

ZEE- WATER

J. H. LOGEMANN



INLEIDING

Voordat ik nader inga op de behandeling van het water, waarmede wij ons nieuwe zeeaquarium gaan vullen, moet mij eerst iets van het hart.

Als wij namelijk levende wezens in huis nemen, dan nemen wij een verplichting op ons en wel de verplichting om naar de optimale omstandigheden te streven, die een maximum aan welzijn voor deze levende wezens (in gevangenschap) garanderen. Dit geldt niet alleen voor onze hond of poes of onze duur gekochte tropische vissen, maar voor alle dieren en planten, hoe nederig en bescheiden die ook mogen zijn en hoe weinig die ook slechts in geldswaarde vertegenwoordigen. Willen wij die verantwoordelijkheid niet op ons nemen, willen wij ons de moeite niet getroosten, laten wij dan dieren en planten blijven daar waar zij zijn. Roofbouw op de natuur wordt er helaas al genoeg gepleegd, daar behoeven wij niet nog eens aan mee te doen door doelloos planten of dieren onder slechte omstandigheden te laten verkommeren.

Hebben wij echter het besluit genomen om verantwoord een brokje zeeleven in huis te halen, dan moeten wij ons allereerst een begrip gaan vormen van wát wij daar eigenlijk gaan doen.

MILIEUVERSCHILLEN

Als wij een zoetwateraquarium houden, dan kunnen wij een zeker evenwicht bereiken tussen planten en dieren en zo'n bak kan jaren lang in een goede conditie gehouden worden, zonder dat het water periodiek ververst moet worden en zonder technische hulpmiddelen als filters e.d.

De planten en dieren, die wij in zo'n bak houden, zijn ieder naar hun aard binnen bepaalde grenzen bestand tegen veranderingen in hun levensmilieu. Immers binnenwateren zijn geregeld onderhevig aan allerlei wisselende invloeden, zoals daar zijn: grote temperatuurverschillen tussen de seizoenen en tussen dag en nacht, zware regenval, sterke verdamping, verontreiniging door slib enz., Van de invloeden

door ons mensen veroorzaakt, willen wij hier maar niet spreken. Over het algemeen hebben planten en dieren uit het zoete water een groot aanpassingsvermogen ontwikkeld en kunnen dus wel een stootje velen als de omstandigheden in ons aquarium nu niet helemaal 100% zijn.

Als wij nu echter de open zee bekijken, dan blijkt, dat er aanzienlijke verschillen bestaan. In de eerste plaats de enorme hoeveelheid. De zeeën en oceanen beslaan een goede 70% van het totale aardoppervlak en zij staan allemaal met elkaar in verbinding, zij het dan soms door nauwe zeestraten. Het vrije zeewater is constant in beweging onder invloed van enorme krachten als de getijdenbeweging, de zee-stromingen en de wind. Door de massa en door de eeuwig voortdurende beweging zijn plaatselijk optredende storingen nooit van lange duur en herstelt de toestand zich al gauw weer tot normaal. De levensomstandigheden zijn dan ook vrijwel constant te noemen en het gevolg is, dat planten en dieren in veel geringere mate de noodzaak kennen tot het aanpassen aan minder gunstige omstandigheden. Het aanpassingsvermogen ligt dan ook tussen veel engere begrenzingsen dan bij zoetwaterplanten en -dieren. Bovendien kunnen dieren als vissen ook nog een aantasting van hun milieu tijdelijk ontvluchten. Wij kunnen ons nu wel indenken, dat dieren uit het ondiepe en vaak vervuilde kustwater gemakkelijker te houden zijn dan de bewoners van de koraalriffen en van de open oceaan, waar het milieu heel erg zuiver is.

Als wij een vinger amputeren, dan sluiten wij die vinger af van de bloedsomloop van ons lichaam. Er treden ingrijpende veranderingen op in het weefsel en de vinger sterft af.

Doen wij een hoeveelheid zeewater in een aquarium, dan sluiten wij deze af van de „bloedsomloop” van de vrije zee. Er treden ingrijpende veranderingen op en na verloop van tijd is het water niet geschikt meer om er dieren in te houden. Wij hebben namelijk zonder het te weten ingegrepen in de chemische huishouding van de zee.

SAMENSTELLING ZEEWATER

Onze kennis van de zee en alles wat daar verband mee houdt is nog niet zo heel groot en het eerste serieuze grootscheepse onderzoek dateert van de Britse Challenger-expeditie, welke van 1872 tot 1876 plaats vond. Een van de belangrijke resultaten van deze expeditie was, dat men tot de ontdekking kwam dat zeewater over de hele wereld practisch dezelfde samenstelling heeft. Een zeer belangrijke factor dus om de constantheid van het milieu te waarborgen. Opvallend is het hoge zoutgehalte van zeewater. Ofschoon dit zoutgehalte nog al eens verschillen kan opleveren van zee tot zee, komen de hoofdbestanddelen echter steeds in dezelfde verhouding tot elkaar voor. Wanneer men de hoeveelheid van één hoofdbestanddeel heeft kunnen vaststellen, dan weet men daarmee ook de hoeveelheden van de overige hoofdbestanddelen.

Het zoutgehalte wordt uitgedrukt in het aantal grammen aan zouten per liter zeewater en het wordt weergegeven met de letter S. Het gemiddelde zoutgehalte dat we in de open oceanen vinden, bedraagt 35 gram per liter of wel S is gelijk aan 35 pro mille (‰). In zeeën, die slechts door een nauwe straat met de open oceaan verbonden zijn, ligt het zoutgehalte hoger. Voor de Middellandse Zee bedraagt S 36 tot 38‰.

Het zoutgehalte van het zeewater in ons aquarium zal al gauw toenemen onder invloed van de verdamping. Bij verdamping van een vloeistof ontwijkt immers de vloeistof en blijven de erin opgeloste vaste stoffen achter. De concentratie van de in het water opgeloste zouten wordt dus gaandeweg groter en kan tot voor onze aquariumbewoners onaanvaardbare normen oplopen. Het is dus zaak om het zoutgehalte regelmatig te controleren.

Men gebruikt hiervoor een areometer of ook wel densitometer, die wij bij elke goede aquariumhandel kunnen kopen. De areometer geeft ons het soortelijk gewicht aan van het zeewater. Wij moeten hierbij wel bedenken dat het soortelijk gewicht niet alleen afhankelijk is van het zoutgehalte, maar ook van de watertemperatuur. De instrumentjes zijn geijkt voor een bepaalde temperatuur, die als het een goed fabrikaat is, op de schaalverdeling staat vermeld.

Bij elke andere temperatuur van ons aquariumwater dan de ijktemperatuur van de areometer moeten wij dus een correctie toepassen om tot het juiste soortelijk gewicht (s.g.) van het water te komen.

De aan ommezijde afgedrukte grafiek kan ons hierbij behulpzaam zijn. Ter verduidelijking geven we hier twee voorbeelden voor het gebruik van de grafiek.

Noordzee-Aquarium

De thermometer geeft voor het aquariumwater een temperatuur aan van 19°C. De areometer geeft in het aquarium een s.g. aan van 1,021.

Bij controle in de grafiek vinden wij: bij 19°C aan de linkerzijde de horizontale lijn volgend, snijdt deze de „balletjeslijn” precies op de zevende verticale lijn van rechts. Volgen wij deze verticale lijn naar beneden, dan vinden wij voor het juiste s.g. de waarde 1,021.

Dit klopt dus precies met wat wij bij meting in het aquarium vaststelden en wij zien dus dat het zeewater in ons aquarium het juiste soortelijk gewicht heeft.

Subtropisch Zee-Aquarium

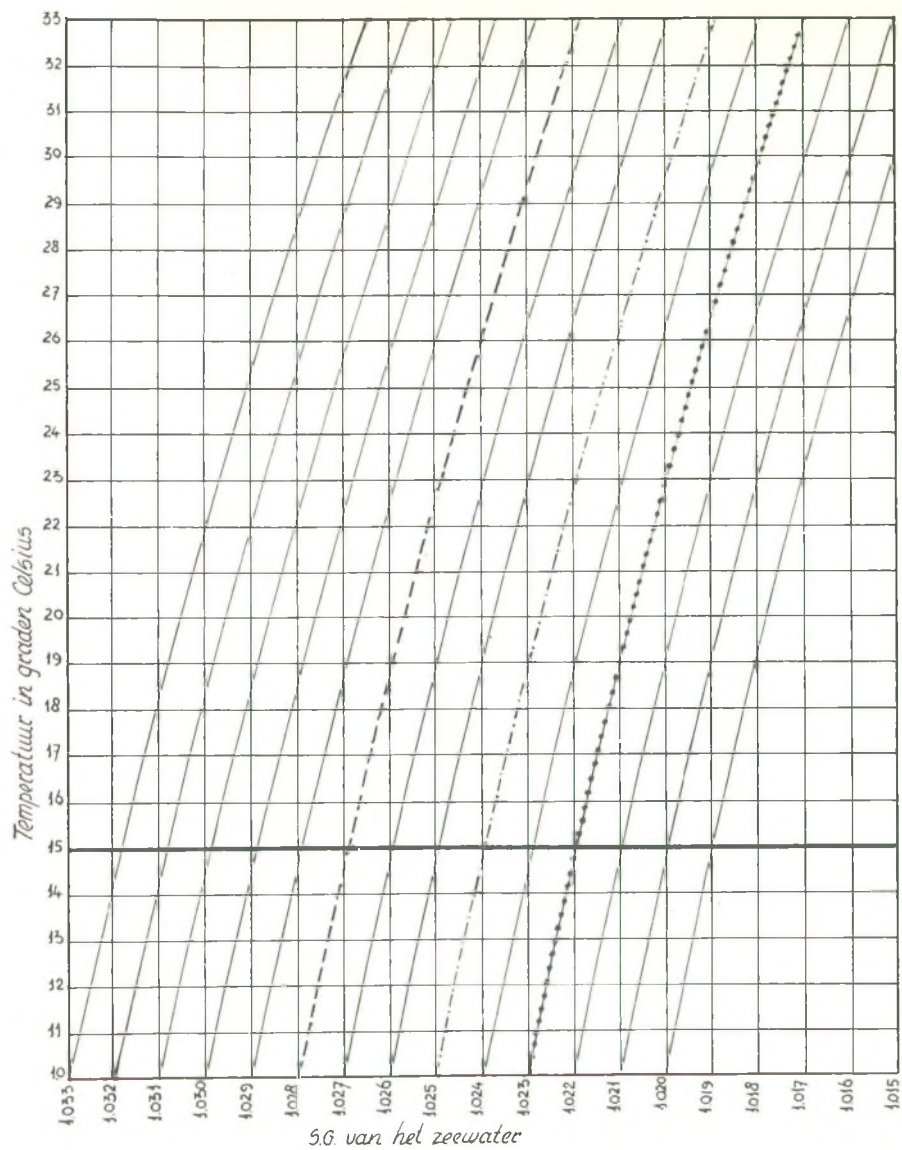
Aquariumwater blijkt 23° C te zijn. De areometer geeft bij meting 1,021 aan. Bij controle in de grafiek vinden wij: bij 23° C snijdt de horizontale lijn de „streep-punt-streep” lijn op een punt, van waaruit wij weer een verticale lijn naar beneden volgen. Daar vinden wij als waarde voor het juiste s.g. 1,022. Het soortelijk gewicht van het water in ons aquarium ligt dus 0,001 te laag.

Een te laag soortelijk gewicht betekent een te lage zoutconcentratie, zodat wij deze wat moeten opvoeren. Dit doen wij nooit door er maar een hoeveelheid (keuken)-zout in te gooien! Altijd gebruiken wij hier vers zeewater voor, hetzij kunstmatig en zonedig in wat geconcentreerde vorm.

In het algemeen zullen wij echter meer last hebben van een verhoogde zoutconcentratie en dus wat zoetwater moeten toevoegen.

Hiervoor gebruiken wij het liefst gedestilleerd water van de drogist. Gewoon leidingwater kunnen wij ook gebruiken, maar dan dienen wij er wel rekening mee te houden dat de meeste waterleidingbedrijven chloor toevoegen aan het drinkwater. Om geen risico's te nemen, laten wij het leidingwater een paar etmalen in een open reservoir staan, een goede plastic emmer bijvoorbeeld, die wij helemaal alleen voor aquariumdoeleinden gebruiken.

Het gebruik van regenwater is sterk af te raden, omdat het regenwater sterk vervuild kan zijn met allerlei luchtverontreiniging.



- | | | |
|---------|-------|---|
| — | 15°C | Meest gangbare yktemperatuur van de areometer |
| - - - | 1.028 | S.G. van tropisch zeewater |
| - · - · | 1.025 | S.G. van sub-tropisch zeewater |
| · · · · | 1.025 | S.G. van noordzeewater |

Grafiek voor het bepalen van het s.g. van zeewater bij verschillende temperaturen.

De voornaamste zouten, die in zeewater opgelost voorkomen zijn: keukenzout (NaCl), magnesiumchloride (MgCl_2), magnesiumsulfaat (MgSO_4), calciumsulfaat (CaSO_4), kaliumsulfaat (K_2SO_4), calciumcarbonaat (CaCO_3) en kaliumbromide (KBr). Daarnaast komt in zeewater nog een groot aantal stoffen voor in uiterst kleine hoeveelheden. Verscheidene hiervan zijn chemisch niet direct aantoonbaar, maar werden gevonden in de weefsels of het bloed van lagere zeedieren of in algen. Dergelijke elementen, die in zulke kleine hoeveelheden voorkomen, noemt men sporenelementen. Ondanks hun uiterst geringe hoeveelheden blijken sommige van deze sporenelementen biologisch een zeer belangrijke rol te spelen.

GASSEN

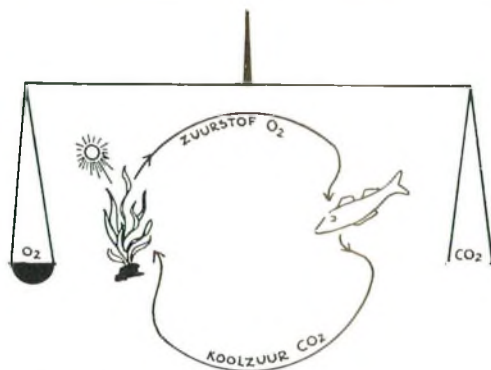
Naast zouten treffen wij in zeewater ook opgeloste gassen aan. De voornaamste zijn wel: zuurstof (O_2) en koolzuurgas (CO_2). In kleinere hoeveelheden komen er ook de volgende edelgassen in voor: argon (Ar), krypton (Kr), neon (Ne) en xenon (Xe).

Zeedieren en ook planten onttrekken aan het hen omringende water zuurstof voor hun ademhaling en geven bij uitademing aan het water weer koolzuurgas af. Beide zijn dus zuurstofconsumenten.

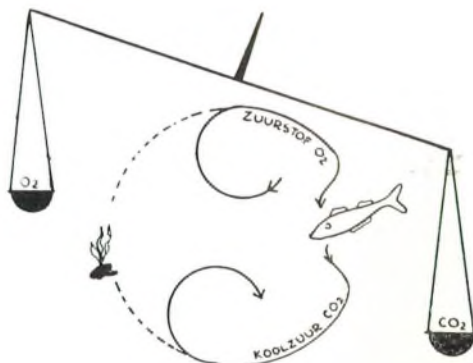
Planten echter, d.w.z. groene planten, zetten onder invloed van licht het koolzuurgas uit het water weer om in zetmeel, waarbij dan zuurstof vrijkomt en weer in het water opgelost wordt. De bij dit voedingsproces vrijkomende zuurstof overtreft in hoge mate de voor de ademhaling benodigde hoeveelheid, zodat de planten overdag zuurstofproducenten zijn.

In de bovenlagen van de zee is er voldoende zonlicht dat de wieren, en in de open zee vooral de microscopisch kleine wiertjes, tot zuurstofproductie aanzet. Er heerst daar een kringloop (afb. 1), een biologisch evenwicht, dat wel verstoord kan worden, maar dat zich altijd weer herstelt, mits de mens er niet te veel aan knoeit!

In het aquarium ligt de zaak echter heel anders. Wat in het zoetwateraquarium goed mogelijk is



Afb. 1.
Zuurstof-koolzuur-kringloop in een zoetwateraquarium met voldoende zuurstofproducerende planten.



Afb. 2.
Zuurstof-koolzuur-kringloop in een zeeaquarium met onvoldoende zuurstofproducerende wieren.

gebleken, namelijk het vinden van een zeker evenwicht tussen planten en dieren, is in het zeeaquarium nog slechts een moeizaam verkregen en vaak niet duurzame uitzondering gebleken.

In het algemeen zijn er in ons aquarium te weinig wieren om in voldoende mate zuurstof te produceren voor de vaak in te grote getalen aanwezige inwoners. Naast andere factoren ontvangen de wieren niet voldoende licht om deze arbeid te kunnen verrichten. Opvoeren van (zon)licht betekent ook het opvoeren van de temperatuur en daarmee de grotere behoefte aan zuurstof van de dieren. De aanwezige wieren leveren geen of te weinig zuurstof en het evenwicht is nu verbroken (afb. 2). Er zal zich in de bak een overmaat aan koolzuurgas ontwikkelen en daar dit een zwaar gas is, zal het zich om te beginnen onder in de bak ophopen. De bewoners, die daartoe in de gelegenheid zijn, zullen zich naar de hoger gelegen lagen begeven om zoveel mogelijk het koolzuurgas te ontwijken. Als nu niet ingegrepen wordt, zullen zij jammerlijk omkomen door koolzuurgasvergiftiging. Dus niet aan zuurstofgebrek, zoals door velen gedacht wordt.

Uit het voorgaande blijkt, dat er ons twee dingen te doen staan, n.m.:

- a. koolzuurgas afvoeren,
- b. zuurstof toevoeren.

Het afvoeren van het koolzuurgas bewerken wij door een goede watercirculatie, waardoor het koolzuurgas de gelegenheid krijgt aan het wateroppervlak te ontwijken. Wij kunnen dit bereiken met behulp van het oude beproefde luchtpompje of met de moderne watercirculatiepompen.

In het eerste geval wordt door een stroom luchtbelletjes uit een uitstromer het water in beweging gezet. De opstijgende belletjes nemen het water mee omhoog. Behalve dat zij dus de circulatie verzorgen, bevatten zij ook zuurstof, welke tijdens de reis omhoog voor een gedeelte in het water oplost.

Er is nogal verschil van mening over het nut van grove luchtbellens, dan wel zo fijn mogelijke luchtbelletjes. Wij houden ons aan de uitspraak van Gillbricht en Harder, die met hun onderzoekingen hebben aangetoond, dat doorluchting met belletjes met een doorsnede van 1 mm of minder en dan zo laag mogelijk aangebracht, het meeste effect bereikt.

Doet men het water circuleren door een watercirculatiepomp, dan moet het ingebrachte water natuurlijk wel zuurstofhoudend zijn.

In een volgend artikel hopen wij nog op de technische hulpmiddelen en hun gebruik terug te komen.

Behalve dat koolzuurgas door de uitademing van planten en dieren in het water terecht komt, lost er ook koolzuurgas of kooldioxyde vanuit de lucht in op. Veel hiervan lost in het water op als koolzuur (H_2CO_3) en dit wordt dan weer door scheikundige reacties gebonden in carbonaten en hydrocarbonaten. In deze vorm bevindt zich in zeewater een grote hoeveelheid koolzuur opgeslagen en de zee vormt dan ook het enorme reservoir waaruit het koolzuurgehalte van de atmosfeer gereguleerd wordt.

ZUURHEIDSGRAAD

De aanwezigheid van koolzuur in het water bepaalt ook de zuurheidsgraad of wel de pH-waarde daarvan. Deze is namelijk afhankelijk van het onderlinge evenwicht van de vormen, waarin koolzuur in het water voorkomt.

Voor het meten van de zuurheidsgraad gebruikt men een schaal, die loopt van 0 tot 14. Bij 7 ligt het neutraliteitspunt. Onder deze waarde reageert het water zuur, daarboven alkalisch. Bij zeewater ligt de pH-waarde tussen de 8,0 en 8,3. Zeewater reageert dus alkalisch en er is dan zeer weinig vrij koolzuurgas in het water opgelost.

In het vrije water zal een abnormale toename van koolzuurgas niet voorkomen. In kleine getijdexpoeltes en in ons aquarium bestaan de voorwaarden hiervoor wél en wij kunnen dan constateren, dat de pH-waarde gaat zakken en het water zelfs zuur gaat reageren. Het omgekeerde kan ook gebeuren. De aanwezige wieren kunnen namelijk zoveel koolzuurgas opnemen, onder invloed van een stralende zon, dat de zuurheidsgraad extreme waarden gaat aannemen in de alkalische richting.

Over het algemeen zal de pH-waarde echter dalen en dit is „de” aanwijzing, dat ons aquariumwater te oud wordt en aan verversing toe is. Het bepalen van de pH-waarde is dan ook een zaak, die wij regelmatig moeten uitvoeren en voor de leek ook de enige doelmijl controle op de chemische stand van zaken in het aquarium.

Het bepalen van andere chemische waarden is namelijk alleen weggelegd voor scheikundig geschoolden, die bovendien de beschikking hebben over de benodigde laboratoriumfaciliteiten. Helaas moeten wij onder deze laatsten ook de elektrische pH-meter rekenen. Dit apparaat geeft ons wel de beste methode in handen om de pH-waarde te bepalen, maar ook een zeer kostbare.

In de handel zijn verschillende goedkopere 'methoden' verkrijgbaar, zoals de pH-indicatorpapiertjes, maar zoals met zoveel artikelen is het voor de leek moeilijk om vast te stellen, wát werkelijk betrouwbaar is.

Het veiligste is daarom om ons te houden aan de methode van de vloeibare pH-indicator, zoals die aanbevolen wordt door Huckstedt en zoals beschreven door Frank de Graaf in zijn boek „Tropisch Zeewateraquarium”.

Het komt ons voor, dat de hulp van een apotheker hierbij voor de doorsnee amateur geen luxe is, om zekerheid te verkrijgen dat de juiste samenstelling geleverd wordt. De methode werkt als volgt:

In 400 c.c. 96% alcohol lost men 1 gram — naftolftaleine op, hieraan voegt men toe 100 c.c. van een 2% alcoholische oplossing van fenolftaleine. Wij kunnen nu enige druppels van de verkregen indicatorvloeistof in een reageerbuisje met aquariumwater doen. Het buisje moet wel heel goed schoon gemaakt zijn en eerst enige malen met het aquariumwater omgespoeld zijn. De toevoeging van de druppels indicatorvloeistof zal een kleurverandering in het buisje te weeg brengen. De betekenis van de verschillende kleuren vinden wij in het volgende tabelletje.

TABEL VOOR pH-WAARDEBEPALING

gelig tot kleurloos	bij een pH-waarde beneden	7,0
groen	bij een pH-waarde van	7,5—7,8
zeegroen	bij een pH-waarde van	7,9—8,1
hemelsblauw	bij een pH-waarde van	8,2—8,3
donkerblauw	bij een pH-waarde van	8,4—8,5
blauwpaars	bij een pH-waarde van	8,6—8,7
donkerpaars	bij een pH-waarde boven	8,7

BACTERIËN

Een oude Portugese matroos waste zijn verwondingen altijd eerst uit met zeewater, voordat hij bij mij kwam voor verdere behandeling. Hij beweerde dat zeewater ontsmettend werkte. Dat is wel niet helemaal waar, maar geheel ongelijk had hij toch niet met zijn voorbehandeling.

Naast het feit dat zeewater jodium bevat, bevinden zich er relatief heel weinig bacteriën in, althans in het water van de open oceaan.

Bacteriën hebben, om zich goed te kunnen ontwikkelen, een ondergrond of substraat nodig. In de enorme massa van het open water is er naar verhouding weinig gelegenheid tot het vinden van een geschikt substraat. Dit en de aanwezigheid van jodium- en chloorverbindingen zou een verklaring kunnen zijn voor het geringe aantal bacteriën in het open water. Onze oude Bento was er met zijn visserswijsheid dus nog niet eens zo erg ver naast.

Brengen wij zeewater mee naar huis, dan vindt er al een verandering plaats, zonder dat wij er nog maar iets aan gedaan hebben. Immers de wanden van ons gloednieuwe aquarium, de rotspartij en het bodemzand vormen een pracht van een substraat. Bovendien bevat het van het strand opgeschepte zand de voor de voeding van de bacteriën benodigde organische stoffen. Een enorme bacteriën-explosie is dan ook het gevolg. Wij kunnen ons nu ook wel indenken, dat het in voorraad houden van zeewater ons na verloop van tijd niet meer het zelfde water oplevert als datgene wat wij opschepten.

Bacteriën spelen een belangrijke rol, daar zij verantwoordelijk zijn voor de afbraak van de uitscheidingsprodukten van levende organismen en van de eiwitten van gestorven planten en dieren tot stikstofverbindingen, ammoniak en nitraten. Deze stoffen vormen op hun beurt weer de anorganische voedingszouten, welke nodig zijn voor het plantaardig leven in zee.

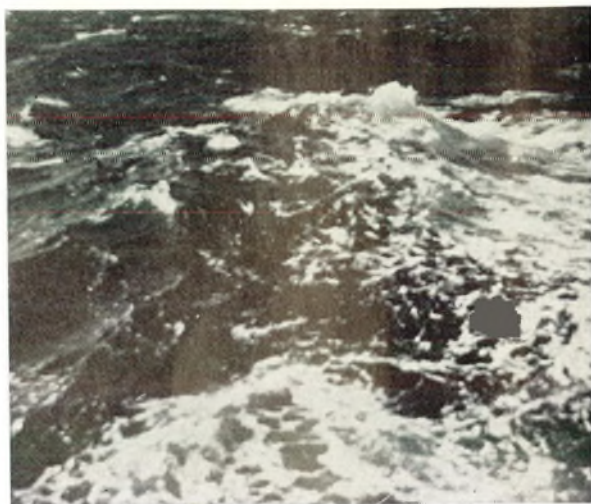
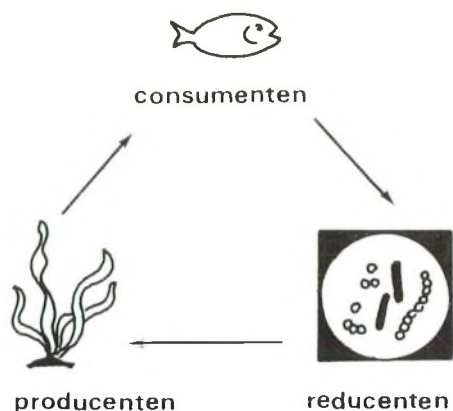
In feite bestaat er een gesloten kringloop van scheikundige reacties, waarbij drie groepen organismen een rol spelen en met elkaar een biologisch evenwicht vormen (afb. 3). Dit zijn achtereenvolgens:

1. de algen en wieren, die uit anorganische verbindingen weer organische stoffen opbouwen en de *producenten* worden genoemd;
2. de dieren, die zelf geen organisch materiaal kunnen maken en daarom direct of indirect plantaardig voedsel tot zich nemen zijn de *consumenten*;
3. de bacteriën tenslotte, die de uitscheidingsproducten van de dieren en het organisch materiaal van gestorven planten en dieren weer afbreken (reduceren) tot anorganisch materiaal, noemt men de *reducenten*.

In de beslotenheid van het aquarium komt er van een dergelijk biologisch evenwicht niets terecht. De kringloop is verbroken, want in een veel te kleine ruimte hebben wij doorgaans veel te veel dieren en een volkomen ontoereikende plantengroei.

In wezen ligt hier het probleem: door die gesloten kringloop is de samenstelling van het zeewater practisch altijd hetzelfde, in het aquarium daarentegen verandert de samenstelling en wordt ongeschikt voor het houden van dieren.

De kringloop is immers verbroken. Naast de uitscheidingsprodukten van onze dieren voeren wij dagelijks nog extra eiwitten aan in de vorm van voedselresten. Hoe voorzichtig wij ook voeren, er blijft altijd wel iets achter. De reducenten, de bacteriën



Afb. 3.
De gesloten biologische kringloop in de open oceaan.

dus, breken wel ijverig af, maar er zijn geen of onvoldoende planten aanwezig om die afbraakprodukten weer om te zetten in organische stoffen. Het gevolg is, dat die afbraakprodukten zich meer en meer ophopen tot het water vergiftigd gaat raken. Ook tijdens het afbraakproces kunnen door verschillende ongewenste oorzaken zeer giftige tussenprodukten ontstaan, die een plotselinge slachting onder ons dierenbestand kunnen aanrichten.

De chemische huishouding van de zee en van het water in het aquarium is een zeer ingewikkelde. Wij zullen U echter niet vermoeien met scheikundige uiteenzettingen. Het is hier voldoende te weten, dat wij de verbroken natuurlijke kringloop moeten opvangen met hulpmiddelen als eiwitafschuimers en filters en dat wij van tijd tot tijd het water in het aquarium gedeeltelijk moeten vervangen door vers zeewater.

Wij lazen reeds, hoe wij dit tijdstip middels de bepaling van de zuurheidsgraad kunnen vaststellen. Een kwart tot een derde van de aquariuminhoud wordt dan vervangen, waarbij we nooit mogen vergeten het water eerst op dezelfde temperatuur te laten komen, die er in het aquarium heerst.

NATUURLIJK OF KUNSTMATIG?

De vraag rijst nu, wat beter is natuurlijk zeewater of kunstmatig zeewater? Zoals met alle dingen is er ook hier voor beide een voor en een tegen. Wij zullen dit eens nader bekijken.

1. Natuurlijk zeewater is voor de kustbewoners onbeperkt voorradig, mits de factor vervuiling hier geen roet in het eten gooit. Voor de binnenlanders daarentegen is het gemakkelijker om kunstmatig zeewater samen te stellen.
2. Natuurlijk zeewater is geheel compleet, terwijl kunstmatig zeewater chemisch niet compleet is en evenmin alle sporenelementen bevat.
3. In natuurlijk zeewater zijn bacteriën en andere micro-organismen aanwezig, in kunstmatig zeewater ontbreken deze. Dat is gunstig wat de schadelijke organismen betreft, maar ook de nuttige bacteriën ontbreken.

4. In kunstmatig zeewater ontbreken de groeibevorderende stoffen, welke een belangrijke rol spelen bij kweekpogingen.
5. Natuurlijk zeewater vereist over kortere of langere afstand transport, kunstmatig zeewater halen wij uit de kraan en een pakje zeezout.

De keuze natuurlijk of kunstmatig zal over het algemeen bepaald worden door praktische overwegingen, die voor een ieder anders zullen liggen.

NATUURLIJKE ZEEWATER

In de beschikbare literatuur vinden wij, dat de beste gelegenheid om zeewater te scheppen tijdens vloed en bij westenwind is. De praktijk wijst echter uit, dat het water aan onze kust altijd verontreinigd is met uiterst kleine klei- en zanddeeltjes. Het water moet thuis dan ook eerst bezinken of door een filter lopen voordat wij het in het aquarium doen.

Het water verzamelen en bewaren wij alleen in zeer goed schoon gemaakte glazen of plastic vaten. Metaal is zeer gevaarlijk, daar het door zeewater aangetast wordt en er voor onze dieren zeer giftige stoffen vrij komen.

Ook voor plastic vaten geldt dat deze giftvrij moeten zijn. Voor het gebruik van plastic verwijzen wij de lezer naar het artikel „Plastic allerlei”, april 1970, Veldwerk blz. 47.

KUNSTMATIG ZEEWATER

Ofschoon er verschillende recepten bestaan voor het mengen van zeewater, zullen wij die moeite niet doen, want de handel levert tegenwoordig uitstekende kant-en-klaar produkten. Een veel gebruikt preparaat is het „hw-Meeressalz” van H. Wiegandt, Krefeld. Men lost hiervan zoveel op in zoetwater tot het vereiste zoutgehalte bereikt is.

Gedestilleerd water mag alleen gebruikt worden als wij er zeker van zijn, dat het over glas gedestilleerd is. Wij kunnen ook gewoon leidingwater nemen, maar moeten dit dan wel eerst 24 uur goed doorluchten, opdat het toegevoegde chloor kan ontsnappen. Daar, waar de totale hardheid van het leidingwater boven de 15° DH ligt, moet het verdund worden met gedestilleerd water i.v.m. de hoeveelheid calcium. Het beste is Uw Waterleidingmaatschappij te raadplegen over de samenstelling van het plaatselijke leidingwater.

Ook hier geldt weer, dat we alleen schoon materiaal gebruiken van glas of gifvrij plastic. Gebruik deze vaten alléén voor het mengen van zeewater. Voor de rest volgen wij nauwgezet de gebruiksaanwijzingen van de fabrikant van het te gebruiken zeezout.

Kunstmatig zeewater moet wel geënt worden met bacteriën om tot een voor de dieren leefbaar milieu te groeien.

Wij kunnen dit doen door vers natuurlijk zeewater toe te voegen of water uit een gezond reeds bestaand aquarium. Ook kunnen wij een afgietsel gebruiken van gewone tuinaarde. In tuinaarde komen de zelfde nuttige bacteriën voor als in zeewater. Een goede handvol in een liter gewoon water stevig omroeren en dan laten bezinken. Het heldere water later in het aquarium gieten.

LITERATUUR

ENTROP, Bob. 1956. Inrichting en onderhoud van het zee-aquarium. Kosmos N.V., Amsterdam.
GRAAF, Fr. de. 1969. Handboek voor het tropisch zeewateraquarium. A. J. G. Strengholt N.V., Amsterdam.