



Ohne regelmäßige Spurenelementzugabe (wie auch immer durchgeführt) sind solche Farben nicht möglich. Fotos: Baginski

Chelatoren in Spurenelement- lösungen

Was sind Spurenelemente?

Spurenelemente sind einfache Stoffe, die in sehr geringen Konzentrationen für alle Lebewesen essentiell, d.h. lebensnotwendig sind. Sie stellen für Enzyme oder andere komplexe organische Verbindungen meist das Zentralatom dar, ohne das die vorgesehenen chemischen Reaktionen nicht funktionieren.

Viele Spurenelemente kommen aus der Gruppe der Metalle, wie z.B. Eisen, Cobalt, Zink, Vanadium, Kupfer, Molybdän etc. In hohen Konzentrationen sind diese Stoffe ausgesprochen giftig. Deswegen ist es nicht einfach, gerade genügend diese Elemente anzubieten, aber gleichzeitig nicht Vergiftungserscheinungen hervorzurufen.

Zum Beispiel liegt die natürliche Kupferkonzentration im Meerwasser bei ca. 0,2 bis 13 µg/l (je nach Autor; Übersicht der Elementen im Meerwasser). 50 µg/l sollte auf jeden Fall im Korallenriffaquarium vermieden werden. Die Empfindlichkeit gegenüber z.B. Kupfer ist von Art zu Art sehr unterschiedlich. So können z.B. Kupferkonzentrationen von ca. 0,5 mg/l (=500 µg/l) in einem Fischeaquarium nicht viel Schaden anrichten, im

Gegenteil: lästige Ektoparasiten werden getötet. In einem Riffaquarium würden bei dieser Konzentration vermutlich sämtliche niederen Tiere sterben.

Haltbarkeit der Spurenelemente

Aufgrund ihrer chemischen Natur und der geringen Konzentrationen sind Spurenelemente im Meeraquariumwasser nicht besonders lange haltbar. Zwar werden durch regelmäßigen Teilwasserwechsel mit einem guten Meersalz die Spurenelemente wieder nachgeführt. Aber man kann sich leider nicht sicher sein, ob und welche Elemente wirklich in der Meersalzmischung vorhanden sind; wie alt diese Mischung ist und ob die Elemente den Auflösungsprozess heile überstehen. Einige Aquarianer lagern frisch angesetztes Meerwasser wochen- oder gar monatelange in einem Behälter - dort nimmt die brauchbare Konzentration an Spurenelementen bereits deutlich ab. Das Wasserwechselintervall liegt meist bei einem Monat oder darüber und lässt damit erhebliche Schwankungen im Spurenelementlevel zu.

Sind die Spurenelemente letztendlich im Meerwasseraquarium angekom-

men, geht es ihnen weiter "an den Kragen". Durch Oxidation und Präzipitation (Fällung) werden viele Spurenelemente für die Organismen unbrauchbar oder verschwinden aus dem Wasserkörper und stehen nicht mehr zur Verfügung - die Bioverfügbarkeit nimmt ab. Diese Prozesse laufen umso effektiver ab, je höher das Redoxpotential ist und je mehr Sauerstoff im Wasser gelöst ist. In der Riffaquaristik ist es aber gerade das Ziel, diese beiden Parameter auf einem hohen Level zu halten - so wie der natürlichen Lebensraum es uns vormacht. Im Riff wird die Spurenelementversorgung durch aufsteigende, angereicherte Tiefenströmung gesichert. Im Aquarium haben wir diese Möglichkeit nicht.

Für das Aquarium gibt es zum Glück Spurenelementmischungen, die den Verlust der wichtigen Substanzen ergänzen. Aber auch für diese Lösungen gilt, dass die in ihr enthaltenen Spurenelemente nicht beliebig lange haltbar sind. Bevor ein Aquarianer eine Spurenelementlösung in das Aquarium zudosiert, muss er sich darüber im Klaren sein, dass die Lösung unter Umständen viele Monate alt ist (Lagerung beim Hersteller, beim Großhändler, bei Zoofachhänd-

ler und zuletzt beim Aquarianer; nicht zu vergessen die vielen Transport und Temperaturschwankungen). Oft sieht man im Handel Spurenelementlösungen, die bereits eine Bodensatz haben: das sind ausgefallene und nicht mehr wirksame Spurenelemente. Diese Produkte sollte man auf keinen Fall mehr nehmen.

Nicht alle Verpackungen sind transparent, so dass man gleich sieht, ob ein Bodensatz vorhanden ist oder nicht. Der auf den ersten Blick ersichtliche Nachteil ist jedoch ein Vorteil. Denn viele Spurenelemente sind lichtempfindlich. Durch die sogenannte Photooxidation können einige Metalle wesentlich schneller oxidieren, als im dunklen. Eine nicht-transparente Verpackung beugt also der Photooxidation vor und verlängert die Haltbarkeit.

Aus diesen Gründen stehen auf guten Produkten stets Hinweise zur Lagerung und ein Verfallsdatum.

Spurenelementlösungen sollten stets dunkel und kühl (nicht kalt) gelagert werden. Nach jedem Gebrauch die Flasche ordentlich verschließen. Und natürlich nicht in die Hände von Kindern gelangen lassen.

Was machen Chelatoren?

Das Problem der kurzen Haltbarkeit bleibt jedoch auch bei Beachtung der oben genannten Lagervorschriften. Es gibt aber eine Gruppe von chemischen Verbindungen, die Spurenelemente schützen können. Diese sogenannten Chelatoren sind ein effektiver Schutz vor Oxidation und Ausfällung. Der bekannteste ist wohl EDTA = Ethylendiamintetraessigsäure bzw. deren Salze.

Man kann sich die Wirkung von Chelatoren so vorstellen, dass diese sich um ein Spurenelement herumlegen und dafür sorgen, dass keine oxidierenden Substanzen (z.B. Sauerstoff oder Ozon) an das Element herankommen. Es muss natürlich dafür gesorgt werden, dass die Organismen, die mit den Spurenelementen versorgt werden sollen, auch an die Spurenelemente heran kommen. Die Bindungskraft der Chelatoren darf also nicht zu groß sein.

Die Hersteller von Spurenelementlösungen müssen also genau den richtigen Chelator finden.

Aber Chelatoren haben einen entscheidenden Nachteil: sie sind biolo-

gisch nicht oder nur sehr schwer abbaubar. Bei regelmäßiger Zugabe von durch Chelatoren geschützten Spurenelementen reichern sich die Chelatoren an. Deswegen muss eine Sicherheitsmaßnahme getroffen werden: der regelmäßige Wasserwechsel. Wird jeden Monat zumindest 1% Wasser gewechselt - und das regelmäßig - können sich die Chelatoren nicht so anreichern, dass sie einen Gefahr werden.

Dies ist in unserer Sicht die einzige Möglichkeit, um eine sichere Versorgung mit Spurenelementen zu gewährleisten. Nur eine Alternative wäre theoretisch möglich: jede Woche sich selbst aus vielen verschiedenen Chemikalien die nötige Dosis von Spurenelementen anzumischen und dem Aquarium zugeben. Auf Grund er zum Teil hochgiftigen Chemikalien (die Lagerung ist nicht unproblematisch), deren hoher Beschaffungspreis, die nötige Ausrüstung (Feinwaage mit einer Genauigkeit von max. 1 mg) und der vielen Arbeit können wir nur davon abraten.



Foto: Baginski