



News: Fisch & Reptil in Sindelfingen	- 2 -
Bodengrund im Aquarium	- 2 -
Mangelsymptome an Aquarienpflanzen	- 3 -
Wassertests und Wasseraufbereiter – Die Geschichte vom Kupfer und den Schnecken	- 8 -
Wirbellose: <i>Pomacea glauca</i>	- 10 -
Pflanzenporträt: <i>Hygrophila difformis</i>	- 11 -
Vorschau auf den Newsletter Nr. 35	- 12 -

### **Impressum:**

Der heimbiotop-newsletter ist ein Informationsblatt der  
Heimbiotop GbR

Inhaber: Maike Wilstermann-Hildebrand und Cord Friedrich Hildebrand

Zum Emstal 16 B  
48231 Warendorf / Müssingen

v.i.S.d.P. Maike Wilstermann-Hildebrand und Cord Friedrich Hildebrand

Erscheinungsdatum von Newsletter Nr. 34: 28.11.10

**News: Fisch & Reptil ins Sindelfingen**

Am Donnerstag beginnt die Aquaristik- und Terraristik- Messe in Sindelfingen. Sie ist bis Sonntag für Besucher geöffnet. Im Rahmenprogramm gibt es jede Menge Vorträge und verschiedene Workshops. Wir werden am Freitag, den 3.12. um 14:00 Uhr und am Samstag, den 4.12. um 12:30 Uhr jeweils einen Workshop „Aquarienpflanzen - Tipps und Tricks für die erfolgreiche Pflege“ veranstalten. Messebesucher können kostenlos an allen Workshops und Vorträgen der Messe teilnehmen.

Wir freuen uns auf eine rege Teilnahme.

Maike Wilstermann-Hildebrand

**Bodengrund im Aquarium**

Kies – rot eingefärbt



Aquaclay – gebrannter Ton



NatureSoil – ein ungedüngter Soil

Es gibt eine große Auswahl an Aquariensubstraten und Bodengrundzusätzen. Wichtig ist es das Produkt zu finden, dass zu den jeweiligen Erfordernissen des Aquariums passt. Sand und Kies sind gute Substrate für Aquarientypen. Sie sind nährstofffrei und chemisch neutral. Im Laufe der Zeit sammelt sich Mulm an, der bei seiner Mineralisation Nährstoffe für die Pflanzen liefert. Überschüssiger Mulm kann problemlos mit einer Mulmglocke abgesaugt werden. Möchte man die Nährstoffversorgung über die Wurzel verbessern kann man Düngekugeln oder Tabletten direkt an den Wurzeln der bestreifenden Pflanzen platzieren. Bei Neueinrichtungen kann man Bodengrundzusätze verwenden. Substrate aus gebranntem Ton sind meist ebenfalls chemisch neutral. In der Anfangszeit binden sie aber möglicherweise Calcium und Magnesium bis sie gesättigt sind. Ihre Dichte ist geringer und sie wirbeln leichter auf. Beim Einsetzen von feinen Pflanzen kann das ein Problem sein. Teilweise sind einige Partikel magnetisch und haften an Pflanzpinzetten oder magnetischen Scheibenreinigern.

Als Soil werden technisch aufbereitete Erden bezeichnet. Natürliche Böden werden gesiebt, pelliert und getrocknet oder gebrannt. Teilweise werden Dünger zugesetzt.

Diese Soils sind im Aquarium chemisch aktiv. Einige solcher Substrate sind speziell für die Haltung von Garnelen entwickelt worden. Sie senken den pH-Wert und die Gesamthärte, bis ihre Bindungsfähigkeit erschöpft ist. Je nach Härte des Ausgangswassers und der Häufigkeit der Wasserwechsel passiert das früher oder später. Wasserwechsel werden durch die Verwendung eines Soils aber nicht überflüssig.

Spezielle Soils für Pflanzenaquarien geben Makronährstoffe ans Wasser ab. Werte von 250 mg/l Nitrat, 10 mg/l Nitrit und 10 mg/l Ammonium gelten in den ersten Wochen als normal. Es wird darum von den Herstellern empfohlen in den ersten Wochen alle 2 bis 3 Tage 20 bis 40 % des Wassers zu wechseln. Das Einsetzen von Tieren ist hier zum Teil erst 6

bis 8 Wochen nach der Einrichtung möglich. Das hängt natürlich auch davon ab, wie dicht die Bepflanzung und wie groß der damit verbundene Nährstoffentzug durch die Pflanzen ist. Eine zusätzliche Düngung mit Mikronährstoffen und Kalium über das Wasser ist notwendig, weil die Soils im Verhältnis wenige Mikronährstoffe enthalten und zum Teil Kalium aus dem Wasser binden. Soils sind Bestandteile von Kultursystemen bei denen der Bodengrund und verschiedene Flüssigdünger aufeinander abgestimmt sind.

Die Partikel der Soils sind nicht so hart wie Kies oder gebrannter Ton. Sie weichem im Wasser auf und können dann zwischen den Händen zerrieben werden. Sie sollten nicht gewaschen oder mit Mulmglocken bearbeitet werden. In der Einlaufzeit kommen oft Trübungen vor die meist nach 1 bis 2 Tagen verschwinden.

Bei der Neueinrichtung kann unter dem Substrat ein Depotdünger eingebracht werden. Diese Bodenzusätze bestehen in der Regel aus Mischungen von Ton, Laterit und Torf. Ihre positive Wirkung auf das Pflanzenwachstum hält etwa 6 bis 12 Monate an. Danach müssen neue Nährstoffe entweder in Form von Kugeln oder Tabletten zugegeben oder aus MULM mineralisiert werden.

Diese Zusätze werden als untere Schicht im Bodengrund ausgestreut und mit Kies oder Sand abgedeckt. Durch das Graben von Turmdeckelschnecken, beim Umsetzen von stark wurzelnden Pflanzen und beim intensiven Einsatz von Mulmglocken wird diese Schicht mit dem übrigen Substrat vermischt, aufgewirbelt oder abgesaugt. Verdichtete sauerstoffarme Zone und Wassertrübungen können die Folge sein. Die Herstellerhinweise zur Einbringung ins Aquarium, Verwendung bestimmter Korngrößen bei den Substraten und zur Handhabung von Mulmglocken sind zu beachten. Für Aquarien mit vielen grabenden und wühlenden Tieren ist so ein Bodenzusatz weniger zu empfehlen, weil die feinen Partikel die Zwischenräume zwischen Sand und Kies verschließen können und so Fäulnis gefördert wird.



Hilena Initial – Depotdünger



Terrdrakon Substrat - Depotdünger

Verdichtete sauerstoffarme Zone und Wassertrübungen können die Folge sein. Die Herstellerhinweise zur Einbringung ins Aquarium, Verwendung bestimmter Korngrößen bei den Substraten und zur Handhabung von Mulmglocken sind zu beachten. Für Aquarien mit vielen grabenden und wühlenden Tieren ist so ein Bodenzusatz weniger zu empfehlen, weil die feinen Partikel die Zwischenräume zwischen Sand und Kies verschließen können und so Fäulnis gefördert wird.

## Mangelsymptome an Aquarienpflanzen

Aquarienpflanzen brauchen für ein schönes und gesundes Wachstum eine ganze Reihe verschiedener Nährstoffe. Fehlt eines oder mehrere davon macht sich das durch Verfärbungen, Verkrüppelungen oder durch das Absterben von Blattbereichen bemerkbar.

Es benötigen nicht alle Pflanzen gleich viel von jedem Nährstoff und einige Pflanzen haben effektivere Aufnahmemechanismen als andere. Es gibt darum Pflanzen, die bestimmte Mängel sehr früh deutlich zeigen, während andere Pflanzen völlig ohne Mangelsymptome sind. Solche besonders empfindlichen Pflanzen können wir als Zeigerpflanzen verwenden. Als Chlorosen werden alle Arten von Verfärbungen bezeichnet. Sowohl die Gelbfärbung der gesamten Pflanze als auch die Rotfärbung der Blattadern ist



*Ludwigia inclinata* mit Chlorosen.  
Die rote und die grüne Form von *L. palustris* zeigen keinen Mangel.



Zu Beginn ist ein N-Mangel oft nur im direkten Vergleich sichtbar.



Bei extremem Stickstoffmangel werden die Pflanzen hell gelb.



Typischer Phosphatmangel an *Echinodorus amazonicus*

eine Chlorose. Farbveränderungen treten bei allen Nährstoffmängeln auf. Für die Unterscheidung der Mangelsymptome ist es nicht nur wichtig zu wissen, dass eine Pflanze die Farbe verändert, sondern auch wo zuerst. Das wird durch die Funktion des entsprechenden Nährstoffs und seine Verlagerbarkeit in der Pflanze bedingt. Stirbt ein Teil der Pflanze ab, spricht man von Nekrose. Es können sich Nekrosen in Form von mehr oder minder großen Punkten oder Flecken in den Blättern zeigen oder die Triebspitzen sterben ab.

### Stickstoffmangel

Stickstoff kann von der Pflanze aus alten Blättern mobilisiert und in die jungen Pflanzenteile transportiert werden. Daher treten die Mangelsymptome zuerst an den älteren Blättern auf. Die Pflanze beginnt von unten her gelb zu werden. Bei Pflanzen, die unter starkem Stickstoffmangel leiden, sind alle Blätter hell grün bis zitronengelb. Die Blätter sind kleiner und die Stängel dünner als bei normal ernährten Pflanzen. Solche extreme Mangelerscheinungen treten im Aquarium aber nur selten auf. Hier äußert sich eine Unterversorgung vor allem durch eine verkürzte Blattlebensdauer. Es sterben schneller ältere Blätter ab als neue gebildet werden können. Wenn der Stickstoffmangel länger anhält, werden der belaubte Teil des Stängels bzw. die Blattrosette und die Blätter mit der Zeit immer kleiner. Die Pflanzen kümmern sichtlich.

### Phosphatmangel

Phosphat wird in der Pflanze zum Energietransport mit Hilfe von ATP (Adenosintriphosphat) benötigt. Es ist erforderlich um die niedermolekularen Zucker, die aus der Photosynthese hervorgehen, weiter zu Stärke und Cellulose um zu bauen. Bei Phosphatmangel sammeln sich diese Zucker an und führen zu einer Erhöhung der Anthocyanproduktion, die eine Rotfärbung an den Stängeln, den Blattadern oder im gesamten Blatt hervorruft. Die Blätter werden matt dunkelgrün, während der Anteil von Chlorophyll a (blaugrün) sich gegenüber dem von Chlorophyll b (gelb grün) erhöht. Auch die Zellteilung wird durch Phosphatmangel behindert. Das Wachstum stoppt. Am Ende beginnen die älteren Blätter abzusterben. Da es keinen neuen Zuwachs gibt stirbt die Pflanze von unten nach oben ab.

Typische Phosphatmangelsymptome sind im Aquarium selten. An *Najas guadalupensis* zeigt sich eine Rotfärbung der Mittelrippe. *Heteranthera zosterifolia* wird dunkelgrün. Meist äußert sich ein Phosphatmangel eher darin, dass sich im Aquarienwasser Nitrat ansammelt, das von den Pflanzen nicht verwertet werden kann. Entscheidend ist hierbei das Verhältnis von Stickstoff zu Phosphat. Die Pflanzen nehmen Nitrat und Phosphat in einem Verhältnis von 15:1 auf. Wenn

das Phosphat fehlt stockt das Pflanzenwachstum und es wird weniger Stickstoff aufgenommen. Oft wird dadurch das Wachstum von Grünalgen begünstigt.

### Kaliummangel

Kalium beeinflusst viele Enzyme und reguliert so den Stoffwechsel der Pflanze. Es liegt in der Pflanze als Ion ( $K^+$ ) vor und kann problemlos aus alten Blättern in die Triebspitzen oder die Wurzeln verlagert werden. Mangelsymptome treten daher zuerst an den älteren Blättern auf. In der Regel bilden sich in gesund aussehendem Blattgewebe punktförmige Nekrosen. Das ist zum Beispiel bei *Hygrophila polysperma* der Fall, der eine gute Zeigerpflanze für Kalium-Mangel ist. Auch die schwarzen Flecken an den Blättern von *Microsorum pteropus* sind auf Kalium-Mangel zurück zu führen. Bei *Aponogeton rigidifolius*, *A. crispus* und *A. ulvaceus* bilden sich große, bräunliche Flecken in den Blättern. Die braunen Bereiche sterben ab und die Blätter zerfallen. Die Blattlebensdauer bei *A. rigidifolius* wird durch so starken Kalium-Mangel von etwa sechs Monate auf vier Wochen verkürzt. Die Blätter bleiben kleiner. Die jungen Blätter haben einen bräunlichen Farbton. Kaliummangel ist recht häufig in Aquarien, weil durch Wechselwasser oder Fischfutter kaum genug nachgeliefert wird. Durchschnittlich enthält unser Leitungswasser 1-8 mg/l Kalium. Der tägliche Verbrauch im Aquarium liegt bei über 5 mg/l. Die Düngung mit Kalium ist ungefährlich für Fische, Garnelen und Schnecken und kann auch in Nanobecken ohne Bedenken durchgeführt werden.



Kalium-Mangel an *H. corymbosa*.

Die kleinen nadelstichartigen Nekrosen sind typisch.



*Hygrophila corymbosa* mit Ca-Mangel. Typisch ist die V-förmige Aufhellung der Blattränder.



Typische Eisenmangelchlorose: Die jüngsten Blätter sind zitronengelb, nach unten wird die Färbung normal.

### Calciummangel

Einen Mangel an Calcium findet man vor allem in Aquarien mit aufbereitetem Wasser oder in solchen in denen nicht oft genug das Wasser gewechselt wird. Im Leitungswasser ist meist genug Calcium zur Versorgung der Pflanzen enthalten.

Der Mangel zeigt sich als Blattrandchlorose, die sich beginnend an den Blattspitzen v-förmig am Blattrand entlang ausbreiten. Zunächst sind nur die älteren Blätter betroffen. Die Symptome können sich aber über die gesamte Pflanze ausbreiten. Tritt der Mangel bis in die Triebspitzen auf, kommt es zu Verkrüppelungen. Diese Symptome sind ganz typisch an Kirschblatt (*Hygrophila corymbosa* var. *siamensis*) zu sehen.

### Eisenmangel

Eisen ist für die Bildung von Chlorophyll notwendig, aber ist in dem Molekül selbst nicht enthalten. Es ist aber Bestandteil von vielen Enzymen (z. B. Katalase,

Ferredoxin, Nitratreduktase) und darum an vielen Stoffwechselvorgängen beteiligt. Eisen kann aus älteren Blättern nicht in jüngere verlagert werden. Daher treten Eisenmangelsymptome immer an den jungen Blättern auf. Eisenmangel führt zu einer zitronengelben bis weißen Chlorose am gesamten Blatt. Meist bleiben die Blattadern lange grün oder rötlich, je nach Grundfarbe des Blattes.

Eisenmangel wird nicht nur durch das fehlen von Eisen verursacht. Ein Überangebot an Kupfer ( $Cu_{2+}$ ), Zink ( $Zn_{2+}$ ) und Molybdän ( $Mo_{2+}$ ) behindert die Aufnahme. Daher ist es wichtig zur Düngung immer einen Dünger mit Eisen und allen anderen Spurennährstoffen zusammen zu verwenden.

Die Fähigkeit Eisen aufzunehmen und der Eisenbedarf sind bei verschiedenen Pflanzen unterschiedlich ausgeprägt. *Cabomba palaeformis* kann zum Beispiel einen stark ausgeprägtem Eisenmangel zeigen, während im selben Aquarium *Cabomba carolineana* ohne jedes Mangelsymptom gut wächst.



*Cabomba palaeformis* zeigt Eisenmangel während *C. carolineana* normal wächst.



Manganmangel an *E. parviflorus 'Tropica'*



Bormangel verursacht Blattdeformationen.

### Manganmangel

Mangan ist für die Regulierung von verschiedenen Enzymen wichtig. Unter anderem ist es notwendig für den Aufbau von Membranen und Aminosäuren. Auch an verschiedenen Schritten der Photosynthese ist Mangan beteiligt. Manganmangelpflanzen haben eine stark reduzierte Photosyntheseleistung und reichern Stickstoffverbindungen in ihren Blättern an.

Manganmangelsymptome findet man an den jüngeren Blättern. Sie bilden Chlorosen zwischen den Blattadern aus. Recht schnell bilden sich Punktformige oder fleckige Nekrosen. Es kommt zur Deformation der Blätter.

Der Manganbedarf und die Aufnahmefähigkeit von Pflanzen ist sehr unterschiedlich. In der Sumpfkultur kann man innerhalb von zwei Wochen durch eine Überdüngung mit Eisen bei *Echinodorus* und *Helanthium* Manganmangel induzieren. Andere mit ihnen zusammen kultivierte Pflanzen wie *Cryptocorynen*, *Alternanthera*, *Pogostemon*, *Ceratopteris* und *Lilaeopsis* bilden dagegen keine sichtbaren Mangelsymptome aus.

### Bormangel

Bor ist nicht Bestandteil von Enzymen wirkt aber dennoch auf viele Stoffwechselvorgänge, wie die Synthese von Proteinen und Nukleinsäuren. Bor ist für die Zellteilung und Zelldifferenzierung notwendig und beeinflusst den Stickstoffstoffwechsel der Pflanze. Auch die Membranen und Zellwände werden durch Bor stabilisiert. Bei Bormangel ist die Aufnahme von Kalium beeinträchtigt. Ein ausgewogenes Angebot an Bor begünstigt die Aufnahme von Calcium, Magnesium und Phosphat. Weil Bormangel so viele Funktionen in der Pflanze beeinträchtigt, sind die Symptome ebenfalls sehr vielfältig. Es treten Chlorosen und Nekrosen an den jüngeren Blättern auf, die dem Muster von Eisen- oder Kaliummangel ähneln. Es werden kleinere und deformierte Blätter gebildet und der Vegetationspunkt stirbt ab.

### Diffuser Mikronährstoffmangel

Manchmal findet man an Aquarienpflanzen Mangelsymptome, die sich nicht eindeutig zuordnen und durch Eisendüngung nicht beheben lassen.

Bei *Cryptocoryne beckettii* gibt es eine Form, bei der immer wieder chlorotische Aufhellungen der Interkostalen an allen Blättern auftreten, ohne dass sich an anderen unter gleichen Bedingungen kultivierten Pflanzen Mangelsymptome zeigen. Auch an *Cryptocoryne cordata var. blassii* kann diese Chlorose auftreten. Die betroffenen Pflanzen wachsen, werden aber nach dem Beheben des Mangels sehr viel größer. Das Problem ist einmal als „Christbaumkrankheit an Cryptocorynen“ beschrieben worden.

Auch *Ludwigia inclinata* zeigt so merkwürdige Symptome. Sie kann einen extremen Mikronährstoffmangel anzeigen und die daneben kultivierte *Ludwigia palustris* sieht völlig gesund aus. Zur Behebung des Mangels muss ein ausgewogener Mikronährstoffdünger gegeben werden. Düngung mit Eisen allein bewirkt keine Besserung.



Christbaumkrankheit an  
*Cryptocoryne beckettii*

### Richtige Nährstoffversorgung

Regelmäßige Wasserwechsel versorgen Aquarienpflanzen ausreichend mit Calcium und Magnesium. Kalium und Mikronährstoffe können auf diese Weise aber nicht genug zugeführt werden. Mikronährstoffe müssen in einem angemessenen Verhältnis angeboten werden. Eine Überdüngung an einem Nährstoff kann die Aufnahme eines anderen behindern. Ein Kombidünger aus Kalium, Eisen und allen anderen Mikronährstoffen ist darum immer zu empfehlen. Durch die Fütterung kommen in die meisten Aquarien ausreichend große Mengen an Stickstoffverbindungen und Phosphat. Teilweise ist aber entweder N oder P in zu großen Anteilen vorhanden. Durch die Zugabe des jeweils anderen Nährstoffs kann die Aufnahme verbessert und mögliches Algenwachstum reduziert werden.

### Weiterführende Literatur und Informationen:

A. Amber (1996): Pflanzenernährung.- 4. Auflage, UTB

W. Bergmann (1993): Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen.- 3. Auflage, Gustav Fischer Verlag Jena

T. Coring (2009): Aquascaping und Düngekonzepte.- Amazonas 26, 38-42

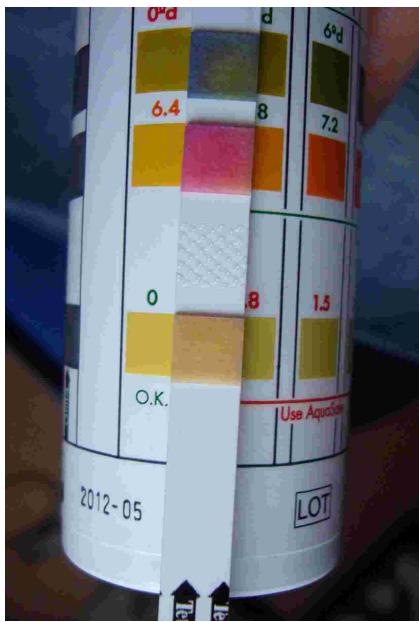
H. Kleemann (1990): Ein Rezept für eine Düngermischung für Wasserpflanzen.- Aqua Planta 1-90, 7-9

H.G. Kramer (2009): Pflanzenaquaristik ála Kramer.- Tetra Verlag GmbH, Berlin-Velten

Wilstermann-Hildebrand, M. (2007): Stickstoff und Phosphat im Aquarium.- Aquarium live 1/07, 26-32

[www.heimbiotop.de/pflanzenernaehrung.htm](http://www.heimbiotop.de/pflanzenernaehrung.htm)

## Wassertests und Wasseraufbereiter – Die Geschichte vom Kupfer und den Schnecken



Die Färbung im unteren Testfeld passt nicht zur Skala.  
Diese Fremdfärbung wird durch Kupfer verursacht.



Testergebnis von Leitungswasser mit Sera-Kupfertest und Färbung des Tetra-Teststreifens.

Einwirkzeit und das Entwicklungsstadium der Tiere von Bedeutung. Frösche, Würmer und andere Wirbellose sterben bei gleich bleibenden Belastungen meist innerhalb weniger Tage. Bei Fischen kommt es Störungen im Stoffwechsel und es treten Wuchshemmungen auf. Pflanzen akkumulieren oft sehr viel Kupfer. Nach einigen Tagen oder Wochen sind eine Abnahme des Chlorophyllgehalts und andere Störungen im Stoffwechsel feststellbar. In der Tabelle sind einige Kupferdosierungen angegeben, bei denen es in Versuchen zum Tod oder zu Wuchshemmungen bei Tieren und Pflanzen gekommen ist. Die LC50 ist die Konzentration bei der im Versuchszeitraum 50 % der Tiere starben. Die LOEC gibt die niedrigste Konzentration an bei der eine Wirkung zum Beispiel auf Enzymaktivitäten, Zahl der weißen Blutkörperchen, Sauerstoffverbrauch oder Fressverhalten feststellbar ist. Die EC (effect concentration) gibt die Konzentration an bei der ein Effekt, in diesem Fall eine Verringerung der Wuchsgeschwindigkeit um 50 %, nachweisbar ist. Die Daten stammen aus verschiedenen

Dass Schnecken und Garnelen besonders empfindlich auf Kupfer und Chlorverbindungen reagieren, ist allgemein bekannt. Trotzdem verwundert es doch sehr, wenn Schnecken nach einem Wasserwechsel Unwohlsein zeigen oder das Wasser verlassen wollen. Wenige Stunden später scheint dann alles in Ordnung zu sein und alle benehmen sich als wäre nichts gewesen. So ging es mir mit meinen Schnecken. Große Wasserwechsel führten dazu, dass die Tiere die Vermehrung einstellten. Bei einigen Arten kam es regelmäßig zu Todesfällen.

Die Ursache dafür war mir lange unklar. Da die Tiere bereits wenige Stunden nach dem Wasserwechsel keine Probleme mehr zu haben schienen, ging ich davon aus es mit einem flüchtigen, reizenden Stoff zu tun zu haben und tippte auf Chlorverbindungen im Leitungswasser. Um das abzuklären besorgte ich mir einen neuen Streifentest von Tetra, der auch Chlor nachweisen kann.

Der Test reagierte wie erwartet im Aquarienwasser (3 Tage nach dem Wasserwechsel) nicht. Er zeigte aber eine deutliche Farbveränderung beim Leitungswasser. Allerdings entsprach die Verfärbung in keiner Weise der Skala auf der Verpackung. Statt grün, wurde das Testfeld aprikotfarben.

Eine Nachfrage bei Tetra ergab, dass die Fremdfärbung im Labor mit Kupfer hervorgerufen werden konnte. Daraufhin habe ich einige Versuche mit unserem Leitungswasser, den Teststreifen und einem Tropftest von SERA durchgeführt. Das Ergebnis war erschreckend. Die Kupferkonzentration in unserem Leitungswasser liegt bei 0,3 mg/l. Steht das Wasser länger in den Leitungen steigt die Konzentration sogar bis auf 1,2 mg/l.

Der Tetra-Chlor-Test verfärbt sich rosa-orange (aprikot), wenn etwa 0,3 mg/l Kupfer in der Wasserprobe sind. Eine farbliche Abstufung bei steigenden Konzentrationen ist nicht erkennbar.

Selbst die niedrigste Konzentration ist bedenklich hoch und schädlich für die Aquarienbewohner. Neben der Konzentration sind für die schädliche Wirkung aber auch die

wissenschaftlichen Arbeiten und sind unter <http://www.pesticideinfo.org> (Suchbegriff: copper) aufgelistet. Bei den Zeitangaben steht d für Tage (days) und h für Stunden (hours).

Konzentration LC50 (mg/l)	Dauer	Tierart
<b>Cnidaria LC50</b>		
0,045 – 0,056	96 h	<i>Hydra vulgaris</i>
0,025	96 h	<i>Hydra viridissima</i>
<b>Garnelen / Krebse LC50</b>		
0,215 / 0,75 / 1,15	24 h	<i>Macrobrachium rosenbergii</i> L1 / L10 / Tier
0,12 / 0,58 / 0,75	48 h	<i>Macrobrachium rosenbergii</i> L1 / L10 / Tier
0,055 / 0,26 / 0,320	96 h	<i>Macrobrachium rosenbergii</i> L1 / L10 / Tier
8,1	72 h	<i>Procambarus clarkii</i> ca. 9 cm
3,0 / 0,5	146 h	<i>Procambarus clarkii</i> ca. 9 cm / Larve
<b>Schnecken LC50</b>		
0,046 – 0,143	24 h	<i>Physella heterostropha</i>
0,005 – 0,02	96 h	<i>Pomacea paludosa</i>
0,094 – 1,33	48 h	<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>
0,015 – 0,125	24 h	<i>Radix auriculata</i>
<b>Fische LOEC</b>		
0,05	24 d	<i>Barbus gonionotus</i> (weiße Blutkörperchen)
0,245	24 h	<i>Dania rerio</i> (Bindung von Cu an mRNA)
<b>Fische LC50</b>		
10,6	24 h	<i>Anguilla rostrata</i>
6	96 h	<i>Anguilla rostrata</i>
2,17	24 h	<i>Barbus gonionotus</i>
0,53	96 h	<i>Barbus gonionotus</i>
0,372 – 0,477	24 h	<i>Channa punctata</i>
0,339 – 0,387	96 h	<i>Channa punctata</i>
0,25	96 h	<i>Oncorhynchus mykiss</i> 11 cm
0,112 – 0,138	96 h	<i>Poecilia reticulata</i> - Jungtiere
<b>Wasserpflanzen EC50</b>	<b>Dauer</b>	<b>Pflanzenart</b>
1,1	4 d	<i>Lemna minor</i>
0,14 – 0,32	14 d	<i>Lemna minor</i>
0,25 – 1,5	32 d	<i>Myriophyllum spicatum</i>

Die Kupfergehalte in unserem Leitungswasser sind für alle Tiere zu hoch. Warum das Kupfer aber im Aquarienwasser nicht nachweisbar? Um das zu prüfen habe ich zwei Proben von 20 ml Leitungswasser (0,3 und 1,0 mg/l Kupfer) je 1 ml Mulm aus einem meiner Aquarien zugegeben und sie kurz geschüttelt. Nach etwa 10 Minuten hatte sich der Mulm gesetzt. Ich habe dann mit einer Spritze 10 ml mulmfreies Wasser abgesaugt und auf Kupfer getestet. In der Probe mit einer Ausgangskonzentration von 0,3 mg/l war keine Kupfer mehr nachweisbar. In der anderen war die Konzentration auf etwa 0,6 mg/l gesunken. Der Tropftest ist mit einer Abstufung von 0, 0,1, 0,3, 0,6 und 1,0 mg/l nicht gerade präzise und ich habe auch nicht mit genau definierten Konzentrationen gearbeitet, daher kann ich hier nur einen Näherungswert angeben. 1 ml des verwendeten Muls hat in diesem Versuch etwa 0,006 bis 0,008 mg Kupfer neutralisiert. Das Kupfer wird an Huminstoffe im Muls gebunden. Es passiert also auf natürlichem Wege im Aquarium genau das, was ein Wasseraufbereiter macht. Das Kupfer wird gebunden und kann

nicht mehr mit anderen Substanzen, Schleimhäuten oder Kiemen reagieren. Filterschlamm und Mulm im Becken haben also durchaus ihre Berechtigung.

Problematisch bleibt aber die Zeit direkt nach dem Wasserwechsel. Für die Bindung des Kupfers muss das Wasser vermutlich mehrmals den Filter passieren. Bis dahin leiden die Tiere und nehmen vermutlich auf Kupfer aus dem Wasser auf. Um das zu vermeiden setze ich darum nun konsequent einen Wasseraufbereiter ein. Während das Frischwasser zuläuft, gebe ich nach Dosieranleitung Aquadrakon EL ins Aquarium. Das hat dazu geführt, dass meine Schnecken keine negative Reaktion mehr auf den Wasserwechsel zeigen.

### **Wirbellose: *Pomacea glauca* – die Blaugraue Apfelschnecke**

Wie alle *Pomacea*-Arten stammt auch diese aus Südamerika. Ihr natürliches Verbreitungsgebiet liegt im Norden von Südamerika. Nach Florida wurde sie eingeschleppt.

Das Gehäuse kann bis 7 cm hoch werden. Meist ist es aber nur 4 bis 5 cm groß. Es ist kugelig mit wenig erhobenen Windungen. Die Gehäusefarbe kann weißlich, gelb, rosa oder hell braun sein. Darüber liegen mehr oder weniger deutliche braune Spiralstreifen. Teilweise sind die Tiere fast völlig schwarz. Der Körper ist weißlich mit einem Muster aus grauen Flecken. Die Fußsohle ist weiß. Charakteristisch sind die leuchtend grünen Gelege.

Diese Apfelschnecken gehören zu den Pflanzenfressern. Bei Nahrungsmanget fressen sie auch Javafern und Speerblätter. Wasserpest (*Elodes densa*) wird aber nicht gefressen. Eine Eigenart, die sie mit *Asolene spixi* und *Marisa cornuarietis* gemeinsam hat. Gegenüber anderen Tieren ist die Schnecke harmlos und frisst offenbar auch keine Gelege. Eine Vergesellschaftung mit anderen Schnecken und Garnelen ist darum ohne Probleme möglich.

Für die Fütterung sind Grünfuttertabletten (täglich 1 pro Tier) und Kaninchenpellets ideal.



### Pflanzenportrait: *Hygrophila difformis* – der Indische Wasserstern

Der Indische Wasserstern gehört seit Langem zu den bekanntesten und beliebtesten Aquarienpflanzen. Den meisten Aquaristen ist nur die Unterwasserform mit den großen, bis 10 cm langen, geschlitzten Blättern bekannt. Den Namen „difformis“ = „mit zwei Formen“ trägt die Pflanze, weil die Überwasserform völlig anders aussieht. Über Wasser werden die Pflanzen etwa 150 cm hoch. Die Blätter sind etwa 4,5 cm lang und 3 cm breit, rundlich bis verkehrt-eiförmig und dicht mit weißen Haaren besetzt. Der Blattrand ist gesägt. In dieser Gestalt ähnelt die Pflanze etwas einer Brennnessel. In der Sumpfkultur bilden die Pflanzen weißlich lila Lippenblüten mit violetter Zeichnung. Der Saum der Oberlippe ist etwas nach oben gebogen. Der Mittelelappen der Unterlippe ist etwas gewölbt. Die Blüten sind kurz gestielt und sitzen in den Blattachseln.

Es gibt eine buntblättrige Form mit gelblichen Blattadern.

*Hygrophila difformis* ist eine unkomplizierte Aquarienpflanze. Sie kann bei Temperaturen von 22 bis 30 °C in weichem bis hartem Wasser und einem pH-Wert von 6 bis 7,5 gut wachsen. Lediglich an das Licht stellt die Pflanze einige Ansprüche. Unter schwacher Beleuchtung werden die Blattabstände sehr lang und die Blätter immer kleiner. Unter sehr starkem Licht – zum Beispiel im Sommer am Teich – können die Blätter rotbraun werden. Düngergaben über die Wurzeln fördern das Wachstum.

Der Phosphatgehalt des Wassers sollte nicht unter 0,05 mg/l liegen. Phosphatmangel führt bei den Pflanzen zum Abwurf der älteren Blätter.



Unterwasserform des  
Indischen Wassersterns



Überwasserform mit Blüte und Frucht



Rotfärbung durch Sonnenlicht bei  
der Kultur im Freiland



Grün-gelbe Form

**Vorschau auf Newsletter Nr. 35:**

**Panaschierung – Bunte Farbformen verschiedener Sumpf- und Wasserpflanzen**



**Pflanzenportrait: *Ranunculus papulentus***



Dieser Hahnenfuß ist eine neue, etwas anspruchsvollere Vordergrundpflanze.

**Wirbellose: Wasserassel (*Asselus aquaticus*) im Aquarium**

Die Wasserassel ist keine typischer Aquarienbewohner. Wir haben das ungewöhnliche Tier beobachtet.