

## Aquariumpflanzen richtig »füttern«

**Kaspar Horst**

Es ist heute unbestritten, daß echte und gesund wachsende Pflanzen im Aquarium wichtig und von nicht ersetzbarem Wert sind. Sie haben maßgeblichen Anteil an optimalen Wasserverhältnissen, an der Gesundheit der Fische und außerdem wirkt das Aquarium durch eine gelungene Bepflanzung erst exotisch schön.

**O**bwohl es heute eigentlich keine Probleme mehr bereitet, optimal wachsende Aquariumpflanzen zu pflegen, hört man immer wieder um Hilfe rufende Aquarianer: »Meine Pflanzen wachsen nicht, was mache ich falsch?«. Nun ist es tatsächlich so, daß ein Aquarium, so groß es auch sein mag, ohne aktive und gezielte Pflanzenpflege einen pflanzenfeindlichen Lebensraum darstellt.

Das ist sogar in den natürlichen Gewässern der Tropen so. Mancher Tropenreisende – auf der Suche nach Wasserpflanzen – wird sich schon gewundert haben, daß noch lange nicht in jedem Bach oder Fluß auch Pflanzen wachsen. Im Gegenteil, wer die aus dem Aquarium bekannten Wasserpflanzen in ihrer Heimat aufsuchen will, muß – trotz Literaturkenntnis – oft verdammt lange suchen, um sie zu entdecken. Meist gelingt es so wieso nur mit einheimischen Kennern, sie ausfindig zu machen. Die meisten Bäche und Flüsse sind auch in den Tropen pflanzenfrei. Das hat die unterschiedlichsten Gründe. Hierfür sind vor allem Art und Struktur des Bodengrundes, der Nährstoffgehalt und die Fließgeschwindigkeit des Wassers verantwortlich.



Wasserpflanzen stellen also erhebliche Anforderungen, um zu wachsen und gut zu gedeihen. Das gilt auch im Aquarium. Um es pflanzengerecht zu betreiben, müssen eine Reihe von Voraussetzungen erfüllt werden.

### Faktoren des Pflanzenwuchses

1. Das richtige Licht
2. Ein geeigneter Bodengrund
3. Eine optimale Nährstoffversorgung einschließlich der Spurenelemente
4. Gute CO<sub>2</sub>- und pH-Einstellung
5. Tropische Wassertemperaturen

Wenn diese fünf Faktoren im Aquarium gut verwirklicht sind, dann kann man davon ausgehen, daß auch die Pflanzen optimal gedeihen.

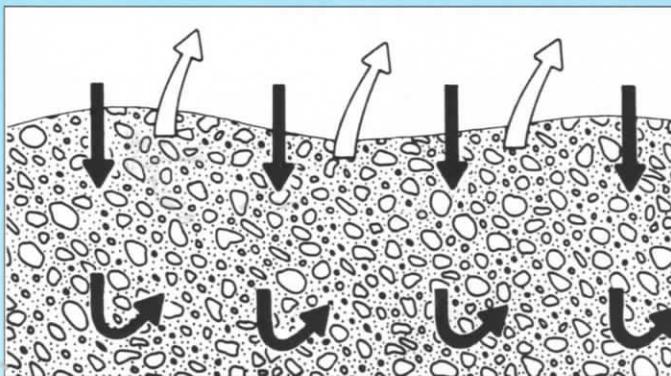
### Das richtige Licht im Aquarium

Pflanzen können – im Gegensatz zu Tieren und Menschen – mit Hilfe des Lichtes alle notwendigen organischen Substanzen selber bilden. Diese Erfindung der Natur – schon vor drei Milliarden Jahren entstan-

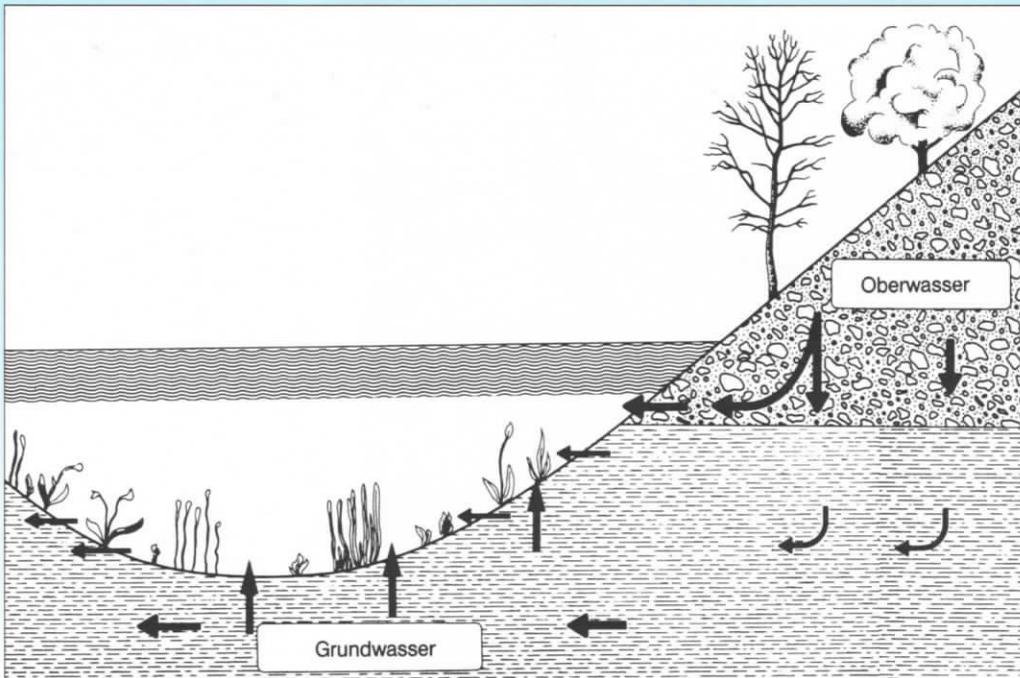


Nicht alle Bäche in den Tropen sind so dicht mit Wasserpflanzen durchwachsen wie dieser in Südthailand. Hier blühen *Limnophila*- und *Utricularia*-Pflanzen. Der Bach gleicht einem Blütenmeer.

Foto: K. Horst



Zeichnungen: Durch ein Boden-Heizkabel erreichen wir eine langsame Zirkulation des Wassers im Bodenbereich. Kälteres Wasser dringt in den Boden ein, warmes steigt nach oben. Wir imitieren dadurch Grundwasserbewegungen wie am natürlichen Biotop. Der Bodengrund im Aquarium bleibt gesund.



den dadurch die ersten Algen auf der Erde – ist eine der größten Leistungen der Schöpfung. Ihr verdanken auch wir unser Leben.

Der Motor für diesen Prozeß, aus anorganischen Nährstoffen organische Substanz zu bilden, ist der Energieträger Licht. Genau wie in der Natur muß die Energie auch im Aquarium richtig dosiert werden. Darüber habe ich in der letzten Ausgabe dieser Zeitschrift ausführlich berichtet. (»Das richtige Licht im Aquarium«, AH 3/94). Deshalb können wir uns hier eine erneute Darstellung ersparen.

## Der richtige Bodengrund

Im Bodengrund des Aquariums müssen außerdem alle Funktionen der natürlichen Pflanzengewässer soweit wie möglich kopiert werden. Das sind 1. die Temperatur, 2. Nährstoffversorgung und 3. die oft vernachlässigte Grundwasserbewegung.

### Die Bodentemperatur

Wie umfangreiche Messungen in Naturbiotopen ergaben, herrschen dort meistens bis in die unterste Wurzelregion die gleichen Temperaturen wie im Wasser. Im Aquarium ist das oft anders. Wird das Aquarium nur mit einem Stabheizer erwärmt, wird auch nur das Aquariumwasser tropisch warm, der Bodengrund hingegen behält Zimmertemperatur; das können Temperaturunterschiede von 5° C und mehr sein. Die Pflanzen bekommen »kalte Füße«.

Verwenden wir eine Bodenheizung, dann nützen wir das physikalische Gesetz der nach oben steigenden Wärme aus. Bodengrund und Wasser sind gleich warm. Wir integrieren den Bo-

den Grund in das Aquarium, eine sanfte Bodenströmung zieht durch den Boden, wenn die Heizung arbeitet.

### Die Bodenströmung

Durch eine Bodenheizung kopieren wir weiterhin die in natürlichen Pflanzenbiotopen stets zu beobachtende horizontale und vertikale Grundwasserbewegung, die nicht nur für gleichmäßige Temperatur im Wasser und im Boden sorgt, sondern auch weitere Voraussetzungen für einen funktionierenden Bodengrund erfüllt. Auf diese Weise wird immer wieder Sauerstoff in den Boden gebracht, die Gefahr, daß der Bodengrund durch faulende Partien schwarz wird, ist damit ebenfalls gebannt.

### Nährstoffe im Boden

Ein weiterer Vorteil der Bodenheizung ist die dadurch gegebene bessere Nährstoffversorgung im Wurzelbereich der Wasserpflanzen ebenfalls wie in den Naturbiotopen. Äußeres Zeichen dort sind die vielfach zu beobachtenden braunen bis rötlich-braunen Sickerstellen (Nährstoffquellen). Eisen und viele andere Nährstoffe werden hier in einer gut pflanzenverfügbaren Form den Pflanzen angeboten. Im Aquarium kopieren wir auch diese Beobachtung durch die Verwendung von eisenhaltigem Bodengrundzusatz.

Wir erreichen dies hervorragend durch die Kombination des Dupla-Heizsystems auf der sicheren 24-Volt-Basis zusammen mit dem Bodenzusatz Duplarit. Duplarit besteht aus speziell ausgesuchtem Laterit mit hohem Eisengehalt.

## Optimale Nährstoffversorgung der Aquariumpflanzen

Wasserpflanzen benötigen genau wie auch die übrigen Lebewesen auf der Erde zu ihrem Gedeihen eine Reihe von Nährstoffen. Von einigen brauchen sie relativ große Mengen, das sind die Hauptnährstoffe, von anderen oft nur winzige Spuren. Im Gegensatz zu Tieren oder auch Menschen vertragen Pflanzen Hungerperioden schlechter. Be-



reits der Chemiker Justus von Liebig (1803–1873) hatte beobachtet, daß das gesunde Pflanzenwachstum entscheidend vom Vorhandensein aller benötigten Nährstoffe abhängt. Mit anderen Worten: Fehlt auch nur ein Nährstoff oder Spurenelement, stellen die Pflanzen das Wachstum ein. Diese These ist als das sogenannte »Liebig'sche Minimumgesetz« in die Lehre vom Pflanzenwachstum eingegangen.

Ein besonderes Problem besteht bei der Ernährung von Wasserpflanzen darin, daß viele ihre Nährstoffe nur über die Blätter aufnehmen. Im Gegensatz dazu können die Landpflanzen fast den gesamten Nährstoffbedarf, außer dem Kohlenstoff, über die Wurzeln decken. Für Wasserpflanzen ist das deswegen problematisch, weil viele Nährstoffe von Haus aus nicht im Wasser löslich sind. So sind z. B. Eisen, Mangan, Zink, Nickel, Kupfer und andere Spurenelemente als Nährsalze unlöslich. Im Wasser, besonders in Gegenwart von Sauerstoff, fallen sie sofort aus und gehen für die Ernährung der Pflanzen verloren. In natürlichen Gewässern sorgen bestimmte Huminsäuren, sogenannte Nährstoffträger, dafür, daß diese wichtigen Nährstoffe auch im Wasser gelöst sind.



**Oben: Eine natürliche »Nährstoffquelle« an einem Bach mit *Cryptocoryne albida* in Südthailand. Man erkennt deutlich das opalisierende, nährstoffreiche Sickerwasser.**

**Unten: Mit dieser Einrichtung kopieren wir exakt die Natur im Aquarium: Unten Bodenheizung, darüber Kies/Duplarit-Gemisch, oben gewaschener Kies.**

**Fotos: K. Horst und M. Prasuhn**

## Problemlose Ernährung der Aquariumpflanzen

Die Frage der Ernährung von Aquariumpflanzen ist heute gut erforscht, und für die Pflege von Aquariumpflanzen stehen hervorragende Lösungen bereit. Moderne Düngepräparate bieten diese Nährstoffe, gebunden an

synthetische Nährstoffträger, die sie für lange Zeit auch im Wasser löslich halten, an.

Auch ein weiteres Problem der optimalen Pflanzenernährung hat man heute gut im Griff. Alle von den Pflanzen benötigten Nährstoffe müssen in einem ganz bestimmten Verhältnis zueinander stehen. Das Leitungswasser – so wie es vom Wasserwerk ins Haus geliefert wird – enthält bereits eine Reihe von Nährstoffen, allerdings in einem nicht günstigen Verhältnis. Die Hauptnährstoffe Kalzium, Magnesium Stickstoff und Phosphor sind oft schon im Übermaß vorhanden, andere wie Kalium zu wenig.

Die Verwendung eines x-beliebigen Garten- oder Blumendüngers verbietet sich von vornherein. Er enthält zum Beispiel Kalzium und Magnesium, die bereits genügend im Leitungswasser vorhanden sind. Ganz gefährlich für das Aquarium ist das in jedem Blumen- oder Gartendünger enthaltene Nitrat, das zu

allem Überfluß auch noch mit dem Leitungswasser geliefert und schließlich sogar im Aquarium selbst produziert wird. Das hat im Aquarium sogar katastrophale Wirkung: Der Algenplage sind Tor und Tür geöffnet.

Ein Problem bereitet auch die richtige Dosierung der Spurenelemente. Diese werden von den Pflanzen zum Teil nur in winzigen Mengen benötigt. Werden sie im Übermaß gegeben, wirken sie in der Pflanze giftig. Deswegen kann man sie auch nicht auf Vorrat düngen, damit sie für eine oder gar zwei Wochen und noch länger im Aquarium vorhanden sind. Sie werden nicht nur durch die Pflanze selbst verbraucht, sondern fallen auch durch Licht- und Sauerstoffwirkung aus. Deshalb müssen sie nur in kleinen Mengen gedüngt werden, aber dafür täglich.

## Die Lösung für das Aquarium

Die richtige Versorgung der Aquariumpflanzen mit allen notwendigen Nährstoffen ist heute ganz einfach. Die Lösung sieht wie folgt aus:

Den gesamten Düngekomplex zur mineralischen Ernährung der Aquariumpflanzen teilen wir in zwei Teile:

### a) Der Basisdünger

enthält die Hauptnährstoffe, die im Leitungswasser fehlen, jedoch nicht solche, die bereits hinreichend vorhanden sind oder sogar im Aquarium selbst im Übermaß gebildet werden, wie Nitrat oder Phosphat. Der Basisdünger



wird jeweils dem Frischwasser zugefügt, also bei der Neueinrichtung auf die gesamte Wassermenge und beim Wasserwechsel entsprechend dem Frischwasseranteil. Ein solcher Dünger ist das Präparat Duplaplant.

### b) Der Tagesdünger,

er enthält jene Nährstoffe, vorwiegend Spurenelemente wie Eisen, Mangan, Nickel usw., gebunden an synthetische Nährstoffträger (Komplexbildner) und in Mengen, die für eine gesicherte Tagesversorgung ausreichen. Damit wird eine Überdüngung und Vergiftung der Pflanzen vermieden und gleichzeitig optimaler Wuchs garantiert.

Duplant 24, der Tagesdünger, ist exakt auf den Basisdünger Duplaplant abgestimmt.

## Der wichtigste aller Pflanzen-nährstoffe

Der wichtigste aller Pflanzennährstoffe, Grundstoff für den Aufbau von Pflanzenmasse, ist der Kohlenstoff. Doch leider kann man ihn im Aquarium nicht als Pulver oder in einer Tablette verabreichen. Im Gegensatz zur Kohlenstoffversorgung der Landpflanzen, die ihn ausschließlich aus dem Kohlendioxidgehalt der Luft entnehmen, stehen Wasserpflanzen theoretisch verschiedene Kohlenstoffquellen zur Verfügung, die hier nicht alle aufgeführt werden können. In der Aquarienpraxis kommt allerdings aus vielen Gründen nur die gasförmige CO<sub>2</sub>-Düngung in Frage.

Dem interessierten Aquaria-

**Oben: Links der Basisdünger von Dupla, Duplaplant, und rechts der Tagesdünger, Duplant 24, der im Aquarium die Nährstoffquellen am natürlichen Pflanzenbiotop ersetzt.**

**Unten: Links die schematische Darstellung einer CO<sub>2</sub>-Anlage, hier das Delta-Set von Dupla.**

**1: CO<sub>2</sub>-Depot, 2: CO<sub>2</sub>-Armatur Delta, 3: der CO<sub>2</sub>-Zerstäuber, 4: der CO<sub>2</sub>-Test.**

**Rechts: Das Foto zeigt die Delta-Armatur mit Zerstäuber und CO<sub>2</sub>-Test.**

**Fotos: M. Prasuhn**

ner, der sich über den gesamten Komplex der Kohlenstoffernährung informieren möchte, empfehle ich die Lektüre spezieller Literatur (siehe Schlußnote), u. a. für Beginner die Einführung in die Aquarienkunde »Mein erstes Aquarium«, Aquadocumenta-Verlag, Bielefeld.

Im Aquarium ist das Kohlendioxidgas (chemische Formel: CO<sub>2</sub>) die unkomplizierteste Kohlenstoffquelle. Die Firmen Hilena und später Dupla führten vor über 25 Jahren diese Art der CO<sub>2</sub>-Düngung in die Aquaristik ein. Für alle Aquariengrößen stehen heute geeignete Geräte zur Verfügung: vom CO<sub>2</sub>-Set »Delta« für kleinere Aquarien bis zur vollautomatischen Anlage mit intelligenter Steuerung (Dupla-pH-Controll 300 bzw. MP). Auch hierüber finden Sie ausführliche Informationen in dem oben erwähnten Buch sowie in verschiedenen Beiträgen in Aquarium Heute).

Wo man über die hier angesprochenen Punkte noch mehr lesen kann:

## Literatur

Kaspar Horst, Horst Kipper, Das Optimale Aquarium, 7. Auflage, Aquadocumenta-Verlag, Bielefeld.

Reiner Borghold, Das Aquarium und der Kohlenstoff – Was ist eigentlich CO<sub>2</sub>? Aquarium Heute 3/92, 136.

Dr. Gerd Kassebeer, Kohlendioxid im Aquarium, Aquarium Heute 1/87, 89.

