

Der AquaCare-Weg zum erfolgreichen Meerwasseraquarium



AquaCare GmbH & Co. KG
Am Wiesenbusch 11 - D-45966 Gladbeck - Germany
☎ +49 - 20 43 - 37 57 58-0 • 📠 +49 - 20 43 - 37 57 58-90
www.aquacare.de • e-mail: info@aquacare.de



Bild: G. Baginsky

Einleitung

Der hier vorgeschlagene Weg zum Riffaquarium ist nicht der einzige! Es gibt viele Arten, ein Becken einzurichten, auszustatten und zu betreiben. Wir gehen von unserer Meinung - auch unser Geschmack spielt eine Rolle - aus. Von diesem Weg sind wir überzeugt, da wir ihn für übersichtlich halten (einfache aber effektive Technik), er fast 100%ig funktioniert (leicht zu bedienen) und optisch geschmackvoll eingerichtet werden kann (viele Fische, die auch gut gefüttert werden).



Noch in den 80er Jahren war es nahezu unmöglich, Steinkorallen zu halten und zu vermehren.

Foto: AquaCare

Der Meerwasseraquarianer muss sich bewusst sein, dass dieses Hobby Geld und Zeit kostet. Sowohl die Investitionen als auch die laufenden Kosten der Meerwasserbecken sind höher als die der Süßwasseraquarien. Die Methode, klein anzufangen und dann nach und nach auszubauen, funktioniert nur im Süßwasserbereich (erst ein kleines Becken für Kaltwasserfische, dann wird für Warmwasserfische eine Heizung eingebaut, danach wird für guten Pflanzenwuchs eine

gute Beleuchtung und eine Kohlendioxiddüngung installiert). Im Meerwasserbereich funktioniert das jedoch nicht - speziell im Riffaquarium. Die Tiere stellen bestimmte Bedingungen an Wasserqualität, Licht und Strömung. Wenn ein Faktor nicht stimmt, bedeutet das fast immer den Untergang des Systems. Es gibt zwar immer Tiere, die die schlimmsten Becken überleben. Wenn Tiere leiden, haben jedoch die Tierschützer recht, dass die Aquaristik verboten werden muss. Nicht nur aus diesem Grund sollte immer das oberste Ziel sein, die Tiere optimal zu halten und nicht auszuprobieren, wie viel die Tiere noch ertragen können.

Im Meerwasserbereich sind noch viele Fragen offen. Deshalb sollte immer eine Diskussion zwischen Aquarianern, Händlern, Zoos, Tierschützern, Herstellern, Fangstationen und Tauchtouristik geschehen.

Wir hoffen, dass Sie ein wenig Spaß haben und nützliche Infos erhalten.

Das Aquariumbecken

Stichworte: je größer desto besser, Tiefeneindruck, Kosten, Material Größe

Das Aquariumbecken kann prinzipiell gar nicht groß genug sein. Auf jeden Fall gilt die Regel: je größer das Aquarium desto höher die Stabilität der Wasserwerte und der Biologie.

Die Größe ist normalerweise nur vom Platz, der Stabilität des Aufstellplatzes (Statik) und vom Geldbeutel abhängig.



Große Glasaquarien werden vor Ort verklebt.
Foto: AquaCare

Beachten Sie immer, dass das Volumen des Beckens (Literzahl) mit dem Faktor 1,5 multipliziert werden muss, um das ungefähre Gewicht des Aquariums zu ermitteln. Ein 500 Liter-Becken kann leicht 750 kg wiegen. Erkundigen Sie sich (Hausbesitzer, Architekt, Statiker), ob der Boden die Belastung aushält. Das geplante Gestell bzw. Unterschrank muss ebenfalls für das Gewicht ausgelegt sein.

In guten Zoofachgeschäften werden Sie vernünftig beraten. Leider gibt es im Meerwasserbereich sehr viele Scharlatane - wir als Hersteller von Markenartikeln haben schon einige Geschichten miterlebt. - Aquarien unter ca. 200 Liter sind gerade für den Anfänger sehr schwer zu handhaben.



Ein gut funktionierendes Aquarium unter ca. 300 Litern ist nur sehr schwer erreichbar.
Foto: AquaCare

Tiefe

Wichtig bei der Planung ist die Tiefe (nicht die Höhe) des Aquariums. Da Meerwasser einen sehr großen Brechungsindex aufweist, erscheint das leere Aquarium sehr groß. Doch wenn es mit Meerwasser gefüllt ist, wirkt es wesentlich kleiner. Muss auf die Literzahl geachtet werden, sollte lieber an der Länge oder der Höhe gespart werden als an der Tiefe. Mit tiefen Aquarien können sehr schöne räumliche Riffaufbauten verwirklicht werden. Die Riffaufbauten weniger tiefer Aquarien sehen leicht nach fadem „Mauerwerk“ aus - der dreidimensionale Eindruck fehlt.

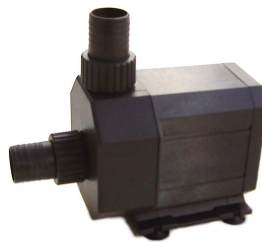


Der Tiefeneindruck im Meerwasseraquarium ist ausschlaggebend für den Gesamteindruck: lieber tiefer als breiter.
Foto: AquaCare

Laufende Kosten

Bei der Planung der Aquariengröße sollten die laufenden Kosten nicht außer Acht gelassen werden. Rechnen Sie die elektrische Leistung aller

Gerät auf's Jahr oder als monatliche Kosten aus. Der Stromverbrauch hat schon einige Aquarianer unangenehm überrascht. Schauen Sie auf das Gerät nach der elektrischen Leistung (Angabe in Watt) nehmen diese Zahl mit der täglichen Betriebszeit mal (bei Beleuchtung 5 bis 10 Stunden, Filtersystem 24 Stunden, Strömungspumpen 12 bis 24 Stunden, Kühlung in den gemäßigten Breiten meist nur in den Sommermonaten etc.); die erhaltene Zahl durch 1000 teilen und schon haben Sie den täglichen Verbrauch in kWh. Sehen Sie auf Ihre Stromrechnung und multiplizieren den Verbrauch mit dem Preis einer Kilowattstunde. Den erhaltenen Werte rechnen Sie auf einen Monat bzw. auf ein Jahr hoch. Zu den laufenden Stromkosten kommen weitere Kosten, wie Futter, Pflegeprodukte, Meersalz, Wasser und Tiere (in perfekten Aquarien sind die jährlichen Tierkosten jedoch gering, weil viele Tiere lange leben, andere sich kräftig vermehren) hinzu.



Energiesparende Pumpe sind wichtig, um die laufenden Kosten gering zu halten.
Foto: AquaCare

Material

Kleine bis mittlere Becken werden meistens aus Glas hergestellt. Der Werkstoff ist preiswert, stabil und hat gute optische Eigenschaften. Glasbecken halten jedoch nur 10 bis 15 Jahre. Danach ist die Gefahr groß, dass eine Scheibe sich herauslöst oder platzt. Mit den Jahren wird Glas spröde und die Silikonfugen sind weniger belastbar. Eine gute Aquarierversicherung sollte auf jeden Fall abgeschlossen sein (die Hausratsversicherung deckt normalerweise keine Wasserschäden, die durch auslaufende Aquarien verursacht wurden! Sie kann aber meist günstig für Aquarien erweitert werden. Einige Aquarierversicherer vermitteln günstige Versicherungen.). Die Silikonnähte sollten immer mit schwarzem Silikon verklebt sein, um Algenwachstum in den Fugen zu verhindern. Algen können zwischen Fuge und Glas wachsen und lösen die Verbindung. Aus Stabilitätsgründen sollten die Scheiben nie

stoßverklebt sondern wulstverklebt sein (leider teurer). Bei größeren Becken sollten über die Nähe innen zusätzlich kleine Glasstreifen aufgeklebt sein, um Silikonfressern keine Angriffschance zu bieten.



Für Eckversionen eignen sich Plexiglasaquarien hervorragend.
Foto: AquaCare

Bei kleinen Aquarien oder Süßwasseraquarien spielt die Grünfärbung des Glases kaum eine Rolle. Bei großen Meerwasseraquarien macht sich die Eigenfärbung (sehen Sie mal auf den Rand einer Glasscheibe) sehr wohl bemerkbar. Für diesen Zweck gibt es Glassorten, die fast keine Färbung aufweisen - diese sind teurer als das Normalglas. Um Kosten zu sparen, kann das „Weißglas“ nur für die einsehbaren Seiten (meist Frontscheibe plus Seitenscheiben) verwendet werden. Übrigens: Glas muss immer geschliffen sein, nicht nur, um die Verletzungsfahr herabzusetzen, sondern geschliffene Gläser sind stabiler. Die Qualitätsunterschiede von Glasaquarien sind enorm - die Preise ebenso. AquaCare empfiehlt immer den sicheren Weg - rechnen Sie einmal nur den Anschaffungspreis (von dem ideellen Wert einmal abgesehen) von den eingesetzten Tieren zusammen, die bei einem Glasbruch fast nie überleben und setzten Sie den Aufpreis der besseren Qualität dagegen. Aquarierversicherungen übernehmen nur die entstandenen Wasserschäden - Tiere werden nicht ersetzt.



Für Großaquarien (hier Tropicarium in Budapest) ist Plexiglas unumgänglich - die Nachteile von Glas sind einfach zu groß.
Foto: AquaCare

Sehr große Aquarien - ab ca.1000 Liter - werden von Aquarienbauern vor Ort geklebt. Oft wird nur die Frontscheibe aus Glas hergestellt, die anderen Seiten können aus Holz, Beton, glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) sein (siehe auch ADEY & LOVELAND 1991).

Plexiglas ist optisch ein sehr attraktiver Werkstoff: die Farben der Tiere wirken schöner, der Brechungsindex dieses Materials ist dem des Wassers ähnlicher, so dass die Verzerrungen geringer werden, und Kratzer sind auspolierbar. Für sehr große Schauaquarien wird dieser Werkstoff gern benutzt. Doch die Pflege von Plexiglas ist aufwendig. Algen können nur mit Kunststoffschabern, weicher Filterwatte oder Spezialtüchern entfernt werden, um keine Kratzer zu verursachen. Die Becken (Vollplexibecken) halten jedoch beliebig lang, weil es keine Silikonfugen gibt (Plexiglasscheiben werden zusammengeschweißt) und nur wenig mit der Zeit versprödet.



Raumteiler sind eine Alternative zu Standardaquarien.

Foto: AquaCare

Abdeckscheibe

Auf keinen Fall sollte eine Abdeckscheibe verwendet werden. Sie reduziert das Licht erheblich und erschwert den Gasaustausch. Der Wärmestau im Sommer kann ebenfalls zum schnellen Scheitern Ihres Riff-Traums führen.

Elektrischer Aufbau

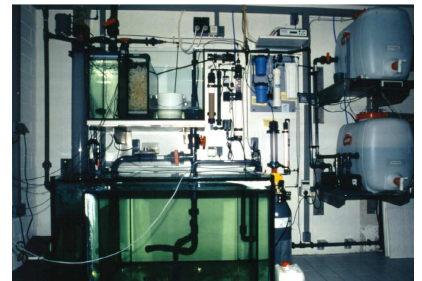
Stichworte: Fehlerstromschalter, getrennte Stromkreise, übersichtlicher Aufbau



Der elektrische Aufbau von Aquarienanlagen gleicht oft einem Gewirr von Kabeln mit lebensgefährlichem Charakter. Wir können nicht genügend darauf hinweisen, dass viele Geräte nur von fachlich qualifizierten Personen angeschlossen werden dürfen. Die Kombination Meerwasser und Strom ist einfach zu gefährlich.

Um die Sicherheit für den Aquarianer zu maximieren, sollten alle Anschlüsse über einen Fehlerstromschalter (FI) geschützt werden (in Neubauten sind diese Schalter Pflicht). Aber auch die Tiere sollten gesichert sein. Was nützt ein Fehlerstromschalter, der bei einem Defekt reagiert und den Strom abschaltet, wenn die Tiere dann ohne Technik weiterleben müssen. Meist passieren diese Stromausfälle immer, wenn niemand zu Hause ist. Ein Meerwasseraquarium kann dann sehr schnell „umkippen“, d.h. die Wasserqualität wird so schlecht, dass die Tiere sterben. Nach wenigen Stunden ist oft schon der Tod einiger Tiere zu beklagen - besonders die Tiere, die empfindlich gegenüber Sauerstoffmangel sind (z.B. *Zebra-soma spec.*).

Wir empfehlen folgende Schaltung: das Aquarium sollte mindestens zwei Stromkreise haben, die getrennte Sicherungen und getrennte Fehlerstromschalter (FI) haben. Die Fehlerstromschalter müssen eine niedrigere Ansprechschwelle besitzen, als die des Wohnungs-FIs. Der eine Stromkreis ist für die Kreislaufpumpe inkl. Abschäumer und Heizung, der andere für die Strömungspumpen und die Beleuchtung. Alle anderen Geräte können gleichmäßig über die beiden Stromkreise verteilt werden. Reglergeräte sollten eine Feinsicherung haben, damit bei einem Kurzschluss des angeschlossenen Gerätes oder des Reglers nur dieses Gerät ausfällt und nicht alle am Sicherungsautomaten (Wohnungssicherungskasten) angeschlossenen Geräte. - Sinn dieser Schaltung ist es, dass zumindest die Heizung und Wasserbewegung und damit der Sauerstoffeintrag gewährleistet ist. Jedes eingefahrne Aquarium kann z.B. einen Lichtausfall über mehrere Tage gut verkraften. Auch die Filteranlage kann für mehrere Tage ausfallen, ohne gleich eine Katastrophe auszulösen. Nur wenn die Wasserbewegung (Kreislaufpumpe und die Strömungspumpen) für längere Zeit (einige Stunden) ausfällt, sinkt der Sauerstoffgehalt schnell unter das Minimum und das Sterben beginnt. Auch zu tiefe Temperaturen (unter 20°C) können die Tiere - insbesondere Steinkorallen - schnell zum Absterben bringen. Fällt ein Stromkreis aus, funktioniert zumindest die Heizung oder die indirekte Heizung durch die Beleuchtung.



Die gesamte Technik, insbesondere die elektrischen Komponenten, sollten übersichtlich und sicher aufgebaut sein.

Foto: AquaCare

Jeder Aquarianer sollte darauf achten, dass die Verkabelung (im Meerwasserbereich sammelt sich so einiges an „Strippen“ an) ordentlich und übersichtlich verlegt wird. Stecker sollten mit einer Aufschrift versehen werden, für welches Gerät er dient - zu schnell hat man den falschen gezogen. Gerade auch, wenn die Urlaubsvertretung über telefonische Erste-Hilfe-Maßnahmen angewiesen werden soll, ist eine übersichtliche Verkabelung und Steckerbeschriftung ausgesprochen hilfreich.

Filterung / Abschäumung

Stichworte: Abschäumer, Biofilter, lebende Steine, Denitrifikationsfilter („Nitratfilter“)



Die gesamte Filtertechnik kann übersichtlich und leicht handhabbar im Unterschrank untergebracht werden.

Foto: AquaCare

Wir wissen, dass dies ein heißes Eisen ist. Wenn zwei Mariphile (Meerwasserbesessene) diskutieren, gibt es mindestens 3½ Meinungen. Unsere Empfehlung lautet: der Abschäumer ist das wichtigste technische Gerät. Auf einen Biofilter kann, muss aber nicht verzichtet werden. Mindestens genauso wichtig wie der Abschäumer sind lebende Steine (für kleine und mittlere Aquarien), die auch im Filtersystem eingebaut werden können. Jedoch sind sie unserer Meinung nach zu teuer, so dass sie besser im Aquarium als Aufbaumaterial Verwendung finden sollten.



Abschäumer müssen nicht mehr sehr groß sein, um effektiv arbeiten zu können. Mit Know-How ist es möglich, Unterschrankabschäumer sehr leistungsfähig zu konstruieren. Foto: AquaCareFlotor ACF1000V-060

Auf dem Markt gibt es viele Abschäumertypen. Zu entscheiden, welcher nun der Beste ist, kann niemand objektiv entscheiden, weil unseres Wissens noch niemand alle Typen auf einmal getestet hat (siehe dazu "Qualitätsmerkmale von Abschäumern"). Dass es zum Teil enorme Unterschiede in Baugröße und Leistung gibt, ist jedem klar. Grundsätzlich gibt es Gleichstrom- und Gegenstromabschäumer und Sondertypen. Gleichstromabschäumer sind grundsätzlich ineffektiver - sie werden kaum noch angeboten. Sondertypen werden als Rotationsabschäumer, Diffusionsabschäumer, Kontakabschäumer, Fallstromabschäumer und AquaCareFlotor, der im Schwebestrom arbeitet, angeboten. Achten Sie beim Kauf auf folgende Punkte: der Abschäumer sollte leise, leicht zu warten und zu säubern sein. Die wichtigsten Punkte sind jedoch die produzierte Blasengröße (je kleiner die Blasen, desto höher die Effektivität) und die Kontaktzeit (je länger desto besser). Sehen Sie sich einige Geräte bei Freunden, Vereinsmitgliedern oder Händlern an. Auch können bei einigen Herstellern die Geräte in Aktion besichtigt werden.

Biofilter sollten immer hinter dem Abschäumer geschaltet werden, denn der Abschäumer soll die Hauptarbeit leisten und alles, was der Abschäumer noch durchlässt, wird dann biologisch im Biofilter abgebaut. Das Material im Biofilter - wenn er überhaupt eingesetzt wird - muss extrem durchlässig sein. Am besten sind

Kunststoffbiobälle mit extrem hohem Zwischenraumvolumen (z.B. AquaCare Kunststoffrieselfiltermaterial). Auf keinen Fall darf dichtes Material, wie z.B. Kies, Aktivkohle, Sinterkörper, Lavagestein, etc. verwendet werden. Poröses, dichtes Material wird mehr oder weniger schnell mit Mulm verstopft und erniedrigt das Redoxpotential. Die negative Wirkung ist meist erst nach Monaten zu erkennen. Biobälle müssen vor dem Einsatz gründlich heiß gespült werden. Denn Kunststoff-Spritzgussteile haben aus produktionstechnischen Gründen meist eine wachsiges Schicht auf der Oberfläche. Diese Wachse können die Abschäumer für viele Stunden lahm legen!

Eine Alternative für Aquarien, die kein oder nur wenig Lebendgestein haben, sind Fließbettfilter. Diese Filter sind die effektivsten Biofilter ohne zu verstopfen.

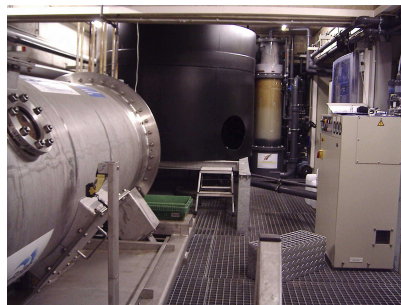


Fließbettfilter haben die größte Effektivität unter den Biofiltern.

Foto: AquaCare Fließbettreaktor FBR110-60

Lebende Steine: siehe unten.

Mit Abschäumer plus lebende Steinen ist es im Riffaquarium leicht möglich, die Nitratkonzentration auf die Nachweisgrenze zu reduzieren - allerdings nur bei geringem Fischbesatz.

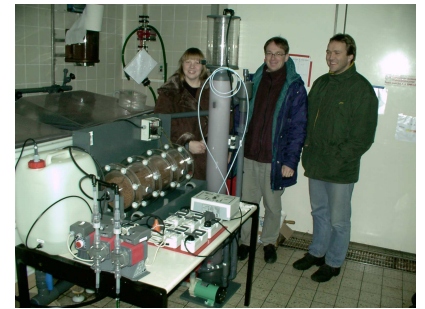


Denitrifikationsanlagen (RBR) mit anschließender Bakterienentfernung (ACF16.000VC) im Delphinarium Duisburg.

Foto: AquaCare

Die speziell konstruierten Denitrifikationsfilter („Nitrat-Filter“), die mit

organischen Stoffe (Alkohol, Zucker, "Deniballs", Essigsäure) gefüttert werden, sollten unserer Meinung nach nicht in einem Riffbecken eingebaut werden. Wir haben sehr viele negative Ereignisse von unseren Kunden mitgeteilt bekommen - nicht zuletzt wegen des komplizierten Handlings der Denitrifikationsfilter. Vor allem sind sie in einem gut gebauten Riff (lebende Steine) unnötig. In reinen Fischbecken oder Spezialbecken können diese Filter gute Dienste leisten.



Versuchs-Denitrifikationsfilter bei 0°C im Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung.

Foto: AquaCare

Es muss bei Denitrifikationsfiltern darauf geachtet werden, dass im Filter eine separate Umwälzung stattfindet. Überall im Filter muss eine gute Verteilung des Wassers stattfinden. Das Redoxpotential im Filter muss kontrolliert werden. Ohne diese Kontrolle besteht bei zu niedrigem Zulauf bzw. zu starker Fütterung (es werden spezielle „Nitratfilter“-Nährlösungen angeboten) die Gefahr der Schwefelwasserstoffbildung (stinkt nach faulen Eiern) und bei zu hohem Zulauf bzw. zu schwacher Fütterung besteht die Gefahr der Nitritbildung.



Beide Stoffe richten erheblich Unheil im Aquarium an. Der Ablauf des „Nitratfilters“ muss unbedingt in den Zulauf des Abschäumers eingespeist werden, damit wenigstens einige der aus dem Filter geschwemmten Bakterien aus dem Wasser genommen werden.

Die neuen "Schwefel-Nitratfilter" sind im Handling bedeutend einfacher. Bei Nitratkonzentrationen über 20-25 mg/l können diese autotroph arbeitenden Filter, d.h. ohne organische Futterstoffe, gute Dienste leisten. Die Nitratkonzentration sollte aber auf keinen Falle unter 5 mg/l absinken, damit Mangelercheinungen nicht auftreten können.



Schwefel-Nitrat-Filter gibt es ebenfalls als Großanlagen.

Foto: AquaCare

Wasserströmung / Pumpen

Stichworte: Wasserströmung, Pumpen, Intervallsteuerungen, Kreislaufströmung

Die Wasserströmung wird von vielen Meerwasseraquarianern hoffnungslos unterschätzt. Fast alle Tiere benötigen eine gute Strömung, um prächtig gedeihen zu können. Unsere Empfehlung lautet: pro Stunde sollte mit Strömungspumpen das Beckenvolumen **mindestens** 10 mal umgewälzt werden. Eine wechselnde Strömung mit einer Intervallsteuerung hat besondere Vorteile: "Dreckecken" werden besser vermieden; die Tiere bewegen sich natürlicher und wachsen besser.

Pumpen, die die Motorteile über dem Wasser haben („Turbellen“), geben wesentlich weniger Wärme an das Wasser ab, als wassergekühlte Pumpen. Besonders im Sommer spielt diese Tatsache eine wichtige Rolle. Tauchpumpen (meist Synchronmotoren) können in ihrer Drehzahl im allgemeinen nicht reguliert werden (nicht mit den aquaristischen Intervallsteuerungen), Turbellen (Asynchronmotoren) sind regulierbar (Herstellerangaben beachten). Nur in großen Aquarien (ab ca. 1000 Litern) ist es sinnvoll, die Strömung außerhalb mit starken Pumpen und regelbaren Stellklappen zu installieren. Bei Show-Aquarien (>10.000 Liter) reicht Strömung durch Pumpen allein nicht mehr aus - wesentlich sinnvoller ist der zusätzliche Aufbau einer Wellenanlage.

Die Kreislaufströmung vom Aquarium in den Filterkasten und wieder zurück sollte so stark sein, dass die Pumpe in der Stunde das Aquarienvolumen ca. 5 mal umwälzt. Bei der Auslegung der Pumpe muss darauf geachtet werden, dass die Förderhöhe die Literleistung stark beeinflusst.

Markenpumpen werden mit Kennkurven geliefert, auf denen die geförderte Literleistung gegen die Förderhöhe aufgetragen ist. Um die Förderhöhe zu ermitteln, muss die Höhe von Wasseroberfläche Filterkasten (dort wo die Kreislaufpumpe ansaugt) bis zur Wasseroberfläche Aquarium ausgemessen werden. Die gemessene Meterzahl in der Kennkurve suchen und die dazugehörige Literleistung ablesen - das ist die maximale Literzahl! In der Praxis fördern die Pumpen wegen der Rohrwidestände weniger - bei einigen aquaristischen Modellen sogar erheblich weniger. Dieser Punkt sollte beachtet werden - von einer theoretischen Pumpenleistung haben Ihre Tiere nichts.

Ganz wichtig: die Pumpen müssen meereswasserfest sein. Der Schaden durch eine korrodierende Pumpe kann erheblich sein - es sind sogar schon Totalausfälle berichtet worden. Heizungspumpen, die wegen der wesentlich höheren Stückzahlen kostengünstiger sind, können im Meerwasserbereich nicht verwendet werden.

Verrohrung

Stichworte: Schläuche, Weich-PVC, Silikon, Hart-PVC (PVC grau), Stecksysteme

Schläuche sind die schlechteste Art, in der Aquaristik das Wasser zu transportieren. Die meisten Schläuche bestehen aus Weich-PVC (PVC = Polyvinylchlorid). Dieses Material ist zwar billig und flexibel, aber mit der Zeit entweichen die Weichmacher (z.T. Phthalate, die krebserregend sein können) aus dem Material, so dass die Schläuche hart werden und von den Verbindungsstücken bei leichten Bewegungen (Pumpenvibration) abspringen können. Die Folgen von Weichmachern im Meerwasser sind unbekannt. Weich-PVC-Schläuche sind allenfalls für die Luftversorgung einzusetzen, wenn die Schläuche keinen Wasserkontakt haben (z.B. Luftversorgung der Abschäumer). Silikon kann wesentlich besser verwendet werden. Silikon ist im Allgemeinen ohne Weichmacher hergestellt und ist dauerelastisch. Es muss jedoch beachtet werden, dass Silikon für Gase durchlässig ist, und somit nicht für z.B. die Kohlendioxidversorgung oder Kalkwassermischer eingesetzt werden sollte. Silikon in der Normalausführung ist ebenfalls nicht druckfest (ebenso wie

Weich-PVC). Einige Pumpen können schon einen Schlauch zum Aufblasen bringen.



Eine ordentliche und stabile Verrohrung aus PVC ist Voraussetzung für einen sicheren Betrieb ohne Überschwemmungen.

Foto: AquaCare

Für die Wasserführung gibt es im Meerwasser eigentlich nur eine gute Möglichkeit: Hart-PVC auch als PVC-grau, PVC-hart, PVC-U bekannt. Dieses PVC hat keine Weichmacher und ist absolut starr. Die Verrohrung kann leicht mit einer Handsäge zurechtgesägt und die Fittings (Eckstücke, T-Stück, Verschraubungen, etc.) leicht „geklebt“ werden. Hart-PVC ist druckfest: mit wie viel Druck die Teile belastet werden können, steht auf den Fittings und Rohren; PN 10 heißt z.B. belastbar bis 10 bar bei Raumtemperatur. Nachteilig ist, dass nach dem Verschweißen („Kleben“) der Einzelteile mit Spezialschweißmittel die Verbindungen nicht mehr gelöst werden können. Deshalb sollten zwischen wichtigen Teilen (z.B. Pumpen), die ab und zu mal ausgebaut werden müssen, Verschraubungen bzw. Kugelhähne geschweißt werden. Ein genaue Planung (am besten mit Zeichnung) sollte unbedingt vorher gemacht werden. Wer noch nie mit PVC gearbeitet hat, sollte sich mit Fachleuten (einige Händler und Aquarienbauer) in Verbindung setzen. Die Verarbeitungshinweise des Herstellers (Schweißmittel) müssen unbedingt beachtet werden. - Provisorisch können die PVC-Stücke mit Teflonband abgedichtet werden. Das sollte aber nur dafür genutzt werden, um einmal etwas auszuprobieren. Auf die Dauer geht jedoch diese Methode schief!

Für kleine Versuchsanlagen, bei denen oft etwas umgebaut wird, haben

sich Steckfittings bewährt. Diese Verbindungen können beliebig oft zusammen- und auseinandergebaut werden. Das Stecksystem ist ebenfalls hervorragend für das Frischwasserversorgungssystem (Umkehrosmoseanlage, Vorratsbehälter, Meerwassermischbecken) oder die Luftversorgung einsetzbar.

Wasseraufbereitung des Rohwassers

Stichworte:

Umkehrosmosetechnik, Ionenaustauscher, Aktivkohlefilterung

Meist ist das Leitungswasser für die Meerwasseraquaristik nicht mehr zu gebrauchen. Stoffe wie Nitrat, Kieselsäure, Pestizidrückstände, Medikamentenreste können im Meerwasseraquarium das reinste Chaos verursachen. Die in der Meerwasseraquaristik bekannteste Methode zur Wasseraufbereitung ist die Umkehrosmosetechnik. Ferner werden Ionenaustauscher und Aktivkohlefilterung verwendet. Weitere Einzelheiten über Umkehrosmosetechnik: siehe unten.



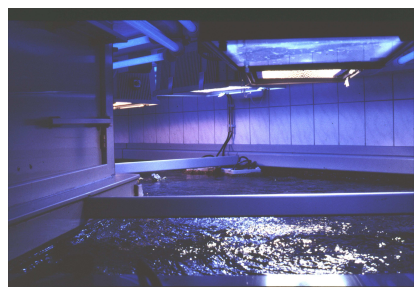
Umkehrosmoseanlagen können speziell nach Kundenwunsch gefertigt werden.

Foto: AquaCare

Beleuchtung

Stichworte: Leuchtstoffröhren, HQL, HQI, T5, LED, Halogen, Beleuchtungsstärke, Kelvin-Zahl, Spektrum

Über die Beleuchtung wird ebenfalls sehr viel diskutiert und z.T. mit Fachbegriffen herumgeschmissen, die einen Anfänger hoffnungslos überfordern.



Die Beleuchtung sollte so befestigt werden, dass man sie leicht erreichen kann, um z.B. den Brenner zu wechseln.

Foto: AquaCare

Wichtig ist die Regel: je tiefer und größer ein Aquarium ist, desto mehr Beleuchtung muss aufgehängt werden. Es sollte darauf geachtet werden, dass bei der Hälterung von den meisten Steinkorallen mehr Licht benötigt wird, als bei pflegeleichten Tieren wie z.B. Weichkorallen, Scheiben- und Krustenanemonen (Allerdings wachsen die meisten Tiere bei mehr Licht besser). Mehr Licht verhilft durch die erhöhte Photosyntheseaktivität der Korallen und Algen zu einem stabileren chemischen, physikalischen und biologischen "Gleichgewicht".



Blaue Beleuchtung vermittelt bei Beleuchtungsbeginn und -ende einen vollkommen anderen Eindruck.

Foto: AquaCare

Für die Hauptbeleuchtung haben sich HQI-Leuchten (HQL-Leuchten dürfen auf keinen Fall benutzt werden) bestens bewährt. Sie gibt es in 70, 150, 250, 400, 1000, 2000 und 3000 Watt. Wie stark die Lampen sein sollten, hängt hauptsächlich von der Wassertiefe ab (wohlgemerkt: die Tabelle ist unsere Empfehlung und bedeutet nicht, dass mit weniger Leistung das Aquarium nicht funktionieren kann. Aber je niedriger die Leistung, desto höher wird die Wahrscheinlichkeit, dass das Mini-Riff nicht funktioniert).

| Wassertiefe des Riffaquariums | Leistung der HQI-Lampe |
|-------------------------------|------------------------|
| kleiner 30 cm | 70 W |
| 30 - 40 cm | 150 W |
| 40 - 50 cm | 250 W |
| 50 - 70 cm | 400 W |
| 70 - 100 cm | 1000 W |
| 100 - 200 cm | 2000 W |
| größer 200 cm | 3000 W |

Die benötigte Leistung von LED-Leuchten ist stark abhängig von deren Effizienz. Als grober Richtwert kann die Hälfte der Leistung von HQI angegeben werden. Bei großen Wassertiefen müssen auf jeden Fall

Linsensysteme dafür sorgen, dass genügend Licht den Boden erreicht.

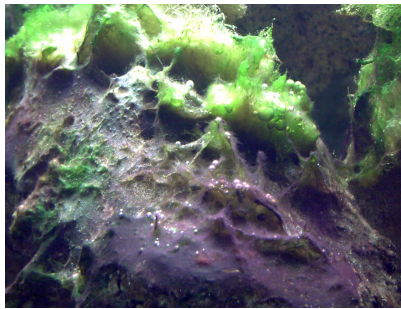
Eine zu schwache Beleuchtung kann nicht durch eine Verlängerung der Beleuchtungsdauer kompensiert werden. Die Anzahl der Haupt-HQI-Lampen hängt von den Maßen des Aquariums ab. Mit ca. 1 Watt HQI pro Liter Wasser ist fast jedes Becken gut ausgeleuchtet. Die Beleuchtungszeit der HQIs sollte 8-10 Stunden betragen - während der ersten Wochen weniger. Welche Lichtfarbe gewählt werden sollte, hängt viel vom Geschmack des Aquarianers ab. Die hellsten Lampen sind "Daylight"-Brenner, die "10.000-Kelvin"- oder gar "20.000-Kelvin"-Brenner sind weitaus lichtschwächer.

Als Alternative zu HQI-Lampen gibt es neuerdings die sogenannten T5-Röhren. Dies sind besonders leuchtstarke Leuchtstoffröhren, die eine ähnliche Leistung wie HQI aber eine wesentliche längere Lebensdauer haben. Nachteilig ist, dass das typische Lichtflimmern am Bodengrund oder Riffaufbauten nicht mehr zu sehen ist. Das können nur die punktförmig leuchtenden HQI-Lampen oder zusätzliche kleine Halogenspots oder LED-Cluster schaffen.

Die Nebenbeleuchtung kann mit Leuchtstofflampen verwirklicht werden. Sie dient dazu, den Übergang von Nacht zu Tag gedämpfter zu gestalten. Meist werden blaue Röhre verwendet (z.B. Farbton 67). In diesem Licht kommen gerade fluoreszierende Farben voll zur Geltung. Die Nebenbeleuchtung sollte ca. 1 Stunde vor dem Hauptlicht eingeschaltet und ca. 1 Stunde nach dem Hauptlicht ausgeschaltet werden.

Ein Nachlicht oder Mondsimulator ist notwendig, wenn das Aquarium in einem absolut dunklen Raum steht. Fische - insbesondere neu eingesetzte - können bei vollkommener Dunkelheit panikartig aus dem Aquarium springen. Die Sprungfreude der Fische ist außerdem artspezifisch, z.B. Lippfische springen sehr gerne.

Moderne LED-Leuchten weisen große Qualitätsunterschiede aus. Auch die Ansteuerung der Farbkanäle ist so vielfältig, so dass der Anfänger wirklich nur die Grundeinstellungen benutzen sollte. Die zurzeit beliebten extrem blauen Aquarien haben keine Vorteil für die Korallen, im Gegenteil: fehlt zu viel weißes Licht, kann es Mangelerscheinungen geben.



Falsche Beleuchtung oder überalterte Leuchtmittel können das Wachstum von ungewollten Schmieralgen fördern.

Foto: AquaCare

Lebende Steine / Riffkeramik

Stichworte: Herkunft, Qualität, Funktion

Lebende Steine sind aus natürlichen Riffen herausgebrochene Rifffragmente. In und auf ihnen befindet sich eine Vielfalt von Bakterien, Algen, Einzeller und viel, viel Kleintier. Nicht nur wegen der sichtbaren Tiere, die nach und nach aus den Steinen wachsen oder herauswandern (Schnecken, Würmer, Korallen, Anemonen, etc.) sondern auch wegen der Kleinstlebewesen wie Bakterien, Schwämme und Einzeller, die wichtige Stoffumwandlungsprozesse (biologische Filterung: Nitrifikation, Denitrifikation, Abbau organischer Substanzen) vollziehen, werden lebende Steine gern im Aquarium eingebaut.

Außerdem geben sie den meisten Aquarien ein fast realistisches Aussehen.



Der Aufbau mit lebenden Steinen ergibt nicht nur einen sehr natürlichen optischen Eindruck. Die biologische Aktivität („lebender Filter“) und die Anreicherung mit Kleinstorganismen insbesondere in kleinen Aquarien sind sehr wichtig.

Foto: AquaCare

Die Gefahr bei lebenden Steinen besteht im Eintrag von unliebsamen Gästen wie Fangschreckenkrebe, Feuerborstenwürmer, etc..



Einige blinde Passagiere in lebenden Steinen sind nicht erwünscht, weil sie im Tierbestand wildern.

Foto: AquaCare

Lebende Steine sollte nach "Meer" riechen; faulig stinkende Steine sollte auf keinen Fall gekauft werden. Mit "gut wässern" ist es nicht getan. Beachten Sie, dass lebende Steine wie Fische oder Niedere Tiere importiert und per Luftfracht zu uns kommen. Preise von ca. 10-15 €/kg sind realistisch (bei guter Qualität); lebende Steine, die im Zoofachhandel für weit unter 10 €/kg angeboten werden, können nicht aus Riffen stammen oder sind von derart minderer Qualität (falscher Transport, falsche Lagerung), dass vom Kauf abgeraten werden muss. Betrachten Sie lebende Steine als das perfekte biologische Filtersystem - so werden die Kosten in ein besseres Licht gerückt.

"Belebte Steine" sind Kalkbruchstücke, die für eine Zeit im Meer gelagert werden, um diese mit Mikroorganismen zu besiedeln. "Belebte Steine" gelten als nachhaltiger, können aber normalerweise nicht die Vielfalt von Organismen aufweisen wie lebende Steine.



Nur sehr große Aquarien sollten ohne lebende Steine konstruiert werden, da die Sedimentfracht in großen Systemen enorm ist.

Foto: AquaCare

Bei künstlichem Riffaufbau (Riffkeramik) besteht die Gefahr, dass aus den Rohmaterialien bzw. aus dem Herstellungsverfahren unerwünschte Stoffe in das Wasser übergehen, z.B. Schwermetalle. Der Produzent sollte eine ordentliche Qualitätskontrolle aufweisen; außerdem sollten die künstlichen Materialien vor dem Einsatz sehr gründlich gereinigt werden.

Bei Aquarien über 1000 Liter sollte der Riffaufbau nicht mit lebenden Steinen gestaltet werden, da er mit der Zeit zum Zusammenbrechen neigt und große Mengen an Sedimenten produziert.

Chemie: Meersalz / Zusätze / Kalkreaktoren

Stichworte: Chemie - Biologie, Salzmischungen, Schadstoffe, Zusatzstoffe: Spurenelemente, Jod, Strontium, Calcium, Karbonathärte, Methode nach BALLING, Kalkwasser nach WILKENS, Kalkreaktor, Turbo-Kalkreaktor

In mein Aquarium kommt keine Chemie!

Dieses Argument ist leider falsch. Im Riffaquarium findet eine derart große Vielzahl von chemischen Reaktionen statt, dass ein Riffaquarium eigentlich als chemischer Reaktor bezeichnet werden müsste. Auch alle biologischen Vorgänge sind auf chemische Abläufe zurückzuführen.

Da ein Riffaquarium nie in einem natürlichen Gleichgewicht sein kann, müssen wir ständig nachhelfen, damit es in einem künstlichen Gleichgewicht bleibt. Es muss Wärme zu- oder abgeführt, Schadstoff entfernt und lebensnotwendige Stoffe zugefügt werden; der pH-Wert und die Dichte (Salzgehalt) sollte nur in geringen Maßen schwanken.

Der Ausgangspunkt ist das künstliche Meerwasser (nur wenige Aquarianer können mit natürlichem Meerwasser arbeiten). Am Sinnvollsten wird eine Markensalzmischung mit Umkehrosmosewasser angerührt. Weitere Infos zum Umgang mit Meerwasser siehe unten.

Schadstoffe reichern sich im Laufe der Zeit im Aquariumwasser an. Viele kann der Abschäumer entfernen, bevor Bakterien sie zersetzen. Die meisten anderen werden von Bakterien abgebaut. Einige wenige werden nicht abgebaut (persistente Stoffe) und reichern sich an, so dass es nötig ist, einen regelmäßigen Wasserwechsel zu machen. Ca. 10% pro Monat ist eine sinnvolle Größenordnung, kann aber bei starkem Fischbesatz auf 25% pro Monate erhöht werden. Wasserwechsel sollte häufig mit kleinen Mengen vorgenommen werden (z.B. jede Woche 2,5%).



Gutes Meersalz ist der Grundstein für gutes Meerwasser. Stimmt diese Grundlage nicht, kann ein biologisches Gleichgewicht nur sehr schwer erreicht werden.

Foto: AquaCare

Viele nützliche Stoffe werden schneller aus dem Aquarium verbraucht oder abgebaut, als man sie mit einem Wasserwechsel nachgeben kann. Diese Stoffe müssen vom Aquarianer nachdosiert werden.

Korallen verbrauchen z.T. in erheblichen Mengen Gelöstkalk. Im Meerwasser liegt der Gelöstkalk als Calcium-Ionen und (hauptsächlich) Hydrogencarbonat-Ionen vor. Die Korallen nehmen beide Stoffe auf und bauen festen Kalk daraus. Ist zu wenig Gelöstkalk im Wasser, kann die Korallen nicht mehr wachsen und geht schließlich ein. Gelöstkalk kann mit vier verschiedenen Methode, die alle miteinander kombinierbar sind, in das Meerwasseraquarium gebracht werden.

1. Pflegelösungen, mit denen man Calcium und Hydrogencarbonat ("Karbonathärte") getrennt in das Aquarium geben kann (Methode nach Balling); bei besonders hohem Karbonathärteverbrauch der Tiere kann anstatt der Hydrogencarbonatlösung auch der AquaCare Super Puffer verwendet werden. Bei wenig Wasserwechsel sollte zusätzlich zu den oben genannten Lösungen bzw. Pulvern das kochsalzarme Mineraliensalz von AquaCare dosiert werden.

2. Kalkwasser, mit dem man Calcium anreichert, den pH-Wert leicht erhöht und Phosphat ausfällen kann - im Kalkwasserreaktor kann kontinuierlich frisches Kalkwasser produziert werden;

3. der Kalkreaktor, der mit Kohlendioxid ein kalkhaltiges Material auflöst und so Calcium und Hydrogencarbonat in das Aquarium bringt;

4. die CO₂-Injektion - diese kann jedoch nur für spezielle Zuchtaquarien empfohlen werden.



Der Turbo-Kalkreaktor von AquaCare produziert sicher gelöstes Calcium und Karbonathärte.

Foto: AquaCare

Spurenelemente, Jod und Strontium werden ebenfalls - vom Tierbesatz abhängig - stark verbraucht, so dass sie regelmäßig nachdosiert werden müssen. In einigen Aquarien kann eine Zugabe von Eisen ein besseres Wachstum bzw. Farbenpracht erzeugen. Bei extrem starkem Wachstum von Kalkrotalgen und Gorgonien sollte Magnesium ebenfalls nicht fehlen. Natürlich kann die Dosierung der flüssigen Produkte auch mit einer Dosierpumpe geschehen.

Welche Parameter/Werte müssen überwacht werden?

Stichworte: Temperatur, pH, Karbonathärte, Salinität, Dichte, Leitfähigkeit, Ammonium/Ammoniak, Nitrit, Nitrat, Phosphat, Silikat, Parameterdenken

Weil das Riffaquarium in einem sehr empfindlichen künstlichen Gleichgewicht ist, müssen einige Werte regelmäßig kontrolliert und gegebenenfalls korrigiert werden. *Aber: jede Änderung sollte so behutsam wie möglich durchgeführt werden, damit unnötiger Stress für die Tiere vermieden wird. Stress - egal in welcher Form - kann Krankheiten auslösen.*

Temperatur:

Die Wassertemperatur sollte im typischen Riffaquarium zwischen 25 und 27°C liegen. Temperaturen unter 20 und über 30°C können leicht zum Massensterben führen. Treffen Sie vorher geeignete Maßnahmen; ist die Wassertemperatur im Sommer auf 30°C angestiegen, sind Ventilatoren oder Kühlgeräte nicht selten ausverkauft! Die Heizung sollte immer mit doppelter Sicherheit betrieben werden: Regler plus Regelheizer. Der

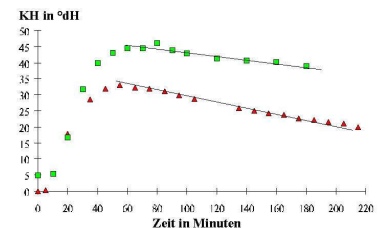
Regler (mechanisch oder elektronisch) sollte auf die gewünschte Temperatur (25°C) gestellt werden, der Regelheizer 2-3°C höher. Bei Ausfall des Reglers, schaltet die Regelheizung bei Erreichen der oberen Temperatur ab. In sehr kühlen Räumen sollte eine Zusatzheizung installiert werden, die bei Unterschreiten der gewünschten Temperatur z.B. bei 23°C anspringt. Beachten Sie, dass Meerwassertiere aus tropischen Riffen nur in einem geringen Temperaturbereich (ca. 10 K) überleben können.

Der pH-Wert:

Dieser Wert gibt an, wie sauer oder wie alkalisch (basisch) das Wasser ist. Werte über 7 sind alkalisch, Werte unter 7 sind sauer; der Wert 7 ist neutral (weder sauer noch alkalisch). Im Meerwasser sollte der pH-Wert idealerweise zwischen 8,0 und 8,5 liegen. Beachten Sie, dass der pH-Wert morgens niedriger als abends ist. Wenn Sie keine Dauermesseinrichtung haben, messen Sie den pH-Wert immer zur gleichen Uhrzeit, um vergleichbare Werte zu haben.

Der KH-Wert (Karbonathärte):

Die Karbonathärte hat unmittelbar Einfluss auf den pH-Wert und damit auf das Befinden aller Tiere. Der KH-Wert sollte nie unter 7°dH fallen. Er kann mit verschiedenen Methoden angehoben werden: AquaCare Pflegelösung "KH-plus" bei geringem Verbrauch, Super Puffer bei hohem Verbrauch und Turbo-Kalkreaktor bei großen Aquarien oder starken Verbrauchern (z.B. Steinkorallen). Die Kalkwassermethode erhöht die Karbonathärte nicht wesentlich! Die Karbonathärte gehört für uns zu den wichtigsten Parametern; leider wird sie oft genug nicht regelmäßig überprüft!



Verlauf der Karbonathärte bei einem Versuch mit dem Turbo-Kalkreaktor.

Grafik: AquaCare

Salzgehalt, Dichte, Leitfähigkeit

Der Salzgehalt gibt an, wie viel Salz im Wasser gelöst ist. Dieser Parameter wird in Promill ‰ gemessen. Das Meerwasser sollte einen Salzgehalt von ca. 33 bis 35 ‰ haben. Sehr einfach kann dieser Wert mit einem Ref-

raktometer ermittelt werden. Andere Messgrößen sind die Dichte (wird mit einer "Spindel" oder Araeometer gemessen) oder die elektrische Leitfähigkeit (wird mit einem Leitfähigkeitsmessgerät gemessen).



Refraktometer sind eine einfache und sichere Alternative zu Spindeln.
Foto: AquaCare

Wenn der Salzgehalt im Aquarium zu hoch sein sollte, nehmen Sie ca. 1% des Wassers aus dem Aquarium und ersetzen ihn gegen Umkehrosmosewasser (oder lassen das fehlende Volumen durch eine automatische Nachfüllanlage ersetzen). Ist der Salzgehalt im Aquarium zu

niedrig, füllen Sie einfach ca. 1% Meerwasser nach.

Durch die andauernd statt findende Verdunstung geht dem Meerwasser Wasser verloren, jedoch nicht die Salze. Füllen Sie jeden Tag das verdunstete Wasser unbedingt nur mit Umkehrosmosewasser nach (außer: der Salzgehalt soll erhöht werden). Das Nachfüllen kann durch Schwimmerventile oder automatische Nachfüllanlagen stattfinden. Weitere Infos zu diesem Thema siehe unten.

Die Schadstoffe bzw. Nährstoff Ammonium/Ammoniak, Nitrit, Nitrat, Phosphat, Silikat

Ammonium/Ammoniak wird ständig im Aquarium produziert. Es darf, wenn überhaupt, nur in der Einfahrphase des Aquarium messbar sein. Kann es öfter nachgewiesen werden, stimmen grundlegende Dinge im Filtersystem und Strömung nicht mehr. Das Aquarium sollte dringend von einem Fachmann saniert werden! Das Gleiche gilt für den Stoff Nitrit. Ammoniak und Nitrit sind hoch giftig

und können ein Aquarium in den biologischen Gau führen.

Nitrat und Phosphat sind im Riffaquarium Stoffwechselprodukte, das heißt, sie reichern sich langsam aber sicher an. Je mehr gefüttert wird und je schlechter (unterdimensioniert) die Technik ist oder weniger der regelmäßige Wasserwechsel durchgeführt wird, desto schneller steigen Nitrat und Phosphatwerte an. Im optimalen Riffaquarium sollte Nitrat im Bereich von 5-20 mg/l liegen, Phosphat bei 0,05 bis 0,2 mg/l. Steigen die Werte über den Bereich oder liegen sie permanent unter dem Bereich, müssen Gegenmaßnahmen gestartet werden. Wird hingegen ein Parameter z.B. Nitrat reduziert, obwohl der oben genannte Maximalwert nicht erheblich überschritten wird, kann das Installieren eines Nitratfilters mehr schaden als nützen (weiteres in: Nitrat: muss ein Filter her?).

| Maßnahme | erniedrig Nitrat | Erniedrig Phosphat |
|---|------------------|--------------------|
| mehr Wasserwechsel | + | + |
| phosphatfreies und nitratfreies Meersalz verwenden | + | + |
| phosphatfreies und nitratfreies Wasser für Wasserwechsel und Nachfüllen verwenden (RO-Technik) | + | + |
| weniger Füttern (besser weniger Fische, die aber richtig füttern) | + | + |
| Futter für Niedere Tiere (Plankton) auf Nitrat und Phosphat überprüfen und ggf. durch bessere Produkte ersetzen | + | + |
| Frostfutter waschen | - | + |
| öfter kleine Portionen füttern als einmal große Mengen | + | + |
| phosphatfreies Granulat für Kalkreaktor verwenden | - | + |
| mehr Strömung im Aquarium | + | + |
| mehr Beleuchtung (Tiere wachsen besser und nehmen mehr Phosphat und Nitrat auf) | + | + |
| Phosphatreduzierende Mittel einsetzen | - | + |
| Kalkwasser (Calciumhydroxidmethode) verwenden | - | + |
| Nitratfilter betreiben | + | + |
| lebende Steine verwenden | + | + |
| effektivere Abschäumer verwenden | + | + |
| Mehr Strömung zwischen Filtersystem und Aquarium | + | + |

Silikat oder Kieselsäure wird ausschließlich durch das Frischwasser (Verdunstungswasser, frisches Meerwasser zum Wechsel) in das Aquarium gebracht. Zum Teil sind die Kieselsäurekonzentrationen so hoch, dass sogar der Einsatz einer Umkehrosmoseanlage allein nicht ausreicht. Zusätzlich muss ein Reinstwasserfilter dahinter geschaltet werden. Ist der Nachschub mit Silikaten gestoppt, baut sich die Kieselsäurekonzentration im Aquarium von ganz allein ab und die unerwünschten Kiesalgen verschwinden.

Mess-, Regel- und Steuerungstechnik (MSR-Technik)

Stichworte: analog, digital, Mikroprozessor, Computer, Module (Bausteine), Sicherheit, Bedienung

Sehr beliebt in Deutschland ist eine aufwendige Mess- und Regeltechnik. Sie kann die Arbeit erheblich verringern, birgt aber auch Gefahren, weil viele aquaristische Geräte unzuverlässig arbeiten. So gilt eine Regel: *so viel wie möglich messen aber so wenig wie möglich regeln.*

Unabdingbar muss die **Temperatur** geregelt werden. Die Bedingungen (Raumtemperatur, Luftfeuchtigkeit und damit Verdunstungskühlung, Beleuchtungsphase) sind zu unregelmäßig, als dass auf eine Regelung verzichtet werden kann. Sichern Sie die Regelung aber ab (siehe Kapitel "Temperatur").

Die **Beleuchtung** sollte automatisch gesteuert werden. Es können dafür einfache Schaltuhren oder aufwendig aufgebaute Mikroprozessorsteuerungen verwendet werden. Ein Ausfall

der Steuerung bringt erst nach einigen Tagen Unheil ins Aquarium.

Alle anderen Parameter sollten nicht geregelt werden. Sinnvoll ist nur eine Notabschaltung von bestimmten Geräten:

Der **Kalkreaktor** sollte bei Unterschreiten eines pH-Wertes von ca. 8,00 mit einer **pH-Regelung** (Messkette im Aquarium!) abgeschaltet werden (CO₂-Magnetventil aus); Der Kalkwassermischer bei Überschreiten des pH-Wertes von 8,5.

Die automatische **Nachfüllanlage** sollte mit Hilfe eines **Leitfähigkeitreglers** abgeschaltet werden, wenn der **Salzgehalt** unter 30 ‰ fällt.



Die AquaCare BasiTech-Steuerung für Turbo-Kalkreaktoren.

Foto: AquaCare

Bei den Mess- und Regelgeräten gibt es grundsätzlich analoge und digitale Geräte. Wird eine Computerüberwachung oder Fernabfrage vorgenommen, sollten auf jeden Fall digitale Geräte eingesetzt werden. Weitere Infos siehe unten.

Komplettsystem (Aquaristikcomputer) sind verglichen mit Einzellösungen wesentlich preiswerter. Aber bei einem Fehler funktioniert die vollständige Mess-, Regel- und Steuertechnik nicht mehr.

Achten Sie beim Kauf auf Sicherheitshinweise.

Achten Sie auf die Bedienerfreundlichkeit. Testen Sie das Gerät vor dem Kauf und lassen Sie es sich genau vom Händler/Hersteller erklären. Erst, wenn Sie sich sicher sind, das Gerät bedienen zu können, ist ein Kauf sinnvoll.

Der wichtigste Grundsatz kann leider nicht oft genug wiederholt werden:

Traue keinem Messgerät! Wird ein schlechter Wert gemessen, überprüfe erst das Gerät. Ein Blick in das Aquarium ist sicherer: sind die Tiere in Ordnung, ist z.B. ein pH-Wert von 9,5 im Aquarium nicht realistisch. Zu oft haben Aquarianer den Geräten mehr getraut als ihrem "salzigen Fin-

ger" und haben durch die gewaltsame Änderung des Messwertes das empfindliche Aquariumgleichgewicht zerstört.

Chemische Tests

Stichworte: grobe Schätzungen, Tropfentests, Teststreifen, Lagerung, Photometer, Standards

Oft genug hören wir Diskussionen zu, bei denen sich Aquarianer um den günstigsten Messwert streiten. Die meisten Aquarianer sind sich nicht bewusst, dass die aquaristischen Messmethoden äußerst ungenau sind. Tropfen- oder Eintauchstreifentests sind nicht mehr als ein Pi-mal-Daumen-Abschätzen. Seriöse Hersteller bringen diese Ungenauigkeit mit dem Wort "halb-quantitativ" zum Ausdruck. Bei jedem Test sollte man sich bewusst sein, wo die Nachweisgrenze liegt. Wenn ein Test z.B. als niedrigste Stufe 0,5 mg/l Phosphat anzeigt, kann bei negativer Farbreaktion (Test färbt sich nicht) nicht davon ausgegangen werden, dass kein Phosphat vorhanden ist. Es kann nur die Aussage getroffen werden, dass weniger als 0,5 mg/l vorhanden sind - wenn der Test richtig funktioniert. Im Riffaquarium sind 0,5 mg/l Phosphat für einige Tiere aber bereits viel zu viel - die einzige Schlussfolgerung ist, dass der Test nicht für die Riff- Meerwasseraquaristik geeignet ist. Der Aquarianer muss sich einen Test mit einer niedrigeren Nachweisgrenze besorgen (z.B. 0,01 mg/l). Beim Erreichen der maximalen Farbsättigung (oberer Grenzbereich), kann ebenfalls der Messwert nicht ermittelt werden. Mit einem Trick (Verdünnung der Probe und anschließendem Verrechnen des Messwertes) kann die obere Nachweisgrenze erhöht werden - zu beachten ist, dass sich die Ungenauigkeiten um den gleichen Faktor erhöhen.



Kleine Einparameterphotometer sind auch für den Hobby-Meerwasseraquarianer er-

schwinglich.

Foto: Hanna

Um den menschlichen Faktor (Beurteilung der Farbsättigung) einigermaßen ausschließen zu können, gibt es seit einiger Zeit kleine Photometer, die wesentlich genau messen, als die einfachen Teststreifen oder Tropfentests. Der qualifiziert Fachhändler nimmt gegen eine geringe Gebühr ebenfalls genaue Messungen durch.

Alle chemischen Tests sind sehr empfindlich gegenüber der Lagerung (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Licht). Wird ein Test falsch oder zu lange gelagert, kann mit dem Testergebnis nichts mehr angefangen werden. Tests können mit sogenannten Standards überprüft werden.

Der Zeitplan / Ereignisplan

Stichworte: Übersicht, Auswertung, Fehleranalyse

In vielen Büchern wird von einem Zeitplan gesprochen, nach dem sich der Aquarianer beim Einfahren des Aquariums richten soll. Leider gibt es sehr verschiedene Wege, ein Aquarium zu starten, so dass eine zeitliche Einteilung unserer Meinung nach nicht sinnvoll ist. Wir schlagen deshalb den Ereignisplan vor. Nach unseren Erfahrungen kann die Einfahrzeit von wenigen Wochen bis zu mehreren Jahren (einige Aquarien kommen mangels Technik, Wissen oder Fürsorge nie aus der Einfahrphase heraus!) variieren.

1. Inbetriebnahme und Testen aller Systeme

Der erste Schritt ist der komplette Aufbau der Anlage und das Befüllen mit Süßwasser. Alles kann auf Dichtigkeit überprüft werden, viele Geräte wie Pumpen, Beleuchtung, Mess- und Regeltechnik auf Funktion.

2. Füllen mit Meerwasser und Einbringen der lebenden Steine

Das Süßwasser und eventuell vorhandene Kleberreste sollte nun vollständig entfernt und gegen Meerwasser ersetzt werden. Füllen Sie zunächst nur ca. 50% des Wasser ein, damit Sie in Ruhe den Riffaufbau mit lebenden Steinen machen können. Lassen Sie sich Zeit mit dem Aufbau; er sollte stabil und abwechslungsreich mit vielen Höhlen, Überhängen, Riffpfeilern und Sandflächen sein. Nach dem Aufbau und der endgültigen Befüllung kann der Bodengrund in einer dünnen Schicht (1-2cm) eingebracht werden. Hinter den leben-

den Steinen sollte kein Bodengrund verwendet werden. Nehmen Sie alle Geräte in Betrieb. Die Beleuchtung sollte erst auf halber Leistung laufen: Hälfte der Lampen einschalten oder dimmbare LED-Systeme drosseln.

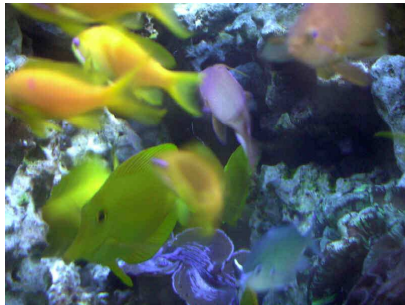
3. Schneller Besatz mit Korallen und anderen niederen Tieren.

Um Cyanobakterien (Schmieralgen) und Grünalgen die Wachstumsgrundlagen zu nehmen, ist es wichtig, dass schnell niedere Tiere eingesetzt werden. Je dichter die Besiedlungsfläche besetzt ist, desto weniger besteht die Gefahr, dass unerwünschte Bakterien und Algen wachsen.

Suchen Sie die Tiere sorgfältig aus und ermitteln den geeigneten Standort im Aquarium. Beachten Sie die Größen und die Vernesselungsgefahr. Kaufen Sie nur einwandfreie Tiere. Halb aufgelöste Tiere sind in der Anfangsphase auf keinen Fall überlebensfähig. Achten Sie darauf, dass einige Tiere giftig sind. Der Umgang sollte sehr sorgfältig geschehen.

Beim Besatz des Aquariums sollte darauf geachtet werden, dass einige herbivore Tiere (Fische, Schnecken) eingesetzt werden, um übermäßiges Grünalgenwachstum zu verhindern.

4. Der Fischbesatz



Der richtige Fischbesatz ist für das biologische Gleichgewicht ausschlaggebend.

Foto: AquaCare

Fühlen sich alle Niederen Tiere wohl und wachsen und auch die bereits eingesetzten Fische zeigen ein natürliches und gesundes Verhalten, können weitere Fische eingesetzt werden. Erhöhen Sie den Besatz nur langsam. Fische sollten gefüttert werden. Die meisten Riffische - von Jägern einmal abgesehen - sind es von Natur aus gewöhnt, den ganzen Tag bzw. Nacht kleine Häppchen zu fressen. Versuchen Sie, so oft wie möglich kleine Mengen zu füttern. Erhöhen Sie den Besatz erst wieder, wenn die Schadstoffe Nitrat und Phosphat im niedrigen Bereich sind. Sobald die Stoffe sich schnell anreichern, ist die Belastungsgrenze erreicht und kann

nur durch erhöhten technischen Einsatz (z.B. größerer Abschäumer) nach oben verschoben werden. Bitte setzen Sie nicht zu viele Fische ein und kompensieren den Schadstoffeintrag durch Hungerzeiten. Nur gut und abwechslungsreich ernährte Fische sind gegenüber Krankheiten stabil und zeigen nur wenige Aggressionen gegenüber Artgenossen oder verwandten Arten. Halten Sie die meisten Fische paarweise, in Trios oder kleinen Gruppen (je nach Art) - die meisten Fische sind ausgesprochen gesellig (wenn sie keinen Kohldampf schieben!!!) und fühlen sich bei Einzelhaft unwohl.