikte van 2 tot 3cm, en afgezworen om gravende en of woelende aquariumbewoners te plaatsen. Zoals vermoed, droeg de bodemgrond dan ook bij aan de gewenste denitrificatie en bouwde de nitraat af, zodat na ongeveer een half jaar na de start van de bak geen nitraat werd gedetecteerd in het water. Omdat ik levende stenen in mijn aquarium ingebracht had en dit een denitrificerende werking gaf, hield de nitraten tot het tijdstip van volledige denitrificatie prestaties van de bodemgrond binnen de perken. In die tijd werd mij de toevoeging van kalkwater (in aanvulling op de calciumreactor) aanbevolen en door mij uitgevoerd. Daardoor werd de pH hoog gehouden en ook het fosfaat werd neergeslagen, wat ik toen der tijd nog niet wist). Zo toonde mijn aquarium vanaf het begin relatief goede groei en kon ik al snel zelfs delicate Acropora koralen vermenigvuldigen. Er moet echter worden opgemerkt dat het aquarium destijds tijdelijk 'was iets beter en er iets ergs', zonder een verklaring te hebben. Na enige tijd later werd mij het belang

van orthofosfaat  $PO_4^{3-}$  duidelijk en vooral de meting van dit orthofosfaat mogelijk was, kwam ook snel en geschikte adsorbens op de markt. Omdat ook ik in mijn aquarium een fosfaatgehalte van  $\pm 0,2\text{mg/l}$  heb vastgesteld en de afzetting van calciumfosfaat door het gebruik van calciumhydroxidemengsel (in het vervolg kalkmengsel genoemd) beangstigde, paste ik de kalkwatermethode toe. Dit komt ook door, omdat me de verzorging en onderhoud van kalkmengsels tegenslag bracht. Het nitraatgehalte was al die jaren niet aantoonbaar en orthofosfaatgehalte hield ik met een ijzerabsorber op ongeveer 0,05 tot 0,1  $\text{mg/l } PO_4^{3-}$ , waarbij ik nooit onder 0,05  $\text{mg/l } PO_4^{3-}$  kwam. Mijn rif aquarium "liep" op deze manier min of meer redelijk goed. De kleur uitstraling van het koraal was prima. Echter, met ups en downs, echt bekend met deze hobby, dat wil zeggen tijden 'was' het aquarium beter, soms draaide het gemakkelijk. Zoals ik al zei, de koralen groeien goed, dus heb ik besloten om daarnaast onder andere een stekkenaquarium in de watercyclus mee in te bouwen. Dit was geen grote actie, omdat het water dat is afgeleid van het aquarium wat in de woonkamer staat en wat naar de in de kelder staande techniekbak voerde, ik daarom slechts één aquarium hoefde te integreren via een bypass. Nou, in het kort, de stekkenaquarium kwam nooit te lopen zoals ik had gedacht. Steeds weer kwamen er



algenproblemen, dus ik moest stenen met stekken moeizaam schoonmaken met een tandenborstel. Bruine planaria werden al snel een plaag, et cetera. Het stekken aquarium veroorzaakte meer werk dan het hoofd aquarium, de stekken waren moeilijker aan de man te brengen en maakte dat ik het helemaal niet leuk meer vond.

### Het algenrefugium

In het algenrefugium in het hoofdaquarium, vormen zich steeds weer partieel aan de oppervlakte van de bodem "rode smeeralgen", die in meer of mindere mate hardnekkig over bepaalde perioden stand houden. Ik schreef dit toe aan de anaerobe processen in de bodem en de gelijktijdige afgifte van voedingsstoffen, met name fosfaat. Dus heb ik besloten, in het hoofdaquarium gravende dieren zoals de grijze gravende zeester (*Archaster typicus*) te gebruiken. Daarmee gaat het vermogen van de bodem om nitraat op te stapelen, meer of minder verloren. Mede om dit te verhelpen bood zich de omvorming van het onbemande stekkenaquarium voor algenrefugium aan. Voor denitrificatie bracht ik zo in het algenrefugium een bodemgrond aan. Artikelen over het onderwerp DSB deden mij een laag zand van ongeveer 8 cm in hoogte en zeer fijnkorrelig zand gebruiken. Daarvoor werd het algenrefugium ook nog met een aantal *Caulerpa*-algen gevuld. Ik zette toen *Caulerpa taxifolia*, *C. racemosa* en een klein blijvende onbekende *Caulerpa*. Met name *C. racemosa* domineerde met de tijd als gevolg van de enorme groei in het aquarium. Van tijd tot tijd worden de algen geoogst. Er werd vastgesteld dat de *Caulerpa* herhaaldelijk sterk uiteen viel na het oogsten. Ook een algenbloei met bijna volledige ontbinding van *Caulerpa* heeft zich herhaaldelijk voorgedaan. Relevante voedingsstoffen door algen kon derhalve niet worden bereikt. Ook moest ik continu via een fosfaat absorber, fosfaat verwijderen omdat binnen korte tijd een verhoogde waarde boven 0,15 ontstond zonder deze absorber. De bodemgrond "bewerkte" zeer snel, waardoor het nitraatgehalte niet detecteerbaar bleef, kortom, een positief effect op het hoofdaquarium

werd waargenomen door middel van het algenrefugium. De koralen lijken vitaler, het poliepenbeeld was beter, met name in de LPS koralen en de open af van het aquarium viel minder drastisch uit. Na 1,5 jaar, echter, tonen de eerste negatieve tekenen van hoge bodemgrond (DSB). Er waren grotere vuile zones (anaërobe zones), die iets naar waterstofsulfide (rotte eieren) ruiken en nitriet aan het water afgaven, wat heel duidelijk te zien is aan de goed onderhouden dieren. Zo verwijderde ik de bodemgrond volledig en bracht nieuwe aan, grover zand met een laag van 2 cm. De algen refugium heeft zijn nut bewezen.

### De algenfilter

De behandeling en het constante wisselen van de fosfaatabsorbers ging op de zenuwen werken (kleine spatzen van het adsorptiemiddel geeft lelijke bruine vlekken, iets waarbij mijn vrouw "not amused" was) besloot ik dat "algen refugium" in een "algen filter" om te bouwen. Hier wil ik de

term algenfilters definiëren, zodat wanneer een algenfilter voedingsstoffen door het verwijderen van algen voor een belangrijk deel aan het systeem moet worden onttrokken. Daarentegen dient een algen refugium meer om het systeem te stabiliseren, met name door het verhogen van de microfauna als kleine kreeftachtigen et cetera. Omdat ik een slechte ervaring met de *Caulerpa* had, besloot ik het eens met draadalgen van het geslacht *Chaetomorpha* te proberen. Dus kocht ik ongeveer 1 liter volume aandeel van deze algen bij een handelaar, samen met andere dieren die ik eerst aangepast heb aan het aquarium.

Daarbij vergat ik de algen, die in de behuizing van de hoofdaquarium in een plastic zakje waren verpakt. Na een paar dagen (tot mijn schande, moet ik zeggen dat het ongeveer twee weken waren), gebeurde het dat ik willekeurig in de sump ging kijken en zie daar, ze lagen er nog steeds.





Tot mijn verbazing waren de algen nog intact zo als de eerste dag! Ik heb daarom onderzocht of de handelaar mij geen plastic algen verkocht had! Nee, dat waren "echte". Deze kleine anekdote zal het weerstandsvermogen van deze algen illustreren. Nou ja, na deze vergissing vinden de Chaetomorpha-algen toch nog een plaatsje in mijn algenfilter. Ik zet ze gewoon op de grond van de filter, en verlengde de verlichting naar 10 uur / dag. De Chaetomorpha groeide heel goed. Dus vormde ze zich binnen ongeveer vier weken van 1 liter balletjes Chaetomorpha naar een tapijt van 10 liter volumedeel. Ik oogstte de algen door eenvoudig het tapijt uit te trekken en verdeelde de rest aan de basis van de algen filter. De algengroei bleef staan en via diverse maatregelen die ik hieronder

zal beschrijven, is de vermeerdering van algen zelfs toegenomen. Dus oogstte ik ongeveer 10 liter algen elke twee weken. Het fosfaatgehalte daalde continue met het begin van de inrichting van de algen filter, dus ongeveer een half jaar na de inbedrijf name van het filter was geen fosfaat aantoonbaar meer (Het daarbij gebruikte van Merck Aquaquant test laat geen verkleuring meer zien, zelfs als ik de flacon op een witte achtergrond houdt, in de test is deze beige). Ik eindigde met de toepassing van fosfaatadsorptie. Ook na afloop van de absorber inzet was fosfaat niet langer detecteerbaar.

Ik zette echter de werking van de eiwitafschuimer niet uit. Persoonlijk ben ik van mening dat de zuurstoftoevoer en de bescherming tegen

mogelijke belasting pieken, waarin giftige stoffen (nitriet, ammoniak) kunnen ontstaan, voor bediening door de afschuimer kan worden onderschept. Dit voordeel weegt op tegen de nadelen (energieverbruik, onderhoud). Voor het verbeteren van de prestaties van de algenfilterlichting: Voor onderscheid hebben we de lichtsterkte (wattage van de lampen), de lichte kleur en de duur van de verlichting. Chaetomorpha heeft relatief weinig licht nodig om te overleven. Het is echter duidelijk vast te stellen, dat de groei met de hogere lichthoeveelheid toeneemt. Zo kan dus de voedingsstoffen uitvoer theoretisch worden aangepast op de variabele-instelling van de hoeveelheid licht. Bij hogere belasting, wordt de hoeveelheid licht eenvoudigweg verhoogd.





Bij een hogere lichtintensiteit dringt nog meer licht in het licht afgelegen gebieden van Chaetomorpha algen tapijt. De 'dikte' van de algentapijt wordt groter bij een hoge lichtintensiteit. Daarom is een toename bijzonder geschikt wanneer een kleiner gebied (breedte x lengte) beschikbaar is als filter. Bij mij heeft zich bij een vlak van 50x200cm een lichtintensiteit van 2x 36watt T8 bewezen. Met betrekking tot de kleur van het licht heb ik de beste resultaten in de lichte kleur 11 (OSRAM) of 860 (Philips) gekregen. Rode of lichtblauwe kleuren brengen minder algengroei. De tijdsduur van het licht wordt ook minder op groei om een impact te hebben; tenminste gedurende de bestraling van dezelfde lichtintensiteit per tijdseenheid. Een continulicht gedurende 24 uur bij 36 Watt weegt minder dan een belichting met 72 watt gedurende 12 uur. Ik had de indruk dat de productie van micro-organismen vermindert met de onnatuurlijke permanente verlichting in de algen filter.

De onderdrukking van de uitstoot van cel inhoud ("bloeden") door een continue verlichting, zoals aanbevolen in de zorg van Caulerpa soorten, is niet nodig bij Chaetomorpha. Bij hen vindt een dergelijk bloeden en het daaropvolgende verval niet plaats.

### Stroming

Een wisselende, sterke stroming in de algen filter is niet voorzien. Dit werkt contraproductief voor de ontwikkeling van micro-organismen. Verder wordt daardoor alleen vuil en slib opgewerveld, die zich dan op de algen vastzet en vermindert de snelheid van de fotosynthese en daarmee wordt hun groei gereduceerd. Een zekere mate van gelaagde stroming door de algen is noodzakelijk om een opname van nutriënten en verwijdering van de stofwisselingsproducten te waarborgen. Waterstand: Daar Chaetomorpha een steeds dichter tapijt van algen vormt, merkte ik dat het algen tapijt altijd naar boven uitbreidde naar het licht en de naar de achtergrond. In afgelegen gebieden groeide het zeewier niet meer en verkommerde zelfs. Omdat de algen het licht nodig hebben om te groeien, wilde ik het stroomverbruik aan de hoeveelheid licht zo laag mogelijk houden, ik liet het waterpeil in het filter tot een

minimum zakken. Hierdoor kon ik de verticale dikte van de algentapijt op een dikte van maximaal 10 cm beperken en de groei "horizontaal" verbeteren. Bij hogere laagdikte merkte ik geen toename van algen. De doorstroom: Aangezien ik de algen filter, zoals beschreven, in de bypass liet draaien, heb ik geëxperimenteerd met verschillende doorstroomsnelheden. Om de ophoping van detritus op de algen en daarmee de gelijktijdige vermindering van de fotosynthese te voorkomen verhoogde ik de doorstroomsnelheid van de algen filter. Ik heb daarbij geen verandering van de groeisnelheid kunnen bepalen. Ik geloof dat de stroomsnelheid niet een belangrijke factor voor de werking van een algenfilter is.

De gewenste vermindering van afzettingen op de algen kon ik niet bepalen. Verwijdering van de detritus: om de doeltreffendheid van het filter te verhogen moet de aanslag op de algen voorkomen worden. Uit mijn ervaring blijkt, dat zich aan de bodem van de algenfilter steeds slibafzettingen vormde. Bij het verwijderen van de algen werd dit slib opgewerveld en ging weer op de algen zitten. Zo kwam ik op het idee om de algen te plaatsen op een lichtroosterplaat, waarbij het lichtroosterplaatoppervlak een afstand tot de bodem van ongeveer 5 cm had. Het lichtroosterplaat vormt de bodem van de algentapijt.

De algen waren zo dichter bij de verlichting en krijgen dus meer lichtintensiteit. Om de alg afzettingen schoon te maken kan ik gewoon de roosterplaten op tillen boven het waterniveau. De afzettingen vallen ervan af en verzamelen zich onderin het algenfilter. Hier kan de aanslag nu selectief worden verwijderd van tijd tot tijd door afzuiging.

### De oogsttechniek

Bij de algenoogst is niets meer om te worden nageleefd. Het algentapijt kan gemakkelijk mechanisch worden gesplitst. De overige resten in de algenfilter wordt verdeeld in individuele stukken van vuistgrootte en de stukken worden vervolgens verdeeld over het filtergebied, kleine ronde vorm methode. Als alternatief worden de overgebleven algen, door het

oprekken van de algenmatrijs op de grootte van het filteroppervlak, uitgedund. Het resultaat is een uniform, transparant nieuwe algentapijt met hetzelfde gebied als voor de oogst. Echter mijn ervaring toont dat de "kleine ronde vorm" methode betere resultaten geeft.

### Bemesting

Met een gebrek aan sporenelementen, in ons geval, met name ijzer en mangaan, tonen algen een bleke kleur met een verminderde groei. Ondanks de hoge groei van de algen, heeft zich bij mij geen gebrek aan deze sporenelementen getoond, hoewel ik geen ijzer of mangaan toedien. Positieve uitwerking in het geheel genomen kan ik na 3 jaar dat ik de algen filter in bedrijf heb pas zeggen, dat ik nog nooit zo'n stabiel aquarium heb gehad. Na de genoemde ups en downs, weet ik een beetje meer.

Ondanks dat ik Anthiassen verzorg (*Pseudanthias Tuka*, *P. evansi*, *P. parvirostris* en *Nemanthias carberryi*), en de welbekende behoefte om vaker te worden gevoed, is voedselarm water zonder meetbare nitraat en orthofosfaat ( $PO_4^{3-}$ ) mogelijk. Er groeit bijna elk type van koraal die ik ingezet heb, zelfs de zeer "sensibele" soorten zoals *Acropora suharsonoi*, *A. multiacuta*, *A. echinata* et cetera, zonder dat grootpoliepige steenkoralen of leder koralen degenereren. De werkbelasting voor de instandhouding van het aquarium is nog nooit zo laag geweest. Zelfs met een grotere waterwissel kan ik het "verzuchtten" van het koraal niet zien (er is een beter poliepenbeeld en kleur intensivering). Wat het gebruik van fosfaatadsorptie betreft, ik kan er zonder.

De pH-waarde is door de anticyclische verlichtingsregelingen tussen de algenfilter en het hoofdaquarium relatief stabiel, zij het in geringe mate. De ontwikkeling van kleine en micro-organismen (Mysis, wormen, enzovoort.) is zeer positief met name voor groot poliepige steenkoralen. Was ik de algen in het algenfilter om afvalafzettingen te verwijderen, dan kan in mijn Anthiassen in acht nemen op basis van onverwachte bewegingen bij een voederopname.



**Negatieve effecten**

Ik ontdekte na de installatie van mijn algenfilter een aanzienlijke toename van de gele stof in verband met de hoeveelheid verzorgde algen. Gele stoffen zijn moeilijk biologisch afbreekbaar, niet afschuimbare chemicaliën. De opeenhoping in het aquarium leidt tot een vergeling van het water. Alhoewel deze stoffen niet direct schadelijk zijn voor uw vissen, is de visuele indruk slecht. Ook absorberen de gele stoffen, in het bijzonder voor onze zoöxanthellen in koralen, het blauw licht. Gele stoffen kunnen echter gemakkelijk worden verwijderd uit het water. Dit kan met behulp van actieve kool. Actieve kool verwijdert bij het begin van het

gebruik vele stoffen uit het water, dan gaat haar effect snel weg en is na enkele dagen niet meer actief. Ik geef zelf de voorkeur aan het gebruik van ozon. Het gebruik van ozon heeft het voordeel dat de vermindering van de stoffen dagelijks kan worden uitgevoerd, hetgeen resulteert in een uniforme en stabiele omgeving. Het gebruik van ozon kan tot een relatief korte tijd per dag begrensd worden. Bij mij is het voldoende om een half uurtje per dag met 50 mg / h te filteren. Een algen filter, is in de gelegenheid om alle ingebrachte voedingsstoffen, met name fosfaat, uit het systeem te verwijderen, daarom heeft hij zijn plaats. Zoals beschreven, is een afzonderlijk

geïntegreerd watercirculatie vereist. De basis van het aquarium moeten noodzakelijkerwijs aangepast aan de voedingsstof zijn. Aangezien er geen nauwkeurige verklaring kan worden gemaakt, zou de basis mogelijk groot van afmeting moeten zijn. De benodigde ruimte voor zo een algenfilter is zeker een groot probleem voor sommige rifaquarianen.

**Samenvatting**

Helaas kan dus een algen filter - uit ruimte gebrek - niet altijd in elk systeem worden geïntegreerd en ook bij hoge voedsel ingaven, als het geval bijvoorbeeld met een aquarium voor azoöxanthellaten koralen is, kent de inzet van een algenfilter zijn grenzen.





Maar een feit is echter, dat ik sinds de inrichting van de algenfilter vaststelde, dat mijn rif aquarium veel stabiel is. Werden voorzorgmaatregelen zoals de waterwissels, monitoring van de fundamentele parameters, veranderen van intervallen et cetera, veronachtzaamd, dan kwamen er herhaaldelijk storingen van het evenwicht voor, die werden geopenbaard in de dood van gevoelige koralen, slechte groei en een slechte kleurintensiteit. Dit op en neer gaan van mijn aquarium werd aanzienlijk verminderd. Vervolgens werd de voedingsstoffen productie gelijkmatiger en ik denk ingetogener, wat ook resulteerde in een stabielere omgeving.

