

## Infoblatt 2: Prinzipien der Gestaltung von SANGOKAI Riffaquarien Am Beispiel der *Riffsystem* Riffkeramik aus Bayern

Ein Aquariensystem ist immer nur so gut, wie alle Komponenten miteinander agieren und funktionieren. Aus diesem Grund bemüht sich die Marke SANGOKAI sehr intensiv im Rahmen der Beratung und Wissensbereitstellung darum, dass die Umgebungsbedingungen für ein Riffaquarium optimiert werden. Nur dann kann ein Additivprodukt seine volle gewünschte Wirkung erzielen.

Das Portrait des SANGOKAI Riffaquariums von DENNIS WENDT (Bild 1) zeigt eindrucksvoll, wie wichtig eine sinnvolle und zielgerichtete Riffgestaltung für den nachhaltigen Betrieb eines Riffaquarium ist. Die dabei zugrunde liegenden Gestaltungsprinzipien sollen in diesem Artikel definiert und im Detail erörtert werden.

Gleichzeitig möchte ich Dir in diesem Artikel die Keramik der Firma *Riffsystem*, ansässig im oberbayerischen Edling, vorstellen und die generelle Funktionsweise dieses Dekorationsmaterials, v.a. auch im Zusammenhang mit dem SANGOKAI System, erörtern.



**Mirjam Berghammer**  
Roßharter Str. 6  
83533 Edling  
Fon: +49(0)8071-922 9744  
www.riffkeramik.de  
info@riffkeramik.de

**Autor: Jörg Kokott**  
Stand: 17.03.2015

### Einleitende Worte

Über den Rahmen der Produktvorstellung und der funktionalen Verknüpfung zwischen der *Riffsystem* Keramik und dem SANGOKAI System hinaus, liefert dieser Artikel wertvolle fachliche Informationen, die Dir zu einer effektiveren Planung und Realisierung Deines Riffaquariums verhelfen soll. Die Aquarieneinrichtung und Gestaltung ist für den nachhaltigen Betrieb des Riffaquariums, wie es im weiteren Verlauf zur Sprache kommen wird, sehr bedeutsam. Daher wird dieses aquaristische Kapitel auch ganz intensiv und in Anlehnung an moderne Einrichtungsmaterialien wie der *Riffsystem* Keramik erörtert und diskutiert. Natürlich gelten die hier vorgestellten Prinzipien auch für jedes andere Dekorationsmaterial, seien es lebende Steine oder anderes bzw. künstliches Material.

### 1 Das Material

Die *Riffsystem* Keramik hat eine besondere und einzigartige Struktur und Porosität, die im Vergleich mit Lebendgestein eine beinahe perfekte Annäherung an natürliche Oberflächen im Korallenriff schafft. Dabei ist nicht nur das vielseitige Spektrum unterschiedlich großer und formenreicher Poren zu nennen, sondern v.a. die starke Verwebung und Vernetzung, die einen hervorragenden Wasser- und Materialaustausch ermöglicht (siehe Foto 2, Seite 2).

Durch diese offenporige Struktur ist die *Riffsystem* Keramik ein hervorragendes Siedlungssubstrat für marine Mikroben und sessile Kleinstlebewesen.

**Die *Riffsystem* Keramik weist eine sehr schnelle Biofilmentwicklung auf, eine Eigenschaft, die insbesondere bei der Beckenneueinrichtung eine ungemein wichtige Rolle spielt. Durch die Porosität und der gleichzeitig ungleichmäßigen Verteilung unterschiedlicher Porenformen und Porengrößen, kann sich eine sehr große Artenvielfalt entwickeln. Hier sind die Anforderungen erfüllt, die das SANGOKAI System an das Dekorationsmaterial stellt, nämlich die durch die SANGOKAI Grundnährstoffversorgung steigende mikrobielle Artenvielfalt zu beherbergen.**

Viele Dekorationsmaterialien, z.B. das früher populäre "jugoslawische Lochgestein", aber auch extrem stark verdichtetes Riffgestein, weisen auf ihrer Außenseite oft eine dichte versiegelte Oberfläche auf, was auf dem Material eine schlechte mikrobielle Aktivität erzeugt. Solche Oberflächen entwickeln oft dominante, monotypische Biofilme, v.a. wenn gelöste organische Kohlenstoffquellen zum Einsatz kommen, und fördern langfristig eine starke Detritusbildung auf dem Material. Mit der *Riffsystem* Keramik und der porösen Oberflächenstruktur wird das verhindert. Je komplexer die Oberflächenstruktur z.B. einer Keramik ist, desto mehr Nischen entstehen für unterschiedliche Einzeller

und mikroskopisch kleine Organismen, die in ihrer Gesamtheit das Aquariensystem und die darin ablaufenden Stoffwechselprozesse stabilisieren. So werden z.B. nitrifizierende Bakterien nicht so schnell von anderen, dominanteren Bakterien verdrängt, weil diese wiederum selbst im allgemeinen Konkurrenzkampf um Siedlungssubstrat keine übermäßig starke Dominanz einnehmen können. Eine sukzessive Verarmung in der mikrobiellen Artenvielfalt wird durch die *Riffsystem* Keramik vermieden, sofern eine optimale Ernährungsgrundlage, wie sie im SANGOKAI System gegeben ist, besteht.

Unabhängig von optischen oder künstlerischen Gesichtspunkten, die natürlich auch eine wichtige Rolle in der subjektiven Betrachtung des Aquariums spielen, **ergibt sich aus der hier vorliegenden Erörterung eine starke Synergie zwischen der SANGOKAI Nährstoffversorgung und der *Riffsystem* Keramik als die Lebensraum schaffende Komponente**

### 2 Die Form und Gestalt

Dass der optische Eindruck eines Aquariums grundsätzlich zählt, und dieser insbesondere für den Laien wichtiger ist, als die Art und Weise, wie das Riffaquarium betrieben wird, steht außer Frage. Nichts desto trotz erzeugen die Form und die Gestalt des eingesetzten Dekorationsmaterials nicht nur eine individuelle emotionale Wirkung im Betrachter. Vielmehr bestimmen sie auch direkt den praktischen Betrieb des Riffaquariums. Hierbei geht es v.a. um die Parameter

**Gesamtdekorationsoberfläche (GDO), Expositionsfläche (EF), und Raumstruktur (RS).** Diese drei Parameter sollen im Folgenden erklärt und diskutiert werden.

#### 2.1 Gesamtdekorationsoberfläche

Wenn in einem künstlichen Ökosystem wie einem Riffaquarium ein Hartsubstrat als Siedlungsraum angeboten wird,



**Foto 1:** Das SANGOKAI Riffaquarium von DENNIS WENDT wurde mit der *Riffsystem* Keramik aufgebaut und mit lebenden Steinen verkleidet. Durch den sofort erfolgten Korallenbesatz und der direkten Anwendung der SANGOKAI Grundnährstoffversorgung im Sinne eines modernen Aquarienstarts, ist dieses Aquarium schon wie hier gezeigt nach 2 Monaten gesund und prächtig wie andere erst nach einem Jahr. Foto: DENNIS WENDT/SANGOKAI



Foto 2: Auffälligstes Merkmal der Riffsystem Keramik ist die offene, plateauartige Bauweise mit viel horizontaler Stellfläche, hoher Durchlässigkeit für Strömung und Versteckmöglichkeiten. Die jeweiligen Vorzüge dieser Bauweise wird in diesem Artikel ausführlich erörtert und diskutiert. Foto: Jörg Kokott

entwickelt sich dort eine ganz spezifische Organismengemeinschaft. Diese Entwicklung ist abhängig von den jeweils vorherrschenden physikalisch-chemischen Umweltbedingungen, dem Ausmaß an Veränderungen in diesen Bedingungen (Dynamik), und der Zeit. Man darf davon ausgehen, dass der Anteil an im Wasser verfügbaren gelösten Nährstoffen bei dem begrenzten Wasservolumen im Aquarium ein wachstumslimitierender Faktor ist. Viele Organismen haben eine Vorliebe für einen ganz bestimmten Nährstoff, so dass die Verteilung verschiedener Nährstoffformen im Aquarium die Organismengemeinschaft unterschiedlich anspricht. Manche Organismen werden in ihrem Wachstum gefördert, gleichzeitig andere behindert, wenn sie mit den verfügbaren Nährstoffen weniger gut umgehen können. Der Nährstoffhaushalt ist also aus Sicht der Organismengemeinschaft eine relative, und keine absolute Größe im Aquarium, und determiniert die Entwicklung der Hartsubstrat Organismen dynamisch über die Zeit. Dadurch bringt jedes Aquarium eine ganz individuelle Organismenstruktur hervor, was jedes einzelne Aquarium (selbst in einem Gesamtkreislauf) einzigartig macht. Die Gesamtdekorationsoberfläche schließt grundsätzlich alle Biotop im Ökosystem ein, also neben den Hartsubstraten v.a. auch den Bodengrund, der Lebensraum für eine ganz eigene Organismenwelt ist, und je nach Material, Körnung und Struktur ganz unterschiedliche Umweltbedingungen schafft. Hierauf soll bzw. kann aufgrund der Komplexität dieses Themas leider nicht weiter eingegangen werden. Relevant ist an dieser Stelle nur die Tatsache, dass alle Oberflächen im Aquarium mit dem Wasser interagieren. Diese Interaktionen sind ganz allgemein der Gas- und Stoffaustausch zwischen Dekorationsmaterial und Wasser, sowie zwischen den Organismen auf dem Dekorationsmaterial und dem Wasser. Typisch für keramische Materialien ist z.B. die Abgabe von Mineralien an das Wasser,

v.a. Calcium- und Magnesium Minerale, aber auch Silikat. Je nach Art und Qualität der verwendeten Rohstoffe, und in Abhängigkeit von der Verarbeitungsweise und dem Brennvorgang, kann die spätere Rücklösung von Stoffen ins Meerwasser seitens des Herstellers beeinflusst und kontrolliert werden. Dennoch wird man nach der Gestaltung meist schnell eine Veränderung der Meerwasser Zusammensetzung konstatieren, und wird entsprechend auch praktisch korrigierend eingreifen müssen (v.a. Stabilisierung der Karbonathärte bei steigendem Calciumgehalt). Je größer die Gesamtdekorationsoberfläche im Aquarium ist, desto stärker ist auch das Ausmaß der Rücklösung von Inhaltsstoffen ins Meerwasser, bzw. der Entfernung von Meerwasser Inhaltsstoffen aus dem Meerwasser, wenn das Dekorationsmaterial adsorptive und/oder absorptive Eigenschaften aufweist. **Vor allem, und das ist an dieser Stelle wichtig zu bemerken, verschiebt sich bei steigendem Ausmaß in der Verwendung von Dekorationsmaterial das Verhältnis zum Wasservolumen**



Foto 3: Die Porosität der Riffsystem Keramik spielt auch als Substrat für Bakterien und Mikroben eine wichtige Rolle. Dadurch kann eine vielfältige Artenvielfalt entstehen. Damit sind die Anforderungen des SANGOKAI Systems an die Keramik erfüllt. Foto: Jörg Kokott.

**in Richtung der Oberfläche, was für den langfristigen Aquarienbetrieb nicht folgenlos bleibt.** Steigt nämlich die Siedlungsoberfläche im Vergleich zum Wasservolumen relativ an, so nimmt auch der angesprochene wachstumslimitierende Einfluss des Nährstoffhaushalts auf die Organismenpopulationen zu. Korallen und andere gewünschte Pfleglinge stehen in unmittelbarer Konkurrenz zu allen Bakterien und Mikroben, die im gleichen Wasser auf der Dekoration siedeln. Im Folgenden werden wir nun ein Szenario im Zusammenhang mit der Gesamtdekorationsoberfläche und dem Nährstoffhaushalt diskutieren, das deutlich machen soll, wie sich die Gestaltung eines Riffaquariums auch auf den praktischen Betrieb des Riffaquariums direkt auswirkt:

Eine hohe Gesamtdekorationsoberfläche erzeugt im sauerstoffhaltigen (oxischen) Milieu eine starke Nitrifikationsaktivität, wenn ausreichend Ammonium als Ausgangsstoff für diesen bakteriellen Stoffwechselweg zur Verfügung steht. Dadurch verschiebt sich das Verhältnis von reduziertem Ammonium-Stickstoff ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) hin zu oxidiertem Nitrat-Stickstoff ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ), der in der Verwertung energetisch ungünstiger ist, weil der Nitrat-Stickstoff in der lebenden Zelle zuerst wieder energieaufwändig enzymatisch reduziert werden muss, damit er z.B. in Proteine eingebaut werden kann. In diesem Zusammenhang muss auch die Bedeutung einer Spurenmetallversorgung angesprochen werden, denn die an der Reduktion von  $\text{NO}_3\text{-N}$  zu  $\text{NH}_4\text{-N}$  beteiligten Enzyme (Nitratreduktase, Nitritreduktase) in den lebenden Zellen enthalten die Metalle Eisen und Molybdän, sodass ein Mangel in diesen Spurenmetallen theoretisch die Verwertung von Nitrat behindern kann. Je höher also die Nitrifikationsaktivität im Aquarium ist, desto höher ist auch der theoretische Bedarf an verfügbarem Eisen und Molybdän, der zur rückwirkenden Stickstoffreduktion benötigt wird. Da in diesem Szenario die Nitrifikationsaktivität proportional zur oxischen Dekorationsoberfläche steigt, nimmt auch der Eisen- und Molybdän-Bedarf im Riffaquarium zu, was der Aquarianer in seinen Pflegemaßnahmen berücksichtigen sollte. Wenn also im Umkehrschluss das Wasservolumen in der Relation seiner Wirkung größer ist als die Gesamtdekorationsoberfläche, (wenn also



wenig Dekorationsmaterial zur

Gestaltung verwendet wird), dann bleibt der wirksame reduzierte Stickstoff aus organischen Stickstoffverbindungen (z.B. Aminosäuren oder Aminosäure) oder aus anorganischem Ammonium länger stabil und steht den Organismen damit auch länger zur Verfügung. Wir können weiterführend argumentieren, dass auch der Bedarf an Eisen und Molybdän theoretisch niedriger ist, wenn ein Riffaquarium eine geringe oxische Siedlungsfläche, also eine sparsamere Dekoration, aufweist. Leider werden viele Diskussionen über die allgemeine Notwendigkeit der Dosierung von Spurenmetalllösungen geführt, ohne das solche wichtigen theoretischen Überlegungen und Ansätze Einlass in die Argumentation erhalten. Die allgemein verkündete Hypothese, es würden mit dem Wasserwechsel ausreichend viele Spurenelemente ins Aquariensystem nachdosiert, sollte an dieser Stelle in Anlehnung an die hier vorliegende Erörterung als wenig brauchbare, praxisferne Meinung eingeschätzt werden.

Unabhängig von der Wirkung auf die Organismen, ist im gleichen Zusammenhang auch eine Ableitung auf die Filtertechnik zu besprechen. So kann die Effizienz des Eiweißabschäumers bei hoher Gesamtdekorationsoberfläche mitunter deutlich verringert sein, weil viele potentiell abschäumbare Substanzen von Bakterien und Mikroben auf der Dekorationsoberfläche abgebaut (mineralisiert) werden und schnell in die Nitrifikationskette gelangen. Vergleichbar mit den früheren Rieselfilteranlagen, die vor dem Abschäumer positioniert wurden, ist eine Nitratanreicherung im Wasser möglich, obwohl ein qualitativ guter Eiweißabschäumer in Betrieb ist. Auch Zeolithfilter, die vor allem auf die frühzeitige Ammoniumbindung abzielen, werden in ihrer Wirkung stark eingeschränkt, wenn die Nitrifikationsaktivität im Aquarium aufgrund einer üppigen Gesamtdekorationsoberfläche



Foto 4: Die Struktur der Riffsystem Keramik hat Ähnlichkeit mit der von porösem Riffgestein. Die horizontale Ausfertigung der Plateaus bietet viel Stellfläche, und die offene Bauweise ermöglicht eine Ansiedlung z.B. von Schwämmen auf der Unterseite. Foto: Jörg Kokott



Foto 5: Die Oberfläche der Riffsystem Keramik ist sehr stark strukturiert, wodurch die Siedlungsfläche sehr hoch ist. Foto: Jörg Kokott

zu hoch ist. Wenn also Zeolithfilter und Eiweißabschäumer keine zufriedenstellende Wirkung zeigen, dann ist die Überprüfung der Gesamtdekorationsoberfläche im Rahmen der Ursachenfindung und Problemdiagnose ein äußerst sinnvoller Ansatz. Allerdings muss betont werden, dass die genannten Effekte v.a. in solchen Riffaquarien auftreten, die ein sehr enges Nährstoffspektrum aufweisen. Die SANGOKAI Grundnährstoffversorgung

bewirkt, dass die verfügbare Siedlungsfläche auch von sehr unterschiedlichen Mikroben besiedelt wird, die durch ihre individuelle Konkurrenzfähigkeit untereinander verhindern, dass z.B. die Populationsgröße der nitrifizierenden Bakterien zu sehr ansteigt. Vielmehr nimmt durch die gesteigerte Artenvielfalt auf den Siedlungsflächen auch die Nährstoffumsatzrate zu. Das bedeutet, dass verschiedene Nährstoffformen in komplexen Stoffwechselkreisläufen breit verteilt bleiben, und es nicht zu einer einseitigen Akkumulation von nur einer Nährstoffform wie Nitrat kommt, die letztlich nur ein schmales Band an Organismen anspricht, die mit dieser Nährstoffform umgehen können.

**Die Riffsystem Keramik hat in Bezug auf den Parameter Gesamtdekorationsoberfläche im Vergleich zu anderen Materialien den allgemein nützlichen Vorteil, dass sie sehr offen und durchlässig gebaut ist (worauf wir noch detailliert in Punkt 2.3 zu sprechen kommen). Dadurch wird eine effektive Siedlungsfläche für die Gestaltung geschaffen, gleichzeitig geht jedoch nicht unnötig viel Wasservolumen als Folge einer sehr massiven und stämmigen Bauform verloren.**

Mit Ausnahme der Wandmodule und Wandverkleidungen wird also mit der Riffsystem Keramik nur dort Siedlungsfläche geschaffen, wo sie der Präsentation dienlich im gestalterischen Sinne gebraucht wird (*spezifische Expositionsfläche, siehe 2.2*). Bei teil- oder vollverkleideten Aquarien gilt jedoch auch der bereits diskutierte Anspruch an den Aquarianer, die geschaffene



Siedlungsfläche so mit Nährstoffen zu versorgen, dass die Organismenvielfalt und damit auch die Produktivität des Aquariensystems langfristig gefördert und stabilisiert wird.

Es gilt abschließend zu konstatieren, dass die Gesamtdekorationsoberfläche im Riffaquarium einen relevanten Aspekt in der langfristigen Aquarienpflege darstellt, und nicht nur eine Frage der Optik ist. Insbesondere sollte in Relation zum Wasservolumen nicht willkürlich viel Siedlungsfläche geschaffen werden. Wenn also das Aquarium z.B. der Optik halber mit Wandmodulen komplett verkleidet werden soll, dann muss der Pfleger auch dafür Sorge tragen, dass ein gleichbleibend hohes qualitatives und quantitatives Nährstoffniveau besteht. Denn nur dadurch kann verhindert werden, dass sich die erörterten Effekte wie die Verminderung in der Verfügbarkeit wertvoller reduzierter Nährstoffformen nicht negativ auf das Gesamtsystem auswirken. Die Bereitstellung von wichtigen Grundnährstoffen, wie z.B. über das SANGOKAI System, ist also besonders für solche Aquarien wichtig, die eine sehr hohe Dekorationsoberfläche aufweisen.

## 2.2 Spezifische Expositionsfläche

Die Gestaltung eines Riffaquariums ist v.a. dann keine leichte Aufgabe, wenn man keinen Bezug zu dem findet, was man im Aquarium eigentlich präsentieren möchte. Prinzipiell gibt es eigentlich nur zwei sinnvolle und zielorientierte Ansätze, wie man eine Gestaltung plant und realisiert: den organismenspezifischen Ansatz, und den architektonischen Ansatz, wobei sich beide nicht zwangsläufig gegenseitig ausschließen müssen.

**Die spezifische Expositionsfläche ist die Fläche, die gestalterisch notwendig ist, um das im Aquarium zu präsentieren, was im Sinne und im Auge des Betrachters liegen soll.** Demgegenüber ist die *unspezifische Expositionsfläche* der Anteil an der Gesamtdekorationsoberfläche, der nicht von ausgewählten Pfleglingen besiedelt

wird, bzw. werden kann, und damit auch keinen primären präsentativen Sinn hat (typischerweise z.B. vertikale Flächen, an denen man nur sehr schlecht Korallen anbringen kann. Bei der Betrachtung der Expositionsoberflächen geht es nicht um stoffwechselaktive Oberflächen, wie in 2.1 besprochen wurde, sondern ausschließlich darum, was an Material notwendig ist, um das gestalterische Ziel zu erreichen.

Vorweg, und als kleiner Exkurs in die geschichtliche Entwicklung der Riffaquaristik, ist es bedeutsam zu verstehen, dass wir heute in der modernen Riffaquaristik nicht mehr von einer primär filteraktiven Bedeutung des Dekorationsmaterials ausgehen sollten, wie es z.B. das *Berliner System* Ende des vergangenen Jahrhunderts tat, und es damit schaffen sollte, die einschlägige Fachliteratur bis zum heutigen Tage zu prägen. Natürlich spielt, wie bis hierhin ausführlich besprochen, die Form und Struktur der Dekorationsmaterialien immer auch eine praktische Rolle im Bereich der Aquarienbiologie. **Aber, vielmehr gilt es, ganz gezielt die Organismenvielfalt und die daran gekoppelten Stoffwechselkreisläufe und Nährstoffumsatzprozesse als Funktionsprinzip in der Riffaquaristik in den Vordergrund zu stellen. Dieses Prinzip definiert die Notwendigkeit einer konstanten, effektiven und breit gefächerten Nährstoffversorgung als primäre Aufgabe, und sieht die optimale Struktur von Dekorationsmaterialien nur als voraussetzenden Faktor. Das SANGOKAI System nimmt hier eine Vorreiterrolle ein und verfolgt damit einen hochmodernen Ansatz.** Das heißt, dass nur die Nährstoffversorgung langfristig garantiert, dass die Produktivität des Ökosystems steigt und auf einem hohen Niveau erhalten bleibt. Im *Berliner System* war ein hohes Funktionsniveau des Gesamtsystems nur in der Anfangszeit des Riffaquariums vorhanden. Die lebenden Steine büßten ungemein schnell an Qualität ein, weil sie zum einen auch für den abgeschatteten und mangelhaft

beströmten Unterbau eingesetzt wurden, und zum anderen v.a. auch, weil die komplexe Organismengemeinschaft durch eine schlechte Nährstoffversorgung nicht aufrechterhalten werden konnte. Wenn wir also die Gestaltung zunächst als zielorientiertes Vorhaben betrachten, um die Basis für eine Präsentation zu schaffen, dann sind die im Folgenden erläuterten Ansätze sinnvoll und effektiv.

### 2.2.1 Organismenspezifischer Ansatz

Wenn man sich der Pflege ganz bestimmter Organismen annimmt, seien es besondere Korallengruppen, oder z.B. auch ein ganz bestimmter Fischbesatz, dann muss die Gestaltung des Aquariums so gewählt sein, dass die zu präsentierenden Tiere für sie optimale Umgebungsbedingungen (v.a. Licht und Strömung) vorfinden. Darüber hinaus soll die Platzierung dafür sorgen, dass die Organismen dem Betrachter schnell ins Auge fallen. Aber, und hier liegt die Schwierigkeit, soll dieser "Hingucker" gleichermaßen dazu anregen, diesen Platz im Aquarium weiter nach anderen Lebewesen zu erkunden. Keineswegs eine leichte Aufgabe, aber dennoch eine, derer man sich annehmen sollte, und die man auch mit der Zeit erlernen kann. Die *Riffsystem* Keramik schafft durch ihre sehr breite und horizontal ausgerichtete Bauweise optimale Ausgangsbedingungen dafür, dass wir für einen ganz bestimmten Tier- und Algenbesatz ohne große Mühe eine optimale Platzierung im Riffaquarium finden. Es gibt durchaus viele Dekorationsmaterialien, die an sich und für sich gestalterisch exzellent wirken (wobei diese Aussage den individuellen Geschmack unberücksichtigt lässt), die jedoch für die Platzierung der Organismen keine optimale Form und Gestalt aufweisen. Dadurch wird der Aquarianer v.a. in pflegerischer Hinsicht eingeschränkt, weil sich die Positionierung nicht wie erörtert an den optimalen Umgebungsbedingungen orientiert, sondern daran, wo überhaupt eine Befestigungsmöglichkeit besteht. Dadurch nimmt der Anteil an *unspezifischer Expositionsfläche* zu, was unweigerlich zur Folge hat, dass der Aquarianer es in Kauf nehmen muss, dass sich an diesen Flächen unerwünschte Organismen (wie z.B. "Fadenalgen") ansiedeln, die auf den Pflegebesatz und damit auf die *spezifische Expositionsfläche* einen hohen Konkurrenzdruck aufbauen (z.B. durch die Abgabe von wachstumshemmenden Stoffen, Abschattung, oder Störung durch Berührung). Die stufenförmige, plateauartige "Wuchsform" der *Riffsystem* Keramik schafft innerhalb der Gestaltung auch eine geeignete Nachbarschaft, wobei der Blick des Betrachter nicht an einem über aller Maßen prominenten Blickfänger haften bleibt, sondern wie schon erwähnt dazu einlädt, den Blick in die nähere Umgebung schweifen zu lassen. Der Betrieb eines Privataquariums hat abseits der pflegerischen Komponente immer einen dekorativen Hintergrund, der v.a. für den Laien im Vordergrund steht.

### 2.2.2 Architektonischer Ansatz

Taucher tauchen aus unterschiedlichen



Foto 6: Die Raumstruktur der Gestaltung hat immer auch Auswirkungen auf den praktischen Betrieb, v.a. auf die Strömungsverteilung im Aquarium. Foto: *Riffsystem*

Motiven, manchmal nur um des Tauchens Willen, meistens aber, um einen fremden Lebensraum zu erkunden. Und so wie sich der Biologe für das Lebendige interessiert und daher die Natur aufsucht, so zieht es den Geologen hinaus in die Natur, um nach dem zu suchen, was unserem Planeten die Gestalt gibt. Auch unter Wasser ist die Gestalt des Lebensraums oft beeindruckend und weckt den Gedanken, eine gesichtete Form oder geologische Struktur im Aquarium zu rekonstruieren. Dabei spielt es im Ansatz zunächst keine vorrangige Rolle, welche Organismen hier wachsen, oder warum sie genau hier wachsen. Vielmehr hat ausschließlich die Form und Gestalt, also die Architektur, Priorität, und folglich kommt der Auswahl eines geeigneten Dekorationsmaterials große Bedeutung zu. Die *Riffsystem* Keramik ist sehr gut dafür geeignet, verschieden geformte Strukturen nachzubilden, sei es für sich alleine, wenn die Gestalt sehr locker und offen sein soll, oder auch in Kombination mit anderen Materialien, wie z.B. lebenden Steinen. Mit einer architektonisch geprägten Zielsetzung in der Aquarienpflege sind vor allem Sonderanfertigungen sinnvoll, die dem definierten Projekt dienlicher sind als Standardformen. Natürlich wird jeder Lebensraum von den dort lebenden Organismen geprägt und auch langfristig durch deren Wuchs weiter geformt, so dass der architektonisch motivierte Riffaquarianer gefordert ist, in geschulter und pflegekonformer Art und Weise den für seine Gestaltung passenden Tier- und Algenbesatz auszuwählen. Wichtig ist in diesem Fall die richtige Positionierung der Korallen, damit die Gestaltung bzw. Architektur nicht verunglimpft wird. Eine hoch wachsende Bäumchen-Weichkoralle (z.B. *Lithophyllum*) reißt immer die Aufmerksamkeit des Betrachters an sich, und verhindert damit den Blick auf die darunter liegende Gestalt des Aufbaus. Soll die Aufmerksamkeit also der Gestaltung selbst gelten, dann fielen die richtige Korallenwahl auf eine krustenförmig wachsende Koralle, z.B. Krustenanemonen (*Zoanthus sociatus*), oder auf eine krustenförmig wachsende Steinkoralle (z.B. *Montipora hoffmeisteri*). Der architektonische Gestaltungsansatz ist im Vergleich zum organismenspezifischen Ansatz deutlich schwieriger, weil die Wahl der passenden Tiere und die Kenntnis über deren Wuchsform und Wachstumsgeschwindigkeit immer aus gestalterischer Sicht getroffen werden muss, was Spontankäufe oft ausschließt.

### 2.3 Raumstruktur



Foto 7: Die hohe Stellung der Keramik erzeugt eine gute Bodenströmung und verhindert dadurch die Mulmbildung. Foto: Jörg Kokott



Foto 8: Die horizontalen Stellflächen und die exponierte Bauweise ist optimal geeignet, um ausgewählte Korallen und Wirbellose zu präsentieren. Foto: Riffsystem

Als dritter relevanter Parameter bei der Betrachtung der Form- und Gestalt einer Aquariendekoration, spielt die Struktur des gestalteten Raumes im Sinne der Aquarienpflege eine wichtige Rolle. Überraschenderweise wird oft die technische Konzeption, z.B. hinsichtlich der Beleuchtung und der Beströmung eines Riffaquariums, schon getroffen, bevor überhaupt die individuelle Aquariengestaltung thematisiert wird. Zunächst erscheint diese Vorgehensweise durchaus nachvollziehbar, weil sich darüber doch ein Großteil des Kostenapparates kalkulieren lässt. Vermutlich liegt die Vorgehensweise aber auch darin begründet, dass es schlichtweg einfacher ist, eine Technikkomponente aus einem Warensortiment oder einem Produktkatalog auszuwählen, als sich mit der doch für viele Aquarianer mühevollen und schwierigen Aufgabe der Gestaltung vorweg zu beschäftigen. Dazu kommt auch die Hingabe zu prestigeträchtiger und extrem hochwertiger Aquarientechnik, die insbesondere dem Technikbegeisterten oft wichtiger ist, als die Gestaltung selbst. Auf jeden Fall erzeugt diese Planungsrichtung langfristig das Problem, dass Technik und Gestaltung nicht unbedingt optimal zueinander passen, und hier ist v.a. Dingen das Thema Strömung zu diskutieren. Die Gestaltung des Aquariums beeinflusst die Verteilung von Wasser im Aquarium ungemein stark. Je mehr Dekorationsmaterial zum Einsatz kommt, und je komplexer und verwinkelter die Gestaltung ausfällt, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass Stellen im Riffaquarium schlecht mit Wasser versorgt werden. Wird man also, wie es nicht selten in der Aquarienpraxis Anwendung findet, die Auswahl der Strömungspumpen nur auf das relative Umwälzvolumen pro Stunde basieren, dann beströmt man das Aquarium oftmals nicht optimal. Die Praxis zeigt aber, dass so viele Strömungspumpen einzusetzen

sind, wie es die Gestaltung verlangt, damit überall im Aquarium Wassermassen strömen, also unabhängig davon, wie hoch das relative Umwälzvolumen pro Zeiteinheit ist. Strömendes Wasser sucht sich stets den widerstandsrärmsten Weg, zirkuliert daher gut im offenen, dekorationsfreien Raum, dringt aber nicht gut in die gestalteten Bereiche ein.

Die Raumstruktur nimmt also großen Einfluss auf den langfristigen Aquarienbetrieb. Auch die Beleuchtung muss dahingehend ausgerichtet sein, damit es dort, wo spezifische Expositionsflächen sind, auch ausreichend hell ist. Natürlich kann man als einfachsten Ansatz die gesamte Aquariumfläche komplett ausleuchten. Meistens ist aber je nach Reflektionsvermögen des Sediments auch eine minder deckende Ausleuchtung ausreichend, wenn manche Platzierungen keine hohe Strahlungsintensität benötigen.

Die *Riffsystem Keramik* ist durch die offene Bauweise und vor allem durch den gesockelten Basalbereich mit hoher Bodenfreiheit hervorragend geeignet, um Wassermassen im Aquarium strömen zu lassen. Als Konsequenz reichen meist auch leistungssärmere Pumpen, oder eine geringere Pumpenzahl, um das Aquarium optimal zu beströmen. Nicht vergessen werden darf das Wachstum der Korallen und Algen, die ihrerseits mit der Zeit immer Einfluss auf die Strömungsverteilung nehmen. Eine wiederkehrende Kontrolle des Strömungskonzepts ist für den nachhaltigen Betrieb eines Riffaquariums sehr wichtig. Dies zeigen zahlreiche Beispiele aus der Praxis, in denen durch einen bestehenden Strömungsmangel Symptome an Korallen auftreten, die einen Nährstoffmangel implizieren. Ein solcher wird jedoch seitens des Pflegers schnell ausgeschlossen, weil Nährstoffe wie Nitrat und/oder Phosphat gut und reproduzierbar nachweisbar sind. In der Tat ist aber die Verteilung der



Wassermassen der Grund dafür, dass sich bei unzureichendem Wasseraustausch in einer gewachsenen Korallenkolonie sowohl an die Umgebung abgegebene Stoffwechselprodukte anreichern, als auch durch die Aufnahme von Nährstoffen der lokale Nährstoffgehalt kritisch abnimmt. An dieser Stelle muss ebenfalls bedacht werden, dass gewachsene Korallenkolonien proportional zur entstandenen Biomasse einen gestiegenen Nährstoffbedarf aufweisen, d.h., dass die Beströmung der Kolonie langfristig grundsätzlich an Bedeutung zunimmt und der Aquarianer dies durch Modulation des Strömungskonzepts berücksichtigen muss. Insbesondere regelbare Pumpenmodelle sind hier für den Aquarienbetrieb von großem Vorteil. Auch wenn das Wasser in den nicht gestalteten, freien Wassermassen im Aquarium sichtbar strömt, kann man nicht grundsätzlich davon ausgehen, dass dies auch in den gestalteten und zugewachsenen Bereichen der Fall ist. Je kompakter und massiver eine Riffgestaltung ist, desto höher ist der Anspruch an eine ausreichende und druckvolle Beströmung. Die *Riffsystem Keramik* bietet hier wie bereits erwähnt auch langfristig den Vorteil, dass Wasser von unten und von vielen anderen Seiten in die Gestaltung ein- und wieder ausströmen kann. Dadurch bleibt auch die Wirkungsweise der SANGOKAI Nährstoffe auf einem hohen Niveau erhalten.

### 3. Abschließende Bemerkungen zur *Riffsystem Keramik*

Die Keramik von *Riffsystem* bietet jedem Aquarianer die Möglichkeit einer gezielten und sinnvollen Gestaltung, ohne dass im Besonderen auf aquarienbiologische Dinge geachtet werden muss. Vor allem dem Einsteiger, der verständlicherweise noch wenig fundierte Kenntnisse über biochemische Zusammenhänge, wie sie hier erörtert werden, besitzt, und auch die Aquarienpraxis noch nicht so gut beherrscht, bietet das Material daher eine sehr gute und solide Erfolgsgrundlage. Wie hier diskutiert wurde, ist die Gestaltung des Aquariums, und damit auch die Planung des gesamten Aquariums, eine tragende Säule für den nachhaltigen Erfolg. Da die *Riffsystem Keramik* optimale Voraussetzungen für das SANGOKAI System schafft, bietet sich eine kombinierte Anwendung daher an. Gerne steht das Team von *Riffsystem*, als auch SANGOKAI für alle Fragen rund um das Thema zur Verfügung.

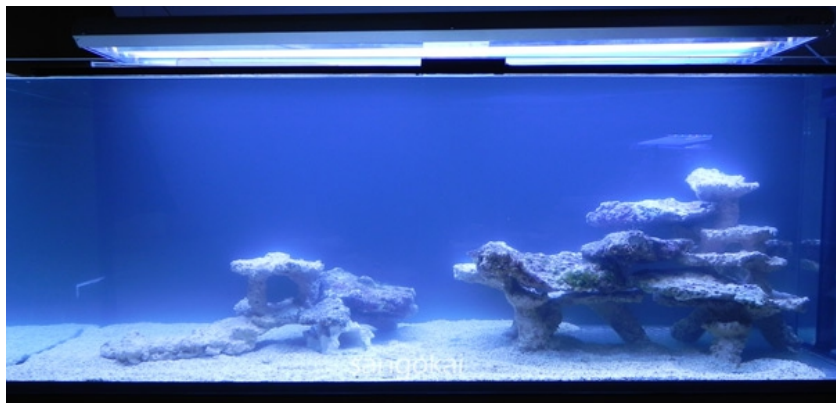


Foto 9: Auch für ganz bestimmte architektonisch definierte Gestaltungen bietet die *Riffsystem Keramik* sehr gute Möglichkeiten, auch in Kombination mit lebenden Steinen wie in diesem Fall.  
Foto: Dennis Wendt/SANGOKAI



Der Autor:  
Dipl. Biol. Jörg Kokott  
SANGOKAI Gründer und Inhaber  
Lange Str. 17  
D-27711 Osterholz-Scharmbeck  
email: [info@sangokai.org](mailto:info@sangokai.org)  
[www.sangokai.org](http://www.sangokai.org)