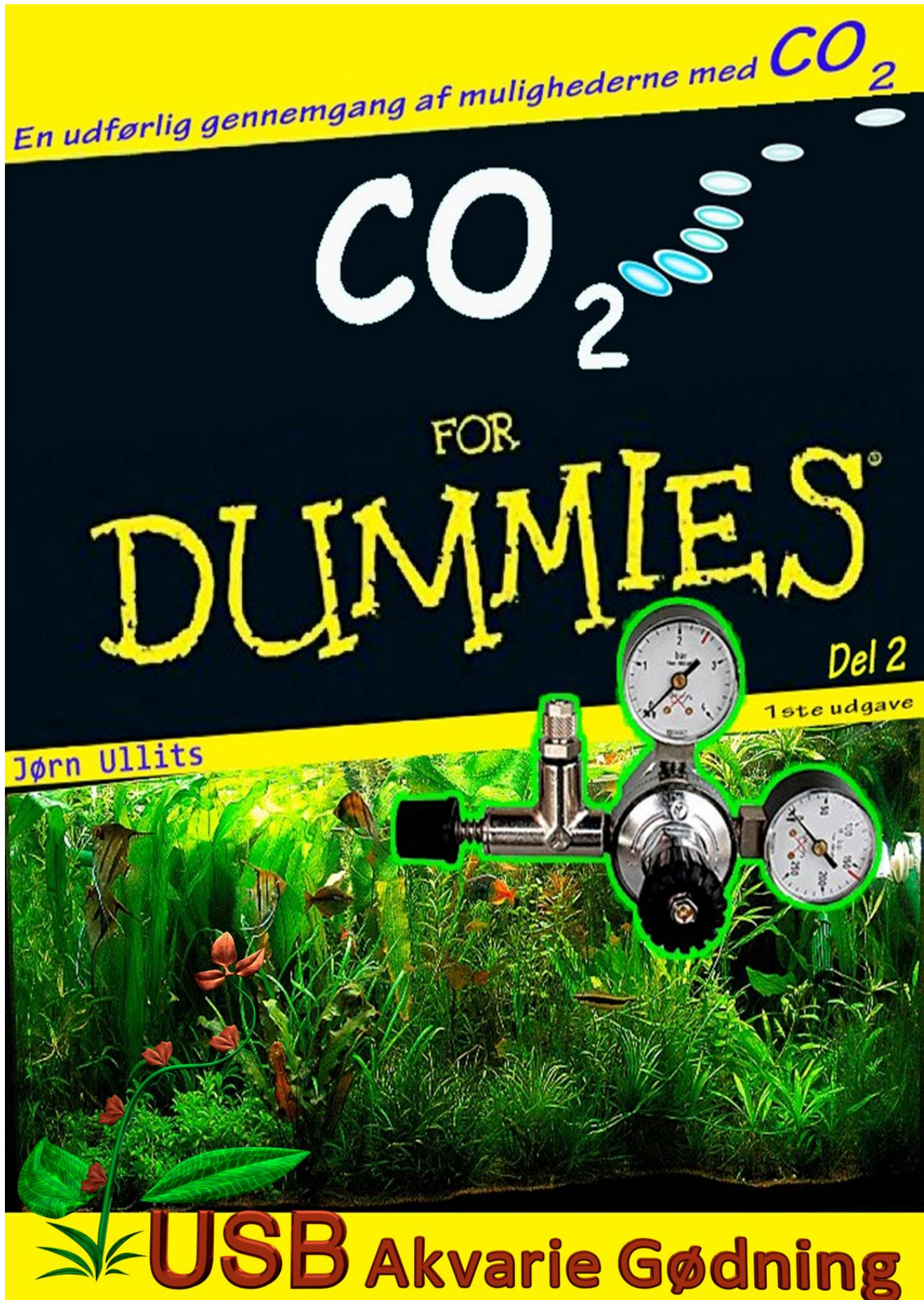


CO2 for Dummies del 2.



Indholdsfortegnelse

Del 1 - se Artikel: Indeks 04 CO2 / 004

Gæranlægget.

1. Gæranlæg
2. Hvordan du kan fremstille dit eget gæranlæg.
3. Lidt styring til gæranlægget.
4. Alternative muligheder.

Del 2

Trykanlægget (High tech versionen).

Definitioner

En foto kavalkade og benævnelse af enkeltdele til et CO₂ anlæg.

Listet efter anvendelses formål.

1. Lager/kilde
2. Regulering
3. Udvidelsesmuligheder
4. Styring/Kontrol
5. Tilsætnings midler
6. Slange/slange fiksering

Indledning.

1. Et trykflaskeanlæg med reduktionsventil, manometer, nåleventil, diffusor, atomizer og reaktor uden styring.

Hvilke dele har jeg brug for? En beskrivelse og billedgennemgang.

2. Anlægget med styring, light udgaven. (Manuel/Analog styring).

3. Anlægget med styring, kontrol osv. (sværvægteren).

Eksempler på sammensætning og muligheder inkl. styringseksempler.

4. Gennemgang af forskellige muligheder for tilførsel

Klokker, luftsten, diffusere, trapper, stiger, reaktorer osv., deres effektivitet, samt mulighed for at forbedre CO₂ tilsætningen.

5. Anvendelse, tips og tricks.

- a. Hvordan sætter jeg det op
- b. Hvordan kontrollere at det fungerer
- c. Hvad med mine fisk
- d. Det bobler ikke fra mine planter



Kontrol og tæthedstest.

6. Kontrol af tilsætningen af CO₂

Hvordan kontrollerer jeg om der er tilstrækkeligt med CO₂.

7. Carbo plus

8. Flydende kulstof (Carbo).

Hvordan det anvendes, dosering, virkning og konsekvens.

Definitioner.

Billeder og benævnelse af enkeltgenstande til opbygning af CO₂ system.

Listet efter anvendelses-formål.

Lager/Kilde.

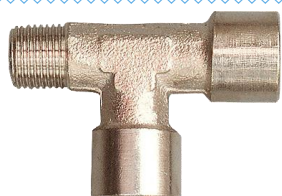
CO₂ depot og trykflasker.



Regulering



Udvidelses muligheder



T-stykke 1/8"



Y-stykke 1/8"



Adapter 1/8"
udvendig/udvendig gevind



Adapter 1/8"
indvendig/indvendig gevind



CO₂ manifold m. 3x nåle-ventil



CO₂ manifold m. 3x nåleventil og bobletæller.



CO₂ manifold m. 6x nåleventil og bobletæller.



3 vejs splitter, Push In fittings Ø6 mm

Styring / Kontrol



pH-kontroller



pH-elektrode



Magnet-ventil



Dropchecker/
Permanent-tester



GHL Profilux
akvarie-computer



Bobletæller
m. indbygget



Tilbage-
løbs-ventil

Boble-tæller
(JBL)

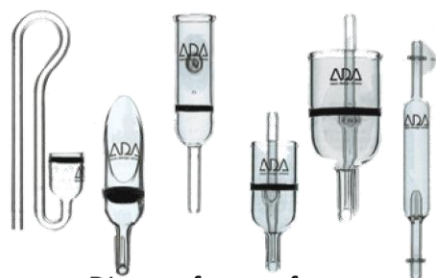


GHL Pro filux Power-bar

6 kanals tænd/sluk via Pro filux computer



Tilsætnings midler



Diverse former for
diffusorer (ADA)



Atomizer 50 mm
Glaskeramisk



CO₂ Flipper
Denerle
Så kaldt CO₂
stige



Atomizer



CO₂ Klokke



CO₂ reaktor



Proflora CO₂
vario-reaktor.



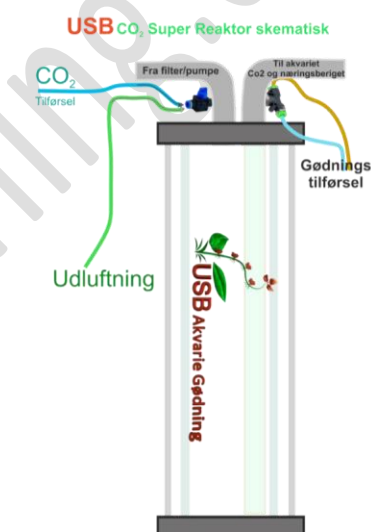
CO₂ reaktor
m. bypass



CO₂
reaktor



Atomizer inline



USB Super reaktor
klarar let mere end 50 ppm

Slange / Slangeholdere



Indledning

De følgende (billede/tegning) eksempler er tiltænkt, at man kan udvælge sig et system og evt. udprint denne side, som det drejer sig om, og nedskrive betegnelsen på enkelt delene, så man ved man skal have. Betegnelserne er angivet i den indledende definition på enkelt genstande.

Af gode grunde og plads hensyn er der ikke medtaget alle de mærker og muligheder der findes på markedet, men mange af dem vil være lig eller meget lig eksemplerne anvendt her, hvad angår udseende kan de tage sig forskelligt ud, men rent virknings- og tilslutningsmæssigt vil de som oftest være meget ens.

Af samme årsag, vil der ikke under hvert enkelt billede/tegning være anført hvad der er brug for til formålet, for det afspejler sig i billede/tegning og definitionerne eller om man vil, navnet på en genstand, kan findes via definitionerne herover. Tegning/billede udviser altid hvad der er behov for som et absolut minimum, vil man videre og udbygge systemet, skal man se længere frem i CO₂ guiden/CO₂ for Dummies.

Med håb om Guiden falder i god jord og kommer til nytte.



Jørn Ullits



Den nederste del af denne *Hygrophila guyanensis* indtil den røde skravering, har stået i ca. 3 måneder uden CO₂ tilførsel, den anden øverste halvdel, har stået i samme akvarium, men har også fået tilført CO₂ i en periode på ca. 14 dage. Forholdet mellem de to halvdele af planten fortæller lidt om hvor stor betydning CO₂ har for planterne.



Tryk CO₂ uden styring Tilførsel via diffuser/Atomizer



Fig.1 Diffusere og Atomizere virker ved at findele CO₂ til mikrobobler, som giver en større overflade.



Disse mikrobobler, skal fordeles rundt i akvariet, så det er vigtigt, at man har en god cirkulation der kan slynge boblerne rundt i akvariet. Jo længere man kan holde boblerne svævende, jo mere CO₂ optages der så at sige i vandet og danner kulsyre ved kontakt med vandet.

Grundet CO₂ er en gas og dermed også betydeligt lettere end vand, vil boblerne helt naturligt søge mod overfladen i akvariet, hvor det vil gase af, så man kan sige at "synligt" CO₂ også er lig med en større afgasning og dermed er der også tale om en mindre effektivitet ved den måde at tilsætte CO₂ på. En anden ting er, at det for nogen kan virke direkte generende, at man i belysningstiden, så at sige, nærmest har en tåge af diverse bobler i akvariet og dette forhold tiltager når belysningsperioden har stået på længe

nok hvor planterne har fået vandet mættet med ilt, så vil deroveni opstå det forhold man kalder "pearling", hvis ellers lys, gødning, CO₂ osv. er afstemt godt efter hinanden, vil der slet og ret dannes ilt af planterne ud fra fotosyntesen og et vil så yderligere tilføre bobler i akvariet. Skal CO₂ helt opløses eller omdannes til kulsyre inden det tilføres akvariet, hvorved boblerne derfra undgås, så skal CO₂ tilføres under en eller anden form for tryk, som det f.eks.



Fig.2 Diffusere indsat 'In real life'

sker i en decideret reaktor.

Tryk CO₂ uden styring Tilførsel via Inline Atomizer

**Fig. 3** En Atomizer kræver normalt et temmelig stort tryk, hvorfor den anses uegnet til f.eks. anvendelse i forbindelse med Gær CO₂.

Tryk CO₂ uden styring Tilførsel via Inline Venturi



Fig. 4. Venturi tror jeg aldrig jeg har set i direkte anvendelse, men den kan godt indgå som skjult anordning, hvor princippet udnyttes som i Fig. 5.

Venturi Princip

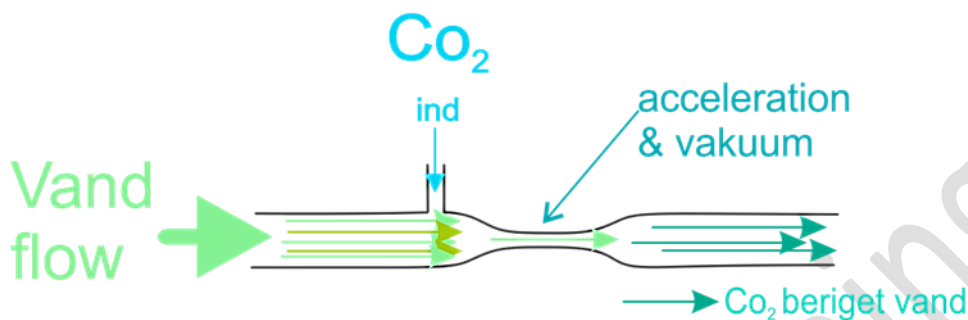


Fig. 5. Venturi'ens opgave er at accelerer væsken eller det evt. forstøvede og er god til at øge trykket, og dermed at give en større ladning, som det f.eks. er tilfældet i en bil-karburator...

Forholdet udnyttes bl.a. i **USB Super reaktoren** i forbindelse med CO₂ tilsætningen.

Tryk CO₂ uden styring Tilførsel via Reaktor



Fig. 6. Det mest simple og effektive system af dagens markeds-standard.

Dog, er forholdet sådan i dag, at langt de fleste reaktorer kompenseres med diverse materiale i reaktoren, for at få opløst CO₂'en mest effektivt. Dette bevirker som oftest også, at der er grænser for hvor meget



CO₂ man kan tilføre til et givet akvarium uden problemer. Tilføres reaktorerne mere CO₂ end de kan håndtere, har det ofte en negativ virkning, ved det at der ophobes CO₂ og dannes gaslommer i toppen af reaktoren, hvilket gør den langt mindre effektiv. Kompensationerne, går bl.a. på Ehfix (Grøn grov fiskesnøre/filtermateriale fra Eheim), biobolde, sågar plantepotter. har jeg set anvendt eller biobolde, som i illustrationen.

En anden metode, er at udstyre reaktoren med et bypasssystem, som modvirker at trykket fra pumpe/filter "blæser" CO₂'en ud af reaktoren inden det er opløst.

Tryk CO₂ uden styring

Tilførsel via **USB** Super Reaktor



Fig. 7. USB Super Reaktoren. er indtil videre kun aktuel som Prototype. Reaktoren vil kunne forsyne akvarier fra 200 liter til 3000 liter og måske mere, altså en højeffektiv reaktor. Størrelsen vil også være derefter og forventes at være ca. 2-3 gange så stor som øvrige reaktorer på markedet, som generelt er utilstrækkelige bl.a. pga. for små dimensioner.

USB Super Reaktoren vil være med mulighed for gødningstilførsel.

Manuel/Analog styring.



Magnetventilen forbundet til CO₂ og reaktor via CO₂ slange, men magnetventilen kan også monteres direkte på reduktionsventilen.



Læs mere... om [dropchecker](#) og dens brug.



Fig. 8. Den enkleste styring af ur og magnetventil. Nederst eksempler på udbygning til et flerstrengt system, hvor man kan have flere akvarier tilsluttet med forskelligt CO₂ niveau, uafhængigt af hinanden.

Anlægget med styring, kontrol osv.

Tryk CO₂ styring via pH Controller/Magnetventil

Tilførsel via **USB** Super Reaktor



Fig. 9. Den billigste styringsmodel med en pH-kontroller, som monitorer akvariets pH-værdi døgnet rundt og dermed også tilsætningen af CO₂. Tilsætningen behøver ikke nødvendigvis at være via en reaktor, men kan sagtens være via Atomizer, diffusor eller lignende.

Tryk CO₂ styring via GHL Profilux Computer og Magnetventil

Tilførsel via **USB** Super Reaktor



Fig. 10. En højteknologisk løsning, som kan være værd at overveje, priserne er ved at være så lave på akvariecomputere at de er interessante også til mindre opgaver, og så er de ikke tiltænkt én bestemt løsning, men kan også f.eks. styre lys med tænd/sluk, dæmpning m.m. og stå for gødningstilførsel også i perioder hvor man f.eks. er på ferie. Tænde og slukke for pumper og meget mere og løsningen kan udvides efter behov med flere moduler, flere digitale strømskinner m.v.

Gennemgang af forskellige muligheder for tilførsel.

Listet efter effektivitet:

- 1. CO₂ klokke.
- 2. Luft/Ilt sten.
- 3. CO₂ stige/trapper.
- 4. Venturi.
- 5. Diffusere
- 6. Atomizei
- 7. Reaktorer



CO₂ klokke, systemet anvender Tropica f.eks. i deres System 60. Sommetider er producenterne med til at forvirre begreberne. Den viste løsning, har absolut intet med en diffuser at gøre, så det er vigtigt at holde sig for øje at skille tingene ad nærmest ligesom i fiske og plante-verdenen, at tingene benævnes med deres rette navn.

Systemet er det ringest virkende, og man kan stort set lige så godt fylde en cola flaske med CO₂ og stille den i hjørnet af akvariet. Klokken virker ved at holde på CO₂ i en boble og trykket uden om den sørger for at CO₂ bliver optaget lidt efter lidt, men det vil tage rigtigt lang tid og vil ikke bidrage med større mængder og planterne vil ikke få synderligt ud af det.



Luft eller Iltsten, danner som oftest forholdsvis store bobler, og er derfor ikke specielt egnet til at opløse CO₂ i vandet. Der vil være tale om et stort spild af CO₂ der vil boble til overfladen, hvor det ikke gør den store nytte. Visse af stenene, kan ikke på sigt tåle kulsyren der dannes når CO₂ kommer i kontakt med vand og vil nærmest gå i opløsning.



Stiger og trapper leder CO₂ boblerne. ja, op ad trappen eller stigen i en bestemt rute, derved forlænges boblens kontakt med vandet inden den ledes ud i akvariet, derved sker der en bedre optagelse af mængden af CO₂.

Generelt gør det ikke den store forskel hvis man har et stort akvarium, og er ikke noget jeg vil anbefale til akvarier med et større indhold end 200 liter, og har et lille behov for tilførsel af CO₂, altså generelt planter med et beskedent CO₂ behov.





Venturi systemet benytter Eheim sig en del af og er bl.a. kendt fra deres Aquaball system, hvor det er indbygget.

Det er også muligt at anskaffe noget tilsvarende til montering på indløbsslangen ved eksterne filtre.

Her kan effekten ses "Live".



Om man er til denne "tåge" i akvariet, er så spørgsmålet, for egentlig kan denne form for tilsætning gøre akvariet "tåget" at se på.

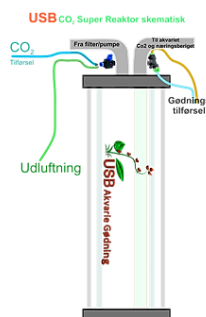
Diffusere og atomizere bygger over samme princip, begge består af en fin henholdsvis keramisk skive og atomizerne er opbygget via en keramisk cylinder. Da materialet i atomizerne er tykkere eller har en større masse, som CO₂'en skal igennem, er det mit indtryk at disse faktisk findeler CO₂'en til de mindste bobler af det jeg har set.



Det er også mit indtryk, hvis man vælger en diffuser løsning, så står man sig ved at vælge de større typer med en bredere diameter, de har også en tendens til en bedre opløsning af CO₂'en end de mindre ofte kaldet Nanodiffuser har, det hænger formentlig igen sammen med en større keramik masse.



Lige som venturien, er der tale om at både diffuser og atomizer frigiver en masse mini-bobler til akvariet og kan som Venturien også minde om støv/tåge. Personligt synes jeg det tager noget af "fidusen" fra det krystalklare akvarium, men det er og bliver en smags sag hvordan man opfatter det, og den slags kan som bekendt ikke diskuteres. Man gør sig ved at montere en form for powerhead der kan sørge for at disse bobler, bliver hængende længst muligt i akvariet, når de først overfladen er virkningen så som så... og der vil således også være tale om et vist spild i relation til diffusere og atomizere.



Reaktorerne findes i mange forskellige afskygninger og kreativiteten er stor for at opnå en reaktor der er både kompakt og effektiv, men generelt er de to ting faktisk ikke særlig compatible, som oftest er de små reaktorer utilstrækkelige, dog med forbehold for hvor stor et akvarie man har tænkt sig at anvende det til. Det er sådan med en reaktor at de som oftest er bedømt af producenten til at klare x antal liter og det virker som om der er tale om en teoretisk værdi, for det slår sjældent til, i det mindste ikke med de antal ppm som vi gerne vil op i til planteakvarierne, nemlig 30 ppm og af og til gerne mere... Det er muligt disse reaktorer kan forsyne akvariet med måske 5 ppm når vi f.eks. taler om en reaktor der er angivet til at kunne forsyne 2000 liter vand med CO₂, så er der hver fald ikke tale om 30 ppm. Så generelt kan man sige, at de reaktorer der findes på markedet, er langt underdimensionerede og ret ineffektive, som oftest kan det ses i forbindelse med selve reaktoren, er der fyldt en eller anden form for materiale i, så er det for at kompensere for den manglende effektivitet, ligeledes er diverse bypass systemer.

Hvad er det så i praksis der sker... jo...

Hvis vi først tager bypass systemet, så vil der når hanen er åbnet i bypass-siden, blive ledt en hel del vand uden om reaktoren og kun en mindre del gennem... den øvelse, gør godt for at en kraftig stråle gennem reaktoren, vil kunne slå CO₂ nedenunder af reaktoren og CO₂'en vil således ikke blive opløst, men vil kunne ses som bobler der bliver ledt gennem udstrømmeren i akvariet, altså er der tale om en nedsat effektivitet. Det forsøger man så at kompensere for ved slet og ret at regulere ned på gennemløbet og derved tilvejebringe en større opløselighed og dermed også mængden af CO₂ der tilføres akvariet, altså udnytter man CO₂'en bedre på denne måde.



Det næste problem er skildret her på billedet og opstår, når reaktoren og den tilsluttede pumpe/filter ikke er tilstrækkelig til at opløse CO₂'en. Udfor pilen kan man se at der står en gaslomme (CO₂) over pilen, så ca. 1/3 del af reaktoren er fyldt med gas, strålen fra den tilsluttede pumpe, vil aldrig kunne hvirvle sådan en gaslomme rundt og dermed få CO₂'en opløst.

Hvis man øger gennemstrømningen f.eks. ved at sætte en større pumpe på, vil man opnå det resultat at CO₂'en bliver blæst nedenunder gennem reaktoren, (i dette tilfælde en Reaktor 1000 fra firmaet Aqua medic), men andre reaktorer har lignende problemer. Den grønne fiskesnøre er tilført i stedet for de biobolde, som reaktoren er fyldt med, bioboldene giver endnu større modstand i reaktoren og tendensen til ophobning af gas er faktisk større, så jeg kan kun

anbefale at man udskifter til, som i dette tilfælde, Eheim's Ehfix. Ehfix, tjener det formål, at det fanger CO₂ boblerne eller en hel del af dem, inden de bliver blæst ud i akvariet.

En overfyldt reaktor, med gas, som der er tale om her, vil aldrig få ført bobler eller for den sags skyld CO₂ ud i akvariet, i nogen nævneværdig grad.

Der er kun en løsning på det fænomen og i begge tilfælde er løsningen den samme, man må skrue ned for CO₂ tilsætningen, hvilket bevirker at reaktoren vil være temmelig længe om at sænke pH og tilføre en tilpas mængde CO₂ og er akvariet stort nok, vil det formentlig ikke lykkes at tilføre den mængde der anbefales.

Reaktorer som disse anbefales ofte op til akvarier på 2000 liter, men jeg vil vove at påstå, at man skal være heldig hvis de kan klare et akvarium på 250 liter.



Af erfaring, ved jeg det kan lade sig gøre at fremstille meget effektive reaktorer, da jeg i sin tid arbejdede hos Aquartica, et nu lukket akvarieplante-gartneri, fremstillede jeg en reaktor til de kar vi havde der, og der var tale om 30.000 liter vand og altså tale om at vandet skulle løbe gennem adskillige kar. Så vidt jeg husker var der tale om 6 kar, hvilket så passer med 5000 liter pr. kar, men CO₂'en kunne via reaktor-tilsætningen også måles i det sidste kar, det havde de aldrig tidligere oplevet på gartneriet. Reaktoren kan lige skimtes på billedet, ud for ← og er fremstillet af orange Wavin-rør.

