

## Phosphat, Nitrat und Kalium

Die Pflanzen- und Algennährstoffe in Aktion.  
Ein Beitrag über drei "Makronährstoffe" im Aquarium.

Zuerst einmal eine "provokante" Ansage:

- 1.) Viel Kalium erzeugt Grünalgen - aber nur bei relativ reinem Wasser.
- 2.) Viel Eisen erzeugt Büschelalgen und Pelzalgen.
- 3.) Viel Phosphat und Nitrat alleine sind meist keine Ursachen für Algen.
- 4.) Wenn das Wasser von recht rein auf stark organisch belastet umschwenkt entstehen oft Blaualgen (z.B. rasch beim Einfahren oder längerfristig bei dauernder stärkerer Belastung des Wassers durch Fütterung und hohem Fischbesatz ohne Erneuerung).

Gilt das allgemein? Natürlich nicht - jedes Aquarium ist anders. Aber es ist ein guter Anhaltspunkt, wo man ansetzen kann, wenn Algen loslegen, und es beruht auf etwa 45 Jahren Erfahrung. Auch bieten heutige Dünger und Zusatzmittel viel leichter die Möglichkeit, Nährstoffe (und "Schadstoffe") im Mangel oder im Überschuss in das Wasser zu bringen.

### Kalium

Im Leitungswasser ist meist durchwegs wenig Kalium enthalten. Kaum über 0 bis 2 mg/Liter. Unsere Messungen haben ergeben, dass in einem Aquarium mit durchschnittlichem Pflanzenbesatz ein Kaliumgehalt von 5mg/Liter in 3 bis 5 Tagen verbraucht ist. Kaliummangel war früher also ein ständiger Begleiter der (Pflanzen-) Aquaristik. Heute kann man Kalium einfach messen und auch einfach düngen.

Kaliumdünger gibt es fertig oder wir düngen mit Salzen aus der Apotheke bzw. dem Chemikalienhandel.

Geeignet sind theoretisch: Kaliumnitrat, Kaliumchlorid und Kaliumkarbonat.

Kaliumnitrat ist sinnvoll, wenn es im Wasser auch an Nitrat mangelt. Nachteilig ist, dass man es durchwegs als Privatperson nicht bekommt, da es auch in Schießpulver zur Anwendung kommt. Kaliumchlorid ist billig und leicht erhältlich. Nachteil ist der dadurch geförderte Chloridgehalt, der sehr wenig im Aquarium aufgenommen wird - sich also anhäuft.

Am besten verwendet man wohl Kaliumkarbonat, weil zwar das Karbonat die Karbonathärte erhöht, aber diese im Zuge der Nitrifizierung im Aquarium wieder reduziert wird.

Herstellungsbeispiel: etwa 180 g (Gramm) Kaliumkarbonat (Pottasche) wird in etwas destilliertem Wasser (z.B. aus dem Baumarkt) gelöst und auf einen Liter aufgefüllt. 1 ml dieser Lösung auf 100 Liter Aquariumwasser ergeben 1mg/l Kalium.

Man beginnt je nach Pflanzenmenge (je mehr desto mehr) und Fisch- sowie Futtermenge (je mehr desto weniger) bei 2 bis 5 mg/l pro Woche. Kommen Algen: deutlich reduzieren. Nach spätestens 3 Wochen sollte man einen positiven Effekt bei den Pflanzen sehen (dunklere und größere Blätter ohne braune Stellen) - wenn es Kaliummangel war. Die Messung des Kaliumgehaltes ist bei Kaliumdüngung wichtig, denn ein zu hoher Kaliumgehalt fördert massiv Grünalgen.

Bei wenig Licht und wenig Pflanzen reichen 5mg/l. Bei viel Licht und Pflanzen sind etwa 10mg/l angemessen.

Was wenig bekannt ist: Kalium kann im Wasser auch in verschiedenen Verbindungen und zu bestimmten Voraussetzungen ausfallen (also aus dem Wasser „verschwinden“ und sich wo ablagern) und auch wieder rückgelöst werden. So ist Kalium nicht nur durch den Pflanzenverbrauch eine nicht immer genau bestimmte und nachvollziehbare Größe.

## Nitrat

Als Endprodukt der Nitrifikation (vereinfacht: über Ammoniak und Nitrit) entsteht Nitrat im eingefahrenem Aquarium bei genug Fischbesatz und demzufolge genug Futter meist mehr als genug. Aus der Hochquellwasserleitung in Wien kommen um die 8mg/Liter (jahreszeitlich unterschiedlich und wetterabhängig, deswegen ist Leitungswasser NIE als "Kalibrierlösung" für Tests geeignet). In einem meiner Aquarien (112 Liter mit gutem Fischbesatz) konnte ich in der Woche leicht um 5 bis 10mg/l zulegen. Hier ist es meist notwendig, den Nitratgehalt laufend zu reduzieren. Nitrat als Stickstoffquelle für Pflanzen und Algen reicht alleine meist nicht, um Massenalgenwachstum auszulösen. Auch 2 oder 4 mg/l Phosphat reichen dazu alleine meist nicht aus. Aber in Kombination unterstützen diese Nährstoffe neben dem Pflanzenwachstum auch Algen.

Oft ist es bei Aquarien mit gutem Fischbesatz so, dass der Nitrat- und Phosphatanstieg ein rasches Wasserwechselintervall und die Aquariumpflege zu einer relativ anstrengenden Arbeit macht. Hat dann das Leitungswasser selbst schon einen höheren Nitratwert (z.B. über 10mg/l), dann bewirkt ein Wasserwechsel nicht wirklich viel. Da können dann verschiedenste Wasseraufbereitungen vor dem Wechsel (Osmose oder Austausch oder dest. Wasser) oder im Aquarium (verschiedene Nitratfilter mit Austauschern oder Denitrifizierung) erforderlich werden. Auch Meerwasser wird in der Regel so aufbereitet, da Korallen noch viel empfindlicher auf Nitrat oder Phosphat sind.

Denitrifikation erfolgt im Aquarium unkontrolliert in geringem Ausmaß. Bei hohem Bodengrund mit wenig Zirkulation können sich Stellen bilden, die so wenig Sauerstoff enthalten, dass auch etwas Nitrat denitrifiziert, also mithilfe von Bakterien zu Nitrit und dann zu gasförmigem Stickstoff umgewandelt wird. Der unkontrollierte Ablauf ist allerdings meist nur durch gut funktionierende Nitrifikation im restlichen Bodengrund und Filter ungefährlich. Denn ob bei der unkontrollierten Denitrifizierung Stickstoff (ok) oder Nitrit (Fischgift) oder Schwefelwasserstoff (starkes Gift) entsteht und zu welchen Teilen, ist ungewiss.

Bei prächtigen Pflanzenaquarien wo nur ein paar Fische als Dekoration herumschwimmen sieht es wieder ganz anders aus. Hier ist ohne Düngung kaum Nitrat nachweisbar. Nur mit unserem hochempfindlichen Nitrat-Schnelltest konnten wir deutlich unter ein Milligramm pro Liter messen. Hier wird fast immer zugefüttert. Die Selbsterstellung ist problematisch, weil fast alle Nitratverbindungen (Kaliumnitrat, Ammoniumnitrat, Magnesiumnitrat usw) auch für explosive Stoffe Verwendung finden können (und so für Normalverbraucher nicht erwerbbar sind). Alternativ kann man Harnstoff zur Stickstoffversorgung der Pflanzen einsetzen. Das hat nur wieder den Nachteil, dass Harnstoff den Nitrifikationsweg über Ammoniak über Nitrit zu Nitrat nimmt. Gute Filterung vorausgesetzt (damit alles möglichst rasch zum ungiftigen Nitrat umgebaut wird) ist es aber eine Alternative.

Je nach Bepflanzung und Licht ist ein Nitratgehalt von 5 bis 20mg/l sinnvoll.

## Phosphat

Hier gilt im Prinzip Ähnliches wie bei Nitrat: Viele Fische und Futter- viel Phosphat, welches durch Wasserwechsel oder mithilfe von Phosphatfilter reduziert werden kann. Früher war der Wasserwechsel DIE Lösung - nur heute hat man oft viel Nitrat und auch Phosphat in der Leitung! Phosphat ist in der Regel in natürlichen Gewässern und Quellen kaum vorhanden (unter 0,2mg/Liter). Die Wasserversorger setzen es aber immer öfter dem Leitungswasser zu, um die Leitungen zu schützen. Meist wird Polyphosphat zugesetzt, welches in der Aquaristik noch ziemlich unbekannt und auch nicht direkt von Pflanzen verwertbar ist. Es wird in Tagen bis Wochen zum bekannten Orthophosphat abgebaut, welches dann auch von Pflanzen problemlos genascht werden kann. Unser Phosphattest misst übrigens praktisch nur das pflanzenwirksame Orthophosphat.

Phosphat ist außerdem ein sehr wandelbarer Geselle. Mit Magnesium oder besonders Eisen kann Phosphat ausfallen und landet dann meist als brauner Schlamm im Filter. Der Schlamm kann bei Messungen Gramm pro Liter - nicht Milligramm - Eisen und Phosphat enthalten! Und je nach Lust und Laune, die genauen Umstände sind im Aquarium nicht vorhersehbar, kann sich dieses Phosphat

auch wieder rücklösen! So versagt die Phosphatreduktion durch Wasserwechsel oft kläglich, wenn zu viel ausgefallenes Phosphat im Aquarium ist, das sich jedesmal wieder teilweise rücklöst. So ist die Steuerung des Phosphatgehaltes immer wieder eine recht abwechslungsreiche Sache und man darf sich nicht durch stark schwankende Werte irritieren lassen. Hier ist die längerfristige durchschnittliche Tendenz ein vernünftiger Wert. Also z.B. der Durchschnittswert einer Woche zur nächsten.

Dafür kann man Phosphat wieder ziemlich leicht selber düngen, was bei fischarmen Pflanzenaquarien meist notwendig ist. Neben Fertigdüngern kann man hier wieder leicht auf Salze aus der Apotheke oder Chemikalienhandel zurückgreifen.

Die nachfolgenden Mengen an Phosphaten in einem Liter destilliertem Wasser gelöst ergibt bei 1 ml der Lösung auf 100 Liter Aquariumwasser 1 mg/l Phosphat:

- Kaliumdihydrogenphosphat 136 g (hebt gleichzeitig den Kaliumwert um etwa 0,4mg/l)
- Natriumdihydrogenphosphat 120 g (hebt Natrium um etwa 0,25mg/l)

Je nach Bepflanzung und Licht ist im Süßwasseraquarium ein durchschnittlicher Phosphatgehalt von 0.3 bis 2 mg/l sinnvoll.

Nicole Halanek und Anton Gabriel