

Een klein jaar geleden heb ik een stukje geschreven over de Carbo Plus en onlangs hebben ondergetekenden dit artikel gereviseerd en van enkele foto's voorzien.

De auteurs hebben getracht een zo compleet mogelijk beeld te schetsen van dit apparaat en zijn werking.

Zowel bezitters van dit apparaat als diegenen die overwegen een dergelijk systeem aan te schaffen kunnen hier hun voordeel mee doen.

Hans Koek

Zin en onzin over de Carbo plus

De Carbo plus is een apparaat dat koolzuurgas (CO₂) in het aquarium water brengt d.m.v. elektrolyse.

Populair gezegd; CO₂ uit het stopcontact.

In dit artikel zal ik de voor- en nadelen van dit apparaat beschrijven waarbij ik voornamelijk put uit mijn eigen ervaringen met dit apparaat.

De regelenheid



Algemeen

De Carbo plus bestaat uit een regelkastje en een sandwich die in het water wordt gehangen en m.b.v. zuignapjes aan een ruit kan worden gehangen.

De sandwich bestaat uit een koolstof (grafiet) plaat die tussen rubber doppen geklemd in een roestvrij stalen behuizing is geplaatst.

Het regelkastje geeft een gelijkspanning van een laag voltage af waardoor er een

spanningsverschil ontstaat tussen de koolstof plaat en de rvs behuizing. Door deze spanning vindt er een chemische reactie plaats, dit is het principe van elektrolyse. Als gevolg van deze elektrolyse ontstaat er bij de rvs behuizing waterstofgas dat in kleine belletjes uit het water opstijgt. Dit waterstofgas is ongevaarlijk, in de lucht gaat het vrij snel een reactie aan met zuurstof en vormt waterdamp.

Bij de koolstof plaat ontstaat zuurstof. De fabrikant claimt dat deze zuurstof een reactie aangaat met de koolstof plaat, doch dat is niet geheel juist (of zelfs geheel onjuist).

Zuurstofgas kan in zich water van kamertemperatuur niet verbinden aan grafiet.

De gevormde zuurstof gaat deels een reactie aan met de in het water opgeloste carbonaten.

Een ander deel verdwijnt uit het water door opstijgende grote luchtballen en een klein deel wordt in het water opgelost. De hoeveelheid zuurstof in het water stijgt hierdoor een klein beetje.

Omdat het me opviel dat de koolstofplaat niet in volume afnam, heb ik navraag gedaan op een chemie forum en daar verzekerde men mij dat de gevormde zuurstof door elektrolyse zich niet bindt met koolstof (grafiet) bij kamertemperatuur en een pH van rond de 7 met een gelijkspanning tot 24 volt. Voor deze reactie zijn extremere omstandigheden zoals hogere temperatuur en druk, (veel) hogere gelijkspanning en reactievere oplossingen.

Deze uitspraak komt overeen met mijn bevindingen.

De belletjeswolk die opstijgt van de sandwich.



De productie van CO₂ komt derhalve tot stand door de omzetting van in het water opgeloste carbonaten.

De hoeveelheid carbonaten in het water kennen wij als de KH. Dit is het deel van calcium en magnesium dat in het water is opgelost als resp. calciumcarbonaat (kalk) en magnesiumcarbonaat. In verhouding komt er veel meer kalk dan magnesium in het water voor.

Welnu, de CO₂ wordt dus gemaakt doordat zuurstof deze carbonaten afbreekt. Calcium en Magnesium slaan neer op de RVS behuizing die daardoor al snel met een wit laagje bedekt raakt. Het Carbonaat deel wordt omgezet in koolzuur.

Dit heeft gevolgen voor de waterwaarden zoals wij die meten.

Door de afbraak ontstaat er op de glimmende rvs behuizing een laagje kalk en (in

mindere mate) magnesium, die daardoor al snel wit uit zal gaan slaan.

De hoeveelheid van deze beide stoffen daalt, dus de KH wordt lager. Datzelfde geldt voor de GH, dit is immers het totaal aan Calcium en Magnesium opgelost in water. Ook daalt de zuurgraad (pH) daar het water zuurder wordt omdat er meer koolzuur gas in het water wordt opgelost.

Hieruit is gelijk de eerste conclusie te trekken:

Een Carbo plus is volkomen ongeschikt voor zee- en brakwater aquaria alsmede voor Malawi- Tanganyika- en Victoriameeraquaria.

Ook voor aquaria met guppen, black molly's of platy's kan men het apparaat beter niet gebruiken.

Grof gesteld kan gezegd kan worden dat aquaria waar een KH van 5-6 of meer nodig is voor de te houden vissen, een carbo plus apparaat veel meer kwaad dan goed doet door de bovengenoemde afbraak van GH en KH.

Anders gezegd, beplante aquaria met vissen die een zuurgraad (pH) van 7,5 of meer nodig hebben kunnen beter met een flessensysteem van koolzuur worden voorzien.

Wat de capaciteit betreft:

De Carbo plus kan redelijk tot dicht beplante aquaria van maximaal 400 liter op ondersteunende wijze van koolzuur voorzien.

Voor grotere aquaria is een gasflessensysteem een betere optie.

Met deze conclusies in het achterhoofd, beperk ik me vanaf nu uitsluitend tot beplante aquaria van maximaal 400 liter waar zacht water gewenst is (KH kleiner of gelijk aan 3-4, GH kleiner of gelijk aan 5-6).

Voor deze aquaria kan de Carbo plus een uitkomst zijn en wegen de hierna beschreven vele voordelen zeker op tegen de nadelen ervan.

Oké, we wensen een zacht water aquarium zoals een amazone biotoop, een beplant gezelschapsaquarium of een zuidoost Azië aquarium enz.

Het gegeven dat de Carbo plus de hardheid doet zakken is dan het eerste belangrijke voordeel. We kunnen dan harder kraanwater gebruiken voor de verversingen. Dat scheelt een osmose installatie of de zuivering van regenwater. De Carbo plus maakt het kraanwater vanzelf zachter.

Een tweede belangrijk voordeel is dat door de werking van de Carbo plus de elektrische geleidbaarheid van het water daalt. Immers mineralen worden afgebroken en slaan neer op de rvs behuizing waardoor in het water de concentratie mineralen afneemt.

Een wet uit de natuurkunde leert ons dat hoe meer mineralen zijn opgelost, hoe beter het water de elektrische stroom geleidt.

Een lage geleidbaarheid is vaak een voorwaarde om vele zacht water vissen gezond te houden.

De sandwich achter een hoekruitje van een Juwel panoramabak. Geen klein ding om even te verstoppen.



Dan is er een belangrijk esthetisch nadeel: de sandwich welke in het water wordt gehangen is een groot en lelijk ding wat een constante stroom fijne belletjes en regelmatig grote bellen produceert. Het verlangt enige creativiteit om dat ding onzichtbaar weg te werken. Zelf doe ik dat door een dichte bos hoog opgroeiende planten ervoor te planten, echter een stuk hout of iets dergelijks werkt ook.

N.B.: Wanneer de sandwich in de buurt van de uitstroom van een pomp hangt, zullen de waterstof belletjes het hele aquarium doorgaan. Dat is niet leuk voor de vissen en ook niet om naar te kijken.

Tip: wanneer men in een Juwel aquarium gebruik maakt van een externe pompfilter combinatie, kan de sandwich in het lege filterhuis worden gehangen.

Het plaatsen van en het onderhoud aan de Carbo plus.

Zoals gezegd, de sandwich wordt met 2 zuignapjes in het aquarium vastgemaakt, het beste zo dicht mogelijk boven de bodem, dan hebben de CO₂ belletjes een langere weg te gaan en dus meer tijd om op te lossen. Om die reden plaats ik de sandwich dan ook horizontaal in de bak, en niet verticaal zoals de fabrikant aangeeft. Het snoer waarmee de sandwich aan de regelkast wordt verbonden is niet zo lang, plusminus 1,5m. en dat is een nadeel. Gelukkig kan dit snoer, indien nodig, simpel en veilig verlengd worden m.b.v. een stukje tweelingsnoer (speakersnoer) en twee kroonsteentjes, het betreft hier immers laagspanning.

De regelkast zelf kan m.b.v. een bijgeleverd plaatje en 4 schroeven bevestigd worden. Bij mij hangt het in een kastje naast het aquarium waar de 230V elektriciteit in verwerkt is.

Het regelkastje heeft een draaiknop waarmee de CO₂ productie kan worden ingesteld. Oplichtende LEDs geven de intensiteit aan op een schaal van 1-10 en iedere led geeft 10% aan. Verder is er een rode led aanwezig die oplicht wanneer er een storing is. Het snoer naar de sandwich wordt met een tulpstekker aangesloten aan het regelkastje, zodat de sandwich makkelijk is los te koppelen voor onderhoud o.i.d.

De sandwich zelf bestaat uit 2 rvs platen die over elkaar heen worden geschoven en eenvoudig los gemaakt kunnen worden.

De koolstofplaat wordt m.b.v. 2 rubber doppen tussen de rvs platen vastgeklemd. Aan de bovenkant wordt tussen de rubber dop en de koolstofplaat een rvs stripje gebruikt die voor het elektrische contact zorgt.

Zoals elk apparaat heeft ook de Carbo plus onderhoud nodig. Het belangrijkste daarvan betreft de rvs behuizing van de sandwich die langzaam maar zeker onder een steeds dikkere laag kalk komt te zitten.

Het is derhalve nodig om deze kalk regelmatig te verwijderen en hierbij is opmerkelijk dat volgens de fabrikant het zo is dat wanneer de koolstofplaat eenmaal met water in aanraking is geweest, deze absoluut niet meer mag drogen. Droogt de plaat ook maar enigszins, dan is ie op slag waardeloos geworden en dient vervangen te worden (nogmaals: volgens de fabrikant).

Maar aangezien de koolstofplaat enkel en alleen als inerte elektrode fungeert, maakt het niets uit of ie nat blijft of niet. Zoals ikzelf al had ervaren doordat ik in het begin de sandwich wel eens uit de bak haalde om hem te verplaatsen. Soms zaten tussen de verplaatsingen wel eens een paar dagen waarbij de sandwich buiten de bak bleef en dan volledig opdroogde. Om na herplaatsing zijn werk vrolijk te hervatten.

Het onderhoud doe ik als volgt: Eerst schakel ik de regelkast uit (stekker uit stopcontact), dan trek ik het plugje uit de regelkast zodat de sandwich los is. Dan haal ik de sandwich uit het aquarium, trek de rvs platen los en verwijder de koolstof plaat uit de sandwich. De sandwich, het rvs stripje en de rubber doppen maak ik vervolgens met een schuursponsje onder de warme kraan schoon. De kalk laat over het algemeen makkelijk los. De fabrikant stelt dat de koolstofplaat van boven naar onder wordt verbruikt en adviseert daarom de koolstof plaat na enkele maanden om te keren.

Zelf keer ik de plaat om telkens wanneer ik de rvs behuizing schoonmaak, eens in de 4-6 maanden. Aan de contactkant van de koolstof plaat zit wat drab dat ik er af veeg (met schuursponsje) voordat ik de plaat omdraai. Wanneer je die drab laat zitten, maakt de plaat slecht of helemaal geen contact meer.

Daarna zet ik de sandwich weer in elkaar. Belangrijk is ervoor te zorgen dat er geen lucht in de rubber doppen zit anders maakt de koolstofplaat eveneens slecht of helemaal geen contact.

Dan plaats ik de sandwich terug in het aquarium en sluit de contacten weer aan..

Uit ervaring weet ik dat de rvs behuizing ook met schoonmaak azijn kan worden gereinigd, het geheel moet daarna grondig met schoon water worden nagespoeld. Zoals gezegd, het vergt enige handigheid voordat men dit onderhoud soepel kan uitvoeren, maar ingewikkeld is het zeker niet.

Tip: wanneer de kalk die van de rvs behuizing afkomt, wordt opgevangen en bij Vallisneria's in of op de bodem wordt gelegd, groeien deze planten als kool, zelfs in water met een KH 2 en GH 3. Deze kalk bevat ook sporen van andere mineralen, ik kom hier verderop nog op terug.

De werking en gebruik van de Carbo plus in het aquarium water.

Zoals eerder gezegd, de Carbo plus geeft CO₂ af aan het water door carbonaten af te breken, hierdoor ontstaat een witte aanslag van calcium (kalk) en een beetje magnesium op de rvs plaat. Echter tijdens het schoonmaken van de rvs plaat blijkt dat deze aanslag niet zuiver wit is. Dat zou het wel moeten zijn wanneer er alleen kalk en magnesium neerslaat.

De aanslag bevat donkere vlekken, vegen en puntjes. Dit heeft mij tot de conclusie gebracht dat er ook andere mineralen neerslaan zoals ijzer, mangaan, koper enz. Vaak zijn dit mineralen die we toevoegen in de vorm van plantenvoeding (de zgn. sporenelementen).

Nu is het niet zo dat alles wat we toevoegen aan plantenvoeding door de Carbo plus er weer uitgehaald wordt, in dat geval zouden de aquariumplanten al snel ernstige tekorten gaan vertonen.

Een klein deel daarvan wordt door de Carbo plus aan het water onttrokken. Dit geldt uiteraard ook voor zware metalen als lood, kwik enz. Deze laatste worden door de Carbo plus wel volledig uit het water verwijderd al gaat het wel langzaam.

Het aquarium water wordt derhalve door de Carbo plus ook enigszins gezuiverd.

Wanneer de Carbo plus in een aquarium wordt geplaatst dat gevuld is met kraanwater (KH 12, GH 15), gebeurt er het volgende:

- De hardheid zal in het begin heel snel zakken en hoe lager de hardheid wordt, hoe langzamer dit proces zal gaan. Dus in het begin haalt de Carbo plus snel veel kalk uit het water. Het gevolg is dat de rvs plaat binnen korte tijd bedekt is met een fikse laag kalk enz. Na enkele weken zal de KH gezakt zijn tot 5 a 6. Vanaf daar zal het proces langzamer verlopen tot een KH van 3 - 4 is bereikt. Dit duurt 1-2 maanden. Daarna zal de hardheid heel langzaam verder afnemen tot KH 2, dit kan tot een half jaar duren. Gedurende dit proces neemt de nieuwe hoeveelheid aanslag op de rvs plaat steeds verder af. Dat is logisch want er zijn steeds minder carbonaten voorhanden om af te breken.

- De geleidbaarheid vertoont eenzelfde patroon. Kraanwater heeft een geleidbaarheid van ongeveer 450 μ S, na 1-2 weken is dit gezakt tot 300 μ S, na enkele weken tot 220 μ S en na enkele maanden tot 120-150 μ S. De aanslag op de rvs plaat is aanvankelijk zuiver wit en wordt naarmate de KH\GH zakt vaal wit tot lichtbruin. In verhouding worden er steeds meer andere mineralen afgebroken zoals het hierboven genoemde ijzer enz.

Bij lage KH vermindert dus de werking van de Carbo plus. Dit is echter geen probleem want bij lage KH is er veel minder CO₂ in het water nodig.

De Carbo plus kan het best gelijk worden geschakeld met de verlichting. Planten nemen overdag onder invloed van licht koolzuur op, 's nachts echter niet. Het is dan ook niet nodig om de Carbo plus 24 uur te laten werken. Het is bij lage KH waarden zelfs gevaarlijk om het apparaat 's nachts aan te laten staan omdat door de constante koolzuur productie het aquariumwater te veel kan verzuren.

Wanneer men besluit dit apparaat te gaan gebruiken, acht ik een CO₂ testsetje noodzakelijk voor de controle.

Deze testers, die continu de koolzuur hoeveelheid meten en dit aangeven met kleurverandering, zijn te koop van de merken Sera, Dupla en JBL. Alle 3 deze sets werken op dezelfde manier. Blauw wil zeggen te weinig koolzuur, groen de juiste hoeveelheid en geel te veel koolzuur.

In waarden uitgedrukt, blauw = CO₂ < 5 mg/l, groen = CO₂ 7-12 mg/l en geel > 15 mg/l.

Met een Carbo plus is maximaal een gehalte van 12 mg/l CO₂ haalbaar.

Dat is prettig want dan komt het gehalte nooit boven de natuurlijke grens van 15 mg/l.

De vissen zullen dus geen ademtekort krijgen door hoge koolzuurconcentraties en de planten groeien vanaf een waarde van 3 mg/l CO₂ ook al goed, blijven derhalve gezond en geven voldoende zuurstof af aan het water (de concentratie CO₂ in de lucht is ongeveer 0,05 mg/l).

Bijkomend voordeel is dat hoe lager de concentratie koolzuur in het water is, hoe meer zuurstof het water kan bevatten.

Wanneer men een Carbo plus gaat gebruiken, is het zeer onverstandig om het apparaat maximaal te laten draaien. In dat geval zijn er vaak schoonmaak beurten van de rvs behuizing nodig. Uit eigen ervaring heb ik ook gemerkt en gemeten dat de productie van koolzuur bij 30-40% vermogen (3 - 4 oplichtende LEDs) vrijwel dezelfde is als bij 100% vermogen, zeker wanneer het apparaat wat langer in gebruik is.

Bij vol vermogen verdwijnt de extra geproduceerde zuurstof hoofdzakelijk via grote

bellen uit het water en hoor je om de haverklap een soort PLOP geluid. Op mij komt dit storend over.

De sandwich is in het begin zeer reactief, deze reactiviteit neemt langzaam af naarmate de sandwich langer in gebruik is. Ook neemt bij vol vermogen de levensduur van de sandwich zeer snel af.

De fabrikant stelt dat bij vol vermogen en 24-uurs bedrijf, de koolstofplaat 5-6 weken meegaat. Wanneer het apparaat met de verlichting wordt meegeschakeld en de regelkast staat op 50% is de levensduur 4-5 maanden.

Bij mij staat de regelkast op 10 - 20% en de koolstofplaat gaat al 8 maanden mee en is nog niet aan vervanging toe.

Update: *Na 13 maanden heb ik de koolstofplaat inclusief sandwich vervangen door een nieuwe set. De sandwich bleek slechter contact te maken door de opeenhoping van metalen uit mijn plantenvoeding die daar ook was neergeslagen. Met name het zwarte Mangaan bleek een laagje op en rond de contacten te hebben gevormd en dat was moeilijk om schoon te blijven houden.*

Het gaat hier om de contacten in de rubber behuizing. Het rubber en de contacten vergaan als het ware. Het rubber begint binnenin brokkelig te worden en wanneer je met een staalborsteltje probeert het contact binnenin schoon te maken, brokkelt het rubber langzaam af en de contacten komen wat los te zitten. Daardoor was de set aan vervanging toe, niet door het verbruik van de koolstof plaat.

Ik heb gemerkt dat de sandwich veel minder snel aanslaat met zwarte smurrie wanneer de planten- voeding in de stroming (weg van de plaat) wordt gegeven in matige hoeveelheden. Zelf geef ik ongeveer de helft van de aanbevolen dosering aangezien ik ook met lage koolzuurconcentraties werk. 6-10 mg/l opgelost koolzuur is voor mij voldoende. Op deze manier is de vervuiling van de koolstofplaat goed binnen de perken te houden.

Bij deze stand van de regelkast heb ik continu zo'n 5 - 10 mg/l CO₂ in mijn water.

De Carbo plus is een apparaat dat primair bedoeld is om een ondersteunende functie te hebben in de koolzuurcyclus in het aquarium en dient mijns inziens ook alleen voor dat doel te worden gebruikt. De voornaamste bron van koolzuur is het dierlijk leven zoals vissen, garnalen, plankton, bacteriën. Wanneer dit dierlijk leven in voldoende mate aanwezig is d.m.v. schoon water, goed werkend filter enz. is de Carbo plus een prima aanvulling op de koolzuurproductie waarbij de natuurlijke situatie zeer goed kan worden benaderd.

Hieronder volgt een voorbeeld uit de praktijk.

De meeste vissen die in de Nederlandse aquaria gehouden worden, hebben hun oorspronkelijke leefgebied in de tropen. Ze leven daar in een warm klimaat dat gedurende het jaar 2 seizoenen kent. Een regenseizoen en een droog seizoen.

Tijdens het regenseizoen stijgt het waterpeil, de stroming neemt toe. Het water is zeer zacht met een pH die veelal onder 6,5 ligt met een KH <2 en een geleidbaarheid van 40 - 80 µS. Immers, regenwater bevat vrijwel geen mineralen. Door de toegenomen stroming en de constante aanvoer zal het water niet extreem verzuren ondanks deze lage KH waarde. De zuurgraad zal weinig tot niet verschillen gedurende de dag.

Deze situatie is in het aquarium moeilijk na te bootsen.

Gedurende het droge seizoen zakt het waterpeil, de stroming neemt af en het water raakt dicht begroeid met moeras en waterplanten. De zuurgraad zal langzaam stijgen evenals de KH doordat mineralen in de bodem worden opgelost in het water. De zuurgraad van het water zal nu wel een verschil laten zien tussen de vroege ochtend en late namiddag. Zoals eerder gezegd, overdag nemen planten koolzuur op en als gevolg daarvan stijgt de pH.

In de nacht vindt het omgekeerde plaats en zal de zuurgraad weer dalen door de grotere concentratie koolzuur in het water.

In onze aquaria echter, geldt gedurende het hele jaar de droge tijd met af en toe een fikse regenbui in de vorm van een waterverversing.

In een goed draaiend beplant aquarium zal de pH dus 's morgens lager zijn dan in de vroege avond.

Hier komt het sterke punt van de Carbo plus om de hoek kijken. De ondersteunende functie is het handhaven van dit verschil in zuurgraad zonder dat er pieken optreden.

In zulk een aquarium met een KH van 5 meet je 's morgens een pH van 7,1 en 's avonds van 7,3. Dat geeft de natuurlijke situatie weer. De Carbo plus wordt dan gebruikt om dit verschil te handhaven. Bij een KH van 3 zou de pH kunnen schommelen tussen 6,9 - 7,1. Een pH verschil van 0,3 a 0,4 acht ik het maximale wat verantwoord is voor het welzijn van de vissen.

Carbo plus versus het gasflessen systeem.

CO2 toevoegen d.m.v. gasflessen kan op verschillende manieren gebeuren.

Alle systemen zal ik in het kort behandelen.

Allereerst zijn er de bio-CO2 systemen. Hierbij laat men een suikeroplossing gisten en de CO2 die daarbij vrijkomt wordt in het aquariumwater opgelost. Dit is van alle systemen de goedkoopste oplossing maar heeft als grootste nadeel dat de hoeveelheid koolzuur niet te regelen valt. In het begin produceert de suikeroplossing veel CO2, maar dat neemt in een aantal weken af. Het gevolg is dat het water in het aquarium niet stabiel te krijgen is. Immers, eens in de 6-8 weken vindt er een flinke verzuring plaats die dan weer afneemt. Dat vindt het dierlijk leven in het aquarium niet prettig.

De kosten van een bio-CO2 installatie zijn 10-15 euro.

Op de volgende wijze is deze onstabieleit op te vangen, de methode is echter behoorlijk omslachtig.

Tip: Een grote teil of ton wordt gevuld met kraan-, regen- of osmosewater. Hierin wordt een bruissteentje of diffusor gehangen die is aangesloten op de bio-CO2 fles. Nu kan koolzuur worden toegevoegd tot het gewenste niveau en dat water wordt dan gebruikt om het aquarium te verversen. Dit is een arbeidsintensieve methode die veel gesleep met emmers water vergt. Echter kan op deze wijze het aquarium milieu stabiel worden gehouden.

N.B. Door de waterbeweging tijdens de verversing zal ook een deel van het CO2 direct verloren gaan.

CO2 inbrengen d.m.v. hogedruk gasflessen, niet pH gestuurd.

Dit is een duurdere oplossing. Er dient nogal wat apparatuur voor te worden aangeschaft zoals een drukverdeler, magneetafsluiter, bellenteller etc. Door middel van de magneetafsluiter kan de toevoer worden afgesloten. Op deze wijze kan men 's nachts de CO2 toevoer stoppen. De hoeveelheid CO2 wordt bepaald door bellen te tellen.

Het nadeel hiervan is dat het systeem onnauwkeurig is en dat te hoge CO2 waarden gemakkelijk kunnen worden bereikt met alle kwalijke gevolgen van dien. Om het geheel af te stellen dient er - zeker in het begin - veel en vaak gemeten te worden. Ook dit is een arbeidsintensief systeem. Daarnaast dient men regelmatig de gasfles te laten vullen dan wel een nieuwe te kopen.

De kosten van deze installatie bedragen 200 - 300 euro + het vullen/vernieuwen van de gasfles wat enkele tientjes per keer kost.

Het voordeel is dat de natuurlijke situatie in de koolzuurhuishouding gehandhaafd blijft. Daarnaast heeft zo'n systeem geen invloed op de KH en GH van het water. Deze waarden blijven stabiel.

Voor beide bovengenoemde systemen acht ik een CO2 tester als indicator een must ter controle.

CO2 inbrengen dmv hogedruk gasflessen, pH gestuurd.

Dit is verreweg de duurste oplossing maar wel degene waar je na het afstellen geen omkijken meer naar hebt. Deze geavanceerde systemen zijn te koop vanaf ca 300 euro. De gewenste pH wordt ingesteld en er wordt CO2 toegevoegd totdat de ingestelde pH waarde is bereikt.

Het enige wat er nog moet gebeuren is het vullen/vervangen van de gasfles op z'n tijd. Dit is de reden waarom deze systemen veel verkocht worden.

Er zit echter 1 heel belangrijk nadeel aan dit systeem: een dergelijk systeem helpt het natuurlijk verloop van de zuurgraad om zeep. De pH zal dag en nacht hetzelfde zijn. De vissen zullen zich wel aanpassen aan deze situatie, gewenst is het echter beslist niet. Om dit probleem op te vangen zijn er systemen te koop die m.b.v. een computer geregeld kunnen worden zodat er een meer natuurlijk verloop kan worden ingesteld. Deze complete systemen kosten al gauw 600 euro of meer.

Al met al kan ik als eindconclusie stellen dat de Carbo plus een goed - zo niet beter - alternatief is voor beplante aquaria tot max. 400 liter waarin zacht water gewenst is.

Een Carbo plus koop je compleet voor ongeveer 130 euro, een losse vervangingskoolplaat kost 20 - 25 euro; prijzen eind 2009.

De eerste set kocht ik compleet voor 99 euro bij aquaplantsonline. Toen, mei 2007, kostte een losse koolstof plaat 17,50 euro. De afgelopen jaren heb ik de prijzen van zowel het hele apparaat als de losse onderdelen schrikbarend zien stijgen.

Een Carbo plus gaat bij verantwoord gebruik zeker 6-9 maanden mee, maar met de hiervoor genoemde opmerkingen moet een veel langere tijd haalbaar zijn.

Hiermee hoop ik een duidelijk beeld geschetst te hebben van de voor- en nadelen van de Carbo plus.

Zelf werk ik sinds ruim 2 jaar, nadat ik ermee had leren werken, tot volle tevredenheid met dit apparaat.

Auteurs: Hans Koek en Jan Altink.

Foto's: Jan Altink.