

CYANO BAKTERIEN BEKÄMPFEN

EIN BEITRAG VON BERND K.

Vielen Dank an Bernd K. für die Erlaubnis diesen Beitrag auf nanoriffe.de veröffentlichen zu dürfen.

Einführung

Regelmäßig tauchen in den Foren Fragen zu Cyanoplagen und Bekämpfungsmöglichkeiten auf. Dabei werden die unterschiedlichsten Meinungen und Strategien, oftmals voller Widersprüche, diskutiert.

Ich möchte hier einen breiteren Überblick geben, damit wir uns bei Anfragen ständige Wiederholungen ersparen können. Allerdings ist die Problematik recht komplex. Man sollte sich damit etwas genauer befassen, um die Zusammenhänge und scheinbar gegensätzliche Auffassungen besser bewerten zu können.

Grundsätzliches zu dem Phänomen von Cyanos

Ein häufig wiederkehrendes Missverständnis: In älterer Fachliteratur, aber auch noch im heutigen Sprachgebrauch der Aquarianer, wird immer wieder von roten oder grünen Schmieralgen oder Blaualgen gesprochen, aber Cyanos sind, obwohl sie fast alle auch Photosynthese betreiben, aufgrund ihres fehlenden Zellkerns Bakterien. Daher scheiden hier auch die meisten Bekämpfungsrezepte gegen Algen als wirkungslos aus!

Häufig werden sie auch mit Kieselalgen oder Dinoflagellaten (ein Geißeltierchen) verwechselt. Eine genaue Bestimmung ist daher unumgänglich (siehe hierzu andere Beiträge, z.B. FAQ Plagegeister-Algen).

Warum gibt es nun zu den Bekämpfungsmöglichkeiten so viele, scheinbar widersprüchliche Aussagen?

Der Hauptirrtum, der auch heute noch bei sonst recht kompetenten Aquarianern auftritt, ist die falsche Annahme, in unseren Aquarien hätten wir es nur mit einer Art von Cyanobakterien und damit auch um nur ein paar Ursachen für ihre Massenvermehrung zu tun. Cyanobakterien, die zu den ältesten Lebewesen auf der Erde gehören, bilden aber eine Sammlung von mindestens 2000 unterschiedlichen Arten, davon über 250 maritime (für genauer Interessierte u.a. aus den Gattungen *Anabaena*, *Nodularia*, *Oscillatoriales*, *Merismopediaceae* und *Microcoleus*).

Hinzu kommt eine extrem hohe Variabilität und Mutationsbereitschaft innerhalb der Arten, so dass die taxonomische Einordnung, heute gefördert durch neue Möglichkeiten der molekularbiologischen Sequenzanalyse, in einem ständigen Fluss ist.

Diese breite Variabilität ermöglicht es den Cyanobakterien, sich ihrem Lebensraum und dessen speziellen Verhältnissen schnell und optimal anzupassen.

Diese Umstände, also dass eben nicht nur eine Form von Cyanobakterien auftritt, bewirken, dass trotz äußerlich gleichem Bild Plagen mit völlig differenzierten Erregern und Ursachen vorliegen können. Damit können aber einheitliche Bekämpfungsmaßnahmen auch nicht immer erfolgreich sein!

Noch komplizierter macht die Sache, dass auch in unseren individuellen Aquarien völlig unterschiedliche mikrobiologische Verhältnisse herrschen. Cyanobakterien sind dabei ständig latent vorhanden. Ihre mögliche Massenvermehrung steht auch in einem unmittelbaren Wechselverhältnis zu den jeweiligen mikrobiologischen Gegebenheiten. Wissenschaftliche Untersuchungen hierüber gibt es nur zu Teilaspekten, aber so gut wie keine zu dem komplexen Zusammenspiel in den Aquarien. Daraus folgt, dass im Grunde heute noch niemand die Zusammenhänge vollständig überblickt.

Bildung von Belägen und damit verbundene Probleme

In gut eingefahrenen Aquarien entwickelt sich nach einiger Zeit ein stabiler Mikrokosmos aus Kleinstlebewesen. Stehen diese in einem Gleichgewicht, dann nimmt jeder Organismus seine spezielle Funktion wahr. Störungen in diesem eingespielten System können jedoch zu plötzlichen Massenvermehrungen führen.

Bei der Massenvermehrung der Cyanobakterien verketten sich diese über Zucker- und Eiweißfäden zu Matten, die als Beläge alles im Aquarium überziehen können. Der unschöne optische Eindruck ist dabei das geringste Problem; problematischer sind die Erstickungsmöglichkeiten überzogener Mitbewohner, vor allem aber die Abgabe starker Nervengifte. Diese Toxine, aber auch ein auftretender Sauerstoffmangel durch mikrobielle Abbauprozesse beim Absterben größerer Mengen Cyanos, können zum Tod des gesamten Aquarienbesatzes führen.

Daher ist es von großer Wichtigkeit, die Masse der in einem Becken vorhandenen Cyanobakterien in einem erträglichen Maß zu halten! Ganz beseitigen kann man sie nie, zumindest würden sie in kürzester Zeit wieder neu eingetragen.

Bekämpfungsmöglichkeiten von Cyano Bakterien

Aus den dargelegten Gründen kann und wird es wohl nie ein generelles Patentrezept geben! Man bleibt letztlich auf eine Reihe von Maßnahmen nach dem Prinzip Versuch und Irrtum angewiesen.

Der Hauptgrund für häufige Misserfolge ist dabei ein hektischer, unsystematischer Aktionismus. Es werden alle möglichen guten oder schlechten Ratschläge umgesetzt, bei ausbleibendem Erfolg ständig neue, und letztlich weiß man gar nicht mehr, was so alles bewirkt hat. Oft bringt man letztlich die gesamte Beckenbiologie mit unabsehbaren Folgen durcheinander.

Darum ist es ganz wichtig, alle Maßnahmen mit Ruhe und Geduld anzugehen, sie für sich zu dokumentieren, ihre Wirkung als positiv oder negativ auf das Cyanowachstum zu beobachten und zwischen jedem Eingriff einen längeren zeitlichen Abstand zu gewährleisten, denn nichts wirkt sofort!

Frühzeitiges Eindämmen von Cyano Bakterien

Ein rechtzeitiges Eindämmen, also eine großflächige Ausbreitung zu verhindern, ist die wichtigste Anfangsmaßnahme. Dies geschieht durch regelmäßiges Absaugen oder Abpinseln schon kleinerer Beläge. Das Absaugwasser filtert man anschließend über Watte und gibt es ins Becken zurück. Ein ständiges Ersetzen durch frisches Wasser ist nicht sinnvoll.

Gut funktioniert auch das Herausfischen abgepinselter Cyanofetzen mit einem feinen Aquariennetz.

Diese Maßnahme erfordert natürlich einen gewissen Aufwand, zumal sie u.U. wochen- bis monatelang fortgesetzt werden muss. Aber die Meeressaquaristik ist ohnehin nichts für Eilige!

Mit dieser Maßnahme verhindert man aber schon im Ansatz eventuelle Schäden, ganz besonders wichtig aber vor allem auch die Entwicklung speziell an das jeweilige Becken angepasster Cyanoformen durch breite Mutationsmöglichkeiten.

Besonders schön: Diese Maßnahme, auf Dauer durchgehalten, führt schon für sich allein in vielen Fällen zu einem Zusammenbruch der Plage.

Nährstoffverhältnisse

Ein Überangebot an Nährstoffen, also von Stickstoff und Phosphaten oder deren Ungleichgewicht, wird immer wieder als Hauptursache für explosionsartige Massenvermehrungen angesehen. Dies beruht vorwiegend auf der Untersuchung derartigen Phänomene im Meer, wie z.B. der sogenannten „roten Tide“.

Aber ist dies in unseren Aquarien tatsächlich immer der Grund?

So geistern regelmäßig Empfehlungen durch die Foren, den Bodengrund als angebliches Phosphatdepot zu erneuern, leider meist ohne bleibenden Erfolg.

Begründet wird diese Theorie damit, dass Cyanobakterien im Gegensatz zu ihren Konkurrenten Luftstickstoff fixieren oder Ammonium reduzieren können und damit bei Anwesenheit von Phosphat einen Stickstoffmangel ausgleichen können, der ihnen einen Konkurrenzvorteil verschafft. Sehr schön, nur besitzen viele Arten der auftretenden Cyanos gar keine Heterozysten zur Stickstofffixierung! Auch tritt in unseren Becken kaum ein Stickstoffmangel auf. Zumeist werden nur gemessene NO₃-Werte n.n. als Stickstofflimitierung fehlinterpretiert. Schließlich liegt Stickstoff ja nicht nur in seiner Form als Nitrat vor!

Dagegen sprechen auch Beobachtungen in der Ostsee, nach denen Massenvermehrungen häufiger ausgerechnet in Zeiten schwacher Phosphatkonzentrationen auftreten.

Auch in miteinander verbundenen Aquariensystemen lässt sich oft beobachten, dass in einem Becken die Plage auftritt, ein anderes aber bei gleichem Wasser überhaupt nicht befallen ist.

In eigenen Versuchen konnten wir schon vor Jahren aufzeigen, dass manchmal Cyanos in leeren Gläsern, die mit ganz frischem Wasser gefüllt waren, munter weiter wuchsen.

Die Biologin Claudia Wiedner hat in einer Dissertation auch aufgezeigt, dass bei von ihr durchgeführten Versuchen mit Oscillatoriales Phosphor als Steuergröße für die Vermehrungsrate ausgeschlossen werden kann.

Ähnliche Untersuchungsergebnisse ergaben sich bei ihr auch hinsichtlich des Stickstoffes. So erbrachten zusätzliche Stickstoffdosierungen nur geringe Zunahmen der Biomasse im Vergleich zu fehlenden Stickstoffquellen; bei hohen Nitratkonzentrationen wurde sogar eine Abnahme der Biomasse festgestellt.

Fazit, man sollte gestörte Nährstoffverhältnisse im Becken schon in optimale Bereiche bringen, eine Beseitigung von Cyanoplagen ist damit aber nicht automatisch gewährleistet.

Reinwasserformen von Cyano Bakterien

Aus den unterschiedlichen Reaktionen von Cyanos auf die Nährstoffverhältnisse hat sich die These von sogenannten Reinwasserformen gebildet. Ob es hierbei tatsächlich allein an den Nährstoffen liegt, bleibt eine noch offene Frage. Auffällig ist, dass sich manche Cyanos besonders gut bei einem hohem Redoxpotential oder nahe des Rücklaufes des Abschäumers, gelegentlich auch direkt als Film auf schwach bewegten Wasseroberflächen entwickeln. Denkbar wäre hier auch ein erhöhtes Sauerstoffangebot als fördernde Ursache.

Im Rahmen der empfohlenen systematischen Ursachensuche sollte man vordringlich auf diese Aspekte achten. Vermehren sich die Cyanos bei hohem oder niedrigem Nährstoffangebot besser, wie reagieren sie auf Wasserwechsel und auf stärkere oder schwächere, ggfls. ganz eingestellte Abschäumung?

Testen kann man in diesem Zusammenhang auch den Wechsel der verwendeten Salzmischung. Schon kleine Unterschiede in der Zusammensetzung bewirken gelegentlich durchschlagende Erfolge. Warum, weiß man dabei wohl nie. Beim verstärkten Auftreten nach Wasserwechseln sollte man sie dagegen zeitweise ganz aussetzen.

Ganz unterlassen muss man bei akuten Massenvermehrungen Zugaben von Spurenelementen oder Aminosäuren. Alle derartigen Präparate wirken in diesem Fall meist ausgesprochen kontraproduktiv.

Physikalische Prozesse

Auffällig ist, dass zeitgleich mit dem immer stärkeren Angebot an leistungsstarken Strömungspumpen auch die Berichte über Cyanoplagen zugenommen haben. Tatsächlich gibt es eine Studie der Universität Bremen über Versuche zur Körperbildung bei Cyanobakterien. Demnach können physikalische Prozesse wie Wirbel, Strömung oder Schichtung des Wassers bei Cyanobakterien zu lokalen Akkumulationen oder Konzentrationen ihrer Art führen. Besonders die stärkere Strömung kann den Aufbau extrazellulärer polymerer Substanz, die Bildung eines Biofilms, fördern.

Daher, als nächste Testmaßnahme starke Veränderungen/ Verringerungen der Strömungsverhältnisse versuchen. (Anmerkung: Ich betreibe mein mit stark wuchernden Korallen besetztes Becken nur mit ganz geringer laminarer Strömung!)

Salinität, Alkalinität und Licht

Eine wachstumsfördernde Salinität wurde erst bei niedrigen Werten von 15 – 18, also weit unterhalb der aquarienüblichen Werte, ermittelt, eine höhere Alkalinität war tendenziell leicht fördernd. Aufgrund der breiten Anpassungsfähigkeit der Cyanos ergeben sich hieraus aber keine bedeutsamen Bekämpfungsansätze. Gleiches gilt für die Makroelemente wie Calcium oder Magnesium.

Notwendig für die Photosynthese der Cyanos ist das Licht. Es wurde eine starke Schwankung der Konzentration der lichtsammelnden Pigmente um das 4 – 5-fache zwischen Stark- und Schwachlicht ermittelt, was wiederum die starke Anpassungsfähigkeit der Cyanos aufzeigt.

Da aber tendenziell ein besseres Wachstum bei niedriger Lichtintensität festgestellt wurde, macht es auf jeden Fall Sinn, alte Röhren oder Brenner auszutauschen. Die Lichtqualität (Spektralbereichen) hat dagegen keine signifikante Auswirkung.

Eine völlige Abdunkelung des Beckens macht dagegen keinen Sinn. Bis der totale Lichtmangel Cyanos zum Abstreben gebracht hat, sind alle anderen Insassen hinüber.

Bakterienkonkurrenz und Phagen

Die wohl entscheidende Ursache für das Etablieren größerer Mengen Cyanos scheint für mich die fehlende Konkurrenz durch andere Mikroorganismen zu sein. Dabei geht es wohl weniger um eine Nahrungskonkurrenz, als um „freie Sitzplätze“. Man kann es immer wieder beobachten, gerade an unbesiedelten Stellen, z.B. frisch abgestorbenen Korallenästen, siedeln sich die Cyanos besonders gern an. Dies hat seine Ursache in den weit verbreiteten unterschiedlichen Abwehrmechanismen vieler Mikroorganismen; sie halten sich die Konkurrenz vom Leib.

Daher macht es Sinn, sein Becken recht bald möglichst dicht zu besetzen. Auf gutem lebenden Gestein und gesunden Korallen oder anderen Organismen wie Krustenanemonen findet man eher selten Cyanobeläge.

Um Konkurrenzverhältnisse zu fördern, werden gern Bakterienpräparate eingesetzt. Die Erfolge sind allerdings recht unterschiedlich. Dies dürfte wohl an der unterschiedlichen Zusammensetzung und Eignung der jeweiligen Bakterienmischungen liegen.

Welche Bakterien sind hier besonders geeignet? Ich weiß es nicht und dies dürfte selbst für Vertreter derartiger Produkte gelten. Man ist auch hier auf die Methode Versuch und Irrtum angewiesen.

Ob es überhaupt allein andere Bakterien sind, die den Cyanos den Platz streitig machen? Denkbar sind auch noch weitere Mikroorganismen wie Algen, Pilze, Protozoen usw.

Eine ganz besondere Rolle spielen dabei sogenannte Bakteriophagen. Hierbei handelt es sich um Viren, die jeweils ganz bestimmte Bakterien angreifen. Diese Eigenschaft macht man sich in medizinischen Versuchen zur Bekämpfung sogenannter multiresistenter Keime zu Nutze, bei denen keine Antibiotika mehr wirkt.

Da sie – mit großem Aufwand – auch aus Abwasser isoliert werden, denn sie kommen gerade dort häufig vor, wo sich auch die Bakterien konzentrieren, lagen Versuche nah, es auch in Aquarien damit zu probieren. Es gibt tatsächlich einzelne Erfolge, aber breite Ergebnisse liegen noch nicht vor. Meiner Meinung spricht nichts dagegen, es auch einmal mit ein paar ml Wasser aus einem Klärwerkabfluss zu probieren.

Das Einbringen von Fischkrankheiten etc. braucht man dabei nicht zu befürchten, denn die Abwässer stammen nicht aus Fischgewässern. Die eigenen Finger muss man aber nicht unbedingt darin baden.

Eine alte Methode sind dagegen Erdaufgüsse. Damit bringt man auch eine Reihe möglicherweise wirkender Mikroorganismen, keinesfalls nur Bakterien, denkbar sogar auch Phagen, in das Becken ein. Hierzu gibt man ein paar Löffel ungedüngter Gartenerde, möglichst von verschiedenen Stellen, sofern erhältlich auch etwas gute Komposterde, in ein Gefäß und füllt mit Wasser auf. Alles gut mischen und die Lösung absetzen lassen. Den dann klaren Flüssigkeitsanteil ins Becken geben.

Sicher ist der Erfolg auch hier nicht. Es hängt eben viel von der Art der zufällig eingebrachten Organismen ab, aber man hat durchaus Erfolgchancen und es kostet nichts.

Bekämpfungspräparate

Diese kosten dagegen oftmals ordentlich Geld. Wenn sie denn auch wirklich helfen würden. Um es eindeutig zu sagen, ich bin ein absoluter Gegner derartiger Wundermittel!

Von Zeit zu Zeit tauchen sie im Handel auf, gern begleitet von Erfolgsgeschichten echter oder bestellter Nutzer. Nach einiger Zeit wird es dann aber wieder ganz still. Geholfen haben sie, manchmal recht erfolgreich, dem Geldbeutel des Vertreibers, über Misserfolge wird dagegen weit seltener berichtet und schon gar nicht über oft schwere Spätfolgen in den Becken.

Sofern diese Mittel auf einer Kohlenstoffquelle basieren – so wurden z.B. wohl Traubenzuckerlösungen teuer verkauft – verspricht man sich davon eine „Fütterung“ und damit Vermehrung von Konkurrenz Bakterien im Becken. Wen man damit aber zufällig aufpäppelt, weiß niemand. Selten sind es nur die richtigen Konkurrenten. Inzwischen habe ich aufgrund eigener negativer Erfahrungen, vor allem aber auch der Vielzahl der negativen Beobachtungen anderer Leute, generell Vorbehalte gegen Kohlenstoffzugaben, egal aus welchen Gründen. Sicher teilt da nicht jeder meine Meinung, derartige Zugaben stellen aber einen erheblichen Eingriff in die mikrobiologischen Verhältnisse eines Aquariums in Form eines Blindfluges dar. Berichte über das spätere Auftauchen von Dinoflagellaten, unerwünschten Faden- oder Makroalgenvermehrungen oder gar erst das Auslösen von Cyanoplagen kann man immer häufiger lesen. Diese Bewertung teilen auch einige namhafte, wissenschaftlich gebildete Fachleute.

Völlig unsinnig ist der Einsatz von Bakterioziden, egal ob auf der Basis von Silber oder anderen Desinfektionsmitteln! Diese Mittel greifen tatsächlich die Cyanobakterien an, aber eben nicht nur die!!! Zunächst kann das Massensterben aller vorhandenen Bakterien das Wasser kräftig versauen, aber danach ist dann auch meist alles tot.

Das Dümme was man überhaupt machen kann, ist der Einsatz von Antibiotikas. Derartige Mittel, manchmal sogar mit der glatten Lüge vertrieben, es sei kein Antibiotika enthalten, kamen in der Vergangenheit aus den USA, vornehmlich aber aus den Niederlanden. Aus der Tiermast weiß man ja um die dortigen Missbrauchsfälle und deren Folgen, auch für die Gesundheit der Menschen.

Aus gutem Grund ist der Einsatz dieser Mittel bei uns verboten. Sie schädigen bei der üblichen unbehandelten Entsorgung über das Abwasser die Umwelt, können im Einzelfall sogar die Gesundheit des Anwenders unmittelbar gefährden (die Durchseuchungsquote von Tierärzten und Betreibern von Massentierhaltungen mit

multiresistenten Keimen ist extrem hoch), schaden aber am nachhaltigsten der Beckenbiologie insgesamt. Die auf gramnegative Bakterien wirkenden Antibiotikas können nicht zwischen nützlichen und schädlichen Bakterien unterscheiden. Nach ihrem Einsatz sind zwar auch die Cyanos tot und zunächst tatsächlich restlos alle, aber mit ihnen auch ihre Konkurrenten.

Dreimal darf man raten, wer dann schnell als erstes, weil allgegenwärtig, wieder auftaucht? Diesmal ohne Konkurrenz und meist viel heftiger als zu vor. Alle notwendigen biologischen Prozesse im Aquarium sind dann aber auch im Eimer.

Ein Trost zum Schluss

Mit Ruhe und Geduld haben nahezu alle Aquarianer das Problem in irgendwann in den Griff bekommen. Warum soll dies nicht auch bei Euch der Fall sein. Vielleicht helfen diese Ausführungen ein bisschen, die Problematik selbst besser beurteilen zu können. In diesem Sinn viel Erfolg!

Ergänzende Erfahrungen vom 11.10.2014:

Seit der Abfassung des Artikels ist nun einige Zeit vergangen und es sind eine ganze Reihe neuer Erfahrungen und Beobachtungen hinzugekommen; also Zeit für ein paar Ergänzungen:

Zunächst habe ich in den Foren beobachtet, dass es in vielen Fällen immer noch an der eindeutigen Diagnose fehlt. Da geht es von Cyanobakterien bis zu Dinoflagellaten, Kiesel- oder Goldalgen. Ohne richtige Diagnose funktioniert aber auch kein Bekämpfungsansatz. Die reine optische Beurteilung ist ohne ausreichende Erfahrungen oft nicht zuverlässig!

Zur Diagnose verweise nicht nochmals auf den recht guten FAQ Plagegeister.

Meine Beobachtungen einschließlich eigener Erfahrungen haben gezeigt, dass in der ganz überwiegenden Zahl der Fälle Cyanoplagen im Zusammenhang mit Neueinrichtungen, Einbringen neuer Dekogegenstände wie Steine, frische Korallensockel etc. oder Freilegung kleiner Beckenbereiche durch Umdekorationen und Säuberungsaktionen, oft aber auch durch Rückzug von absterbendem Korallengewebe auf deren freigelegten Skelettteilen, auftraten.

Hinsichtlich der Wasserwerte, insbesondere Nährstoffverhältnisse oder Phosphatdepots, ließen sich dagegen so gut wie keine regelmäßig gleichartigen Muster erkennen. Dies gilt auch für das häufig genannte, aber gar nicht genau definierte ungleiche Nährstoffverhältnis zwischen Phosphat und Stickstoffen.

Die Beobachtungen stützen recht deutlich die Annahme, dass die Cyanobakterien in den Aquarien genau das tun, was sie seit Beginn der Evolution vor allem machen, nämlich als Primärbesiedler agieren.

Gesichert ist dabei auch die Erkenntnis, dass viele Mikroorganismen im Kampf untereinander sogenannte Hemmstoffe und einige auch Toxine abgeben können; viele Arten der Cyanobakterien vermögen beides.

Entstehen im Aquarium derartige neue Freiräume, siedeln sich Cyanos wegen ihrer großen Anpassungsfähigkeit und hohen Vermehrungsrate dort am schnellsten an. Dies zu stören, ist in sehr vielen Fällen allein schon der beste Bekämpfungsansatz.

Es hat sich gezeigt, dass hierzu möglichst häufig, also mindestens ein- bis zweimal täglich, die Cyanobeläge vom Siedlungssubstrat gelöst werden sollten. Dies muss nicht unbedingt durch das eher umständliche Absaugen geschehen. Es reicht, wenn man sie - am besten mit einem weichen Pinsel - sorgfältig ablöst und die im Wasser schwimmenden Fetzen mit einem feinen Netz einigermaßen abfischt.

Ein vollständiges Entfernen aus dem Wasser ist nicht nötig! Erstens gelingt dies gar nicht und zweitens wachsen kleinste Reste ohnehin blitzschnell wieder nach. Größere Teile sollten aber schon entnommen werden.

Durch das Lösen vom Siedlungssubstrat wird den anderen Mikroorganismen (Bakterien, aber nicht nur diese!, Mikroalgen, Protozoen, Bakteriophagen usw.) auch die Chance zur Festsetzung gegeben.

Wichtig ist dabei, dass man die Maßnahme mit Geduld wirklich bis zum Verschwinden der Cyanos durchhält. Meist dauert dies zwei bis drei Wochen, gelegentlich aber auch länger.

Gezeigt hat sich auch, dass in dichter besetzten Becken (sicher wegen der weniger freien Bereiche) das Problem viel, viel seltener auftritt. Daher sollte, dies gilt vor allem für Neueinrichtungen, recht bald mit einem eher größeren Besatz von Korallen und Co. begonnen werden.

Noch eine Anmerkung zu den unterstützenden Bakterienzugaben: Auch wenn es der daran gut verdienende Handel ungern hört, die üblichen Bakterienpräparate bewirken da offensichtlich kaum etwas! Meist sind es ja Nitrifikanten, die da enthalten sind. Die Präparate sind im Regelfall viel zu artenarm und die vorhandenen Stämme spielen auch kaum eine Rolle in der Besiedlungsproblematik.

Wie schon geschrieben, geht es hier nicht nur um ein paar Bakterien!

Völlig unnötig dürfte in diesem Zusammenhang auch das häufige Nachdosieren sein. Bei geeigneten Lebensbedingungen vermehren sich Bakterien von allein recht stark und schnell weiter, da braucht es keiner Nachhilfe.

Wenn auch altmodisch, so rate ich heute mehr denn je zur unterstützenden Zugabe von Erdaufgüssen. Am artenreichsten zeigen sich dabei offensichtlich Aufgüsse aus ungedüngtem Kompost. Inzwischen gibt es in vielen Gemeinden Kompostplätze. Der dort abgegebene Kompost ist fachgerecht aufbereitet worden, seine Verwendung völlig ungefährlich.

Man gibt ca. 2 - 3 Esslöffel Kompost in etwa 1 Liter Osmosewasser, lässt alles ein paar Stunden stehen und kippt den dann etwas geklärten Sud, auch mit einem kleinen bisschen Substanz, weil da mehr Organismen als im freien Wasser angeheftet sind, ins Becken.

Ergänzung vom 28.03.2017

In einigen kühlen Gebirgsseen kommt es immer wieder einmal zur Massenvermehrung der sogenannten "Burgunderblutalge", wobei es sich bekanntlich nicht um Algen, sondern um Cyanobakterien handelt. Ursprünglich wurden diese Cyanobakterien als *Oscillatoria rubescens* bezeichnet, inzwischen aber als *Planktothrix rubescens* aus der Ordnung der Oscillatoriales bestimmt. Dieser Ordnung sind auch die meisten der bei uns im Meerwasser auftretenden Cyanos zugehörig.

Aktuell wird nun berichtet, dass diese Cyanos jetzt auch neu im Bodensee festgestellt werden. Interessant und auch von Bedeutung für uns als Aquarianer ist dabei der Umstand, dass der Bodensee in den letzten Jahren extrem nährstoffarmer geworden ist, so nährstoffarm, dass die Fischer einen starken Rückgang des Fischbestandes beklagen und eine Aufdüngung fordern. Durch den Nährstoffrückgang hat sich die Planktonkonzentration (Futterangebot) erheblich verringert und die Lichtdurchlässigkeit im Wasser erhöht. Möglicherweise haben die klimatischen Veränderungen zusätzlich auch eine Erhöhung der Wassertemperatur bewirkt.

Fazit für uns: Nicht die immer wieder behaupteten Phosphatdepots oder Stickstoffquellen aus Gammelecken fördern hier die Cyanoexplosionen, sondern gerade die vermeintlich "idealen" sauberen Wasserverhältnisse!

Dem entspricht auch meine Beobachtung, dass gerade neue, "saubere" Aquarien bevorzugt mit dieser Plage konfrontiert werden, alte, lange stabil laufende Becken dagegen weit seltener.

Weiterhin viel Erfolg

Bernd K.