

## Der Bodengrund im Aquarium

Von Kurt Paffrath

Seit es Aquarien gibt, hört man auch die Frage nach dem geeigneten Bodengrund. Da ich durch meine Vorträge über Aquariumpflanzen in unserem Bezirk mit sehr vielen Aquarienfrenden zusammenkomme, weiß ich, daß die Bodengrundzusammensetzung immer noch ein teilweise ungelöstes Problem ist, denn immer wieder werden Fragen zu diesem Punkt gestellt. Manchmal sind Anfangserfolge vorhanden, aber auf einmal hört es auf, und das Experimentieren beginnt. Die verwendeten Mischungen sind zahlreich und die Erfolge oder Mißerfolge ebenso. Man findet Becken mit ungewaschenem oder gewaschenem Sand, Torf und Sandgemisch, Lehm und Sand, Humusboden und Sand, lehmhaltigem Sand, Becken mit reinem Kiesboden und viele andere. Alle bringen mehr oder weniger gute Erfolge; allerdings gehen die Ansichten über guten Pflanzenwuchs weit auseinander. Es kommt auch darauf an, welche Pflanzen gepflegt werden. Außerdem sind die Verhältnisse eines Beckens in vielen Fällen nicht auf ein anderes ohne weiteres übertragbar.

Daß es möglich ist, Pflanzen ohne Bodengrund mit Hilfe von Chemikalien zum Wachsen zu bringen, habe ich öfter erfahren. Aber die meisten Aquarienliebhaber sind einfache Menschen, die gerne ein schönes Aquarium im Wohnzimmer haben, in dem die Pflanzen wachsen und die Fische sich wohl fühlen. Beides gehört zusammen. Wenn ich nun meine Erfahrungen mit Bodengrund beschreibe, so muß ich vorher betonen, daß es sich dabei weder um Zuchtbecken noch um Becken spezieller Fische handelt (Bodenwühler usw.). Das Heer der Aquarianer, die sich ein Becken nur zum Beschauen (Schauaquarium) einrichten, überwiegt bei weitem die Spezialisten.

Ich könnte es mir jetzt einfach machen und sagen, so und so sei es und damit fertig, aber das genügt nicht. Ich muß auch wissen, warum es so und nicht anders ist. Beruflich habe ich ausschließlich mit Pflanzen und deshalb mit Erdarten zu tun. Die tropischen Aquariumpflanzen stammen aus vielen Ländern der Erde, und die Zusammensetzung der gärtnerischen Kulturerden muß sich notgedrungen nach den Ansprüchen der betreffenden Pflanzen richten. Im Aquarium sind aber meist Pflanzen der verschiedensten Gebiete zusammengefaßt. Cryptocorynen stammen aus Asien und wachsen zumeist in einem sehr nährstoffreichen Boden, der den Anhängen der Importpflanzen nach zu urteilen in vielen Fällen einem regelrechten Schlamm entspricht. Echinodorus-Arten sind im tropischen Amerika zu Hause, wo

sie zum Beispiel am Amazonas einen sehr nährstoffarmen, ausschließlich aus Sand bestehenden Boden haben. Einige Pflanzen decken ihren Bedarf an Nährstoffen nur mit den Blättern und benutzen die Wurzeln ausschließlich als Organ zum Festhalten.

Die Enge eines Zimmeraquariums läßt sich keinesfalls mit den Verhältnissen der freien Natur vergleichen. Es gilt also, auch für den Bodengrund eine Formel zu finden, die allem gerecht wird, den Pflanzen Nährstoffe zuführt, ein Faulen der Wurzeln verhindert und keine Gase bildet, die den Fischen schaden. Alle Kulturböden setzen sich aus einer Mischung extremer Bodenarten zusammen, von denen es nur vier gibt: Sand, Ton, Kalk, Humus. Die Wirkung der einzelnen Böden ist verschieden. Kalk fällt für das Aquarium ganz aus, Humusboden ist nur in geringen Mengen zu verwenden, da er viele unzersetzte, organische Bestandteile enthält, die in Fäulnis übergehen (Sumpfgas). Übrig bleiben noch Sand und Ton. Sand in extremer Form enthält keine Nährstoffe. Seine Struktur ermöglicht aber eine gute Wasserströmung und Durchlüftung und damit Erwärmung des Bodens. Ton ist die an Nährstoffen reichste Bodenart. Seine Struktur läßt aber eine Verwendung in reiner Form nicht zu, da die einzelnen Tonpartikelchen flache Plättchen sind, die aufeinander liegen und eine Wasserzirkulation verhindern. (Auf diesen wichtigen Punkt komme ich in den weiteren Ausführungen noch zurück.)

Günstig ist also eine Mischung aus Ton und Sand; Ton als Nährstoffspender, Sand als Auflockerer. Sand und Ton gemischt ergibt Lehm, wie er auch in der freien Natur vorkommt. Nun ist aber Lehm und Lehm noch lange nicht das gleiche. Je nach dem Verhältnis der beiden Erdarten unterscheidet man lehmhaltigen Sand (10% Ton), sandhaltigen Lehm (50% Sand) und schweren Lehm (10% Sand). Dazwischen gibt es noch die verschiedensten Abstufungen. Ich habe im Laufe der Jahre erfahren, daß das für den Aquarienboden beste Verhältnis 1 Teil Ton zu 10 Teilen Sand ist. Will ich also Nährboden in diesem Verhältnis ins Becken bringen, muß ich Lehm und Sand mischen. Da der Lehm in den meisten Fällen ein Mischungsverhältnis 50:50 hat, genügt es, wenn ich einen Teil Lehm mit 5 Teilen Sand mische. Der zu verwendende Sand soll möglichst scharf sein, also grobkörnig, und ohne Tongehalt. Ich verwende immer den sogenannten scharfen Sand, den die Maurer benutzen, also Grubensand, da der Flußsand meist zu fein ist.

Eines meiner Cryptocoryne-Becken  
Foto: Paffrath



An dieser Stelle möchte ich einen möglichen und nicht ganz unberechtigten Einwand bringen. Wenn ich mir eine solche Mischung herstelle, kann ich doch auch einfach ungewaschenen Sand nehmen, der das gleiche Verhältnis aufweist. Das stimmt zwar, aber auch wiederum nicht. Wenn ich nämlich Sand verwende, dessen Tonanteil dem oben angegebenen Verhältnis nahekommt, ist erstens der Tonanteil schlecht festzustellen, zumindest nicht ohne besondere Sachkenntnis, und es soll ja möglichst einfach sein.

Was mir aber noch wichtiger erscheint, ist etwas anderes. Der Ton ist gleichmäßig im ganzen Sand verteilt. Die leeren Zwischenräume der Sandstruktur, die ich unbedingt erhalten will, werden durch Tonplättchen ausgefüllt, die im Wasser noch aufquellen. Stelle ich aber ein Gemisch aus Lehm und Sand her, so habe ich kleine, zusammenhängende Lehmklümpchen, die im Sand eingeschlossen sind und so als kleine Nährstoffbasen im Boden liegen. Dazwischen sind Flächen, die aus Sand bestehen, eine gute Zirkulation des Wassers bewirken und dadurch das Lebensnotwendigste, den Sauerstoff, an die Wurzeln gelangen lassen.

Soweit die Herstellung des nährstoffreichen Bodengrundes, der nach oben mit einer Schicht sauber gewaschenem, scharfem Sand abgedeckt wird, um zu verhindern, daß der Lehm ins Wasser ge-

langt und es verunreinigt. Nun bereitet aber das Beschaffen des erforderlichen Lehmes, vor allen Dingen dem Städter, einige Schwierigkeiten. Die Menge, die ich zum Beispiel für ein Becken mit den Bodenmaßen  $100 \times 50$  cm benötige, ist leicht errechnet. Für jeden Zentimeter Bodenhöhe brauche ich 5 l Gemisch, das sind bei 5 cm Höhe 25 l, deren Lehmanteil  $\frac{1}{6}$  beträgt, also gut 4 l.

Ich hatte früher guten alten Lehm in Reserve, der aber mit den Jahren aufgebraucht war. Nun stand ich vor der Aufgabe, mir Lehm zu verschaffen. Ich fand eine Quelle, die so leicht nicht versiegt, denn der Ton ist käuflich zu erwerben in reiner und aufgelockerter Form. Es ist die unter der Handelsbezeichnung Frux angebotene Einheitserde, die eine Mischung von Ton und Torf darstellt. Durch den hohen Torfanteil (60%) ist sie allerdings nicht als Aquarienerde verwendbar. Schwierigkeiten bereitete mir das Trennen der beiden Substanzen. Mein erster Gedanke war Wasser, in dem der Ton untersinkt und der Torf oben schwimmt. Aber der Ton wird dann eine Schmiere. So füllte ich die Einheitserde in ein flaches Gefäß und ließ sie ein paar Tage an der Luft trocknen. Dann schüttelte ich sie kräftig auf und ab. Durch die entstehende Luftbewegung fliegt der Torf von alleine weg. Den so gewonnenen reinen Ton mische ich mit scharfem Sand im Verhältnis 1:10.



Blick in ein anderes meiner Aquarien  
Foto: Paffrath

Ganz gleich, ob ich nun Lehm gemischt habe oder den Ton der Einheitserde verwende, über mangelnden Pflanzenwuchs brauche ich nicht mehr zu klagen.

Die von mir verwendete Menge des nährstoffhaltigen Teiles im Boden ist zweifellos gering, und der mögliche Einwand, diese Nährstoffe sind in einem mit Pflanzen gut besetzten Becken schnell verbraucht, ist absolut berechtigt. Ich bezeichne diese Nährstoffgabe im Bodengrund mit dem einfachen Begriff „Starthilfe“. Sie ist nichts weiter als eine für den Anfang gedachte Ernährung. Später fallen Futterreste und Exkremente der Tiere an, die die Aufgabe des Nährstofflieferanten übernehmen. Ich habe mich immer wieder gefragt, wie es kommt, daß die Pflanzen anfangs prächtig gedeihen und dann nach einiger Zeit, vielleicht einem halben Jahr, an Wuchskraft einbüßen. Mir war dazu der gute Rat eines erfahrenen Aquarianers wichtig.

Zu Beginn meiner aquaristischen Tätigkeit nahm ich einfach ungewaschenen, lehmhaltigen Sand, war aber damit nicht zufrieden. Auf den Rat eines Freundes hin verwendete ich dann später die Lehm-Sand-Kombination. So ging es zwar schon bedeutend besser, aber später kam es zu dem erwähnten Stillstand im Wuchs. Auch an den verschiedenartigsten Düngemitteln und Tabletten versuchte ich mich, doch wurde es eher schlechter als besser. Erst nach einigem Sträuben habe ich dann den Rat eines erfahrenen Liebhabers ausprobiert, und siehe da, es klappte ausgezeichnet. Dieser Ratschlag bestand darin, den Boden mit einer 2 cm dicken Schicht Kieselsteinen (4—6 mm) abzudecken und zusätzlich malaiische Turmdeckelschnecken einzusetzen. Während ich vorher alle 14 Tage den Mulm vom Boden absaugen mußte, konnte nun diese Arbeit unterbleiben. Die anfallenden Abfallstoffe sanken in den Kiesbelag und wurden durch die Wühlarbeit der Schnecken noch weiter nach unten gebracht.

Viel wichtiger ist aber die „biologische Düngung“. Der in den großen Zwischenräumen der Kiesel angesammelte Mulm wird von aeroben Bakterien schnell zersetzt, die also Sauerstoff benötigen. Durch die grobe oberste Schicht ist eine günstige Wasserzirkulation mit guter Sauerstoffzufuhr gewährleistet. Die Bakterien können maximal arbeiten. Liegt der Mulm frei auf dem Boden, so arbeiten die Bakterien nicht in dem Maße, da viele lichtscheu sind. Die anfallenden Nährstoffe gelangen ins Wasser und geraten auch in den Bodengrund, wenn dieser aus Grobsand besteht. Wird zu feiner Sand verwendet, dessen Hohlräume außerdem noch durch Ton mehr oder weniger verschlossen sind, ist die Zirkulation des Wassers mit den darin gelösten Stoffen stark gehemmt.

Zu dichter Bodengrund hat aber noch einen anderen Nachteil. Fische, Bakterien, Pflanzen und deren Wurzeln brauchen Sauerstoff. Ist nun der Boden zu dicht gelagert, so gelangt durch die mangelnde Zirkulation nur wenig Sauerstoff in den Boden. Sowie das Minimum an Sauerstoff unterschritten wird, nimmt die Tätigkeit der Wurzeln ab. Schließlich hört das Wachstum der Wurzeln auf, und automatisch tritt auch eine Stockung des Wuchses der oberen grünen Teile der Pflanzen ein. Dann greifen die Wurzeln zur Selbsthilfe, und nun wird es kritisch. Sie beginnen nämlich selber mit der Produktion von Sauerstoff, und zwar werden bestimmte Zellteile aufgelöst, und Sauerstoff wird freigemacht. Diesen Vorgang bezeichnet man mit intramolekularer Atmung. Das wäre nicht weiter schlimm, wenn dabei nicht ein Abfallprodukt frei würde, der Methylalkohol, ein starkes Gift, das bei einer bestimmten Konzentration beginnt, die Pflanzenwurzel zu zerstören. Diese zeigen dann die blaue Färbung.

Neben der richtigen Beschaffenheit des Bodengrundes erscheint es mir außerdem noch wichtig, ein kluges Verhältnis Wasser — Pflanze — Fisch zu schaffen. Fällt dieses Verhältnis zugunsten der Tiere aus, muß es zwangsläufig zu einer Störung im Gesamthaushalt des Aquariums kommen. Ich muß daher raten, sich lieber ein paar Tiere weniger ins Becken zu setzen und dafür einige Pflanzen mehr zu nehmen.

Manchmal sehe ich, wie ein Becken mit drei kümmerlichen Pflanzen eine Unmenge von Fischen beherbergt, die, da ja nicht viel abgebaut wird, in eigenen Abfallprodukten ein mehr als kümmerliches Dasein fristen. Ich glaube, ein schönes Aquarium ist erst bei Beachtung aller Faktoren zu erreichen. Der Bodengrund ist ein Teil des Ganzen, der genau wie jeder andere Faktor zu Störungen führen kann.

Die Höhe des Bodengrundes ist nicht von so ausschlaggebender Bedeutung. In meinem 100-l-Cryptocorynen-Becken beträgt die gesamte Höhe etwa 7 cm, während in zwei 400-l-Becken, in denen auch die größten Echinodorus-Arten ausgezeichnet wachsen, die Höhe 10 cm nicht übersteigt. Es ist ein Irrtum, daß Pflanzen mit langen Wurzeln tiefe Bodenschichten benötigen. Sie wachsen meist flach als tief. Die manchmal als notwendig angegebenen Höhen von 15—20 cm, z. B. für Cryptocorynen, sind nicht nur unnötig, sondern verunstalten auch durch ihre Dicke die Vorderansicht eines Aquariums. Außerdem ist die Zirkulation in diesen Tiefen erschwert, und das Bilden von Sumpfgasen wird gefördert. Wer Angst hat, die Pflanzenwurzeln könnten durch Berührung mit dem rostenden Aquarienboden Schaden nehmen, kann dies verhindern, indem er vor Einbringen des Bodengrundes eine Kunststoff-Folie

über dem Eisenboden anbringt und darauf die Erde füllt.

In letzter Zeit scheint sich eine gewisse Wandlung unter den Aquarianern zu vollziehen. Ich habe schon mehr als einen Tierfreund gesprochen, der sich jahrelang mit den schwimmenden Bewohnern seiner Aquarien befaßte und sich nun mehr der Pflege der grünen Welt widmen möchte. Vielleicht helfen meine eigenen Erfahrungen dem einen oder anderen, den Weg zum guten und gesunden Pflanzenbestand zu finden.

Allerdings ist es mit dem Bodengrund allein nicht getan. Ein anderer wichtiger Faktor ist das Licht. Außerdem ist die Temperatur des Boden-

grundes bei verschiedenen Pflanzen ausschlaggebend für gutes Gedeihen. Mancher Rückschlag oder Mißerfolg ist darauf zurückzuführen, vor allen Dingen in der kalten Jahreszeit, wenn ein Becken in einem nicht geheizten Raum steht, daß die Temperatur des Bodengrundes zu stark absinkt und dadurch die Vegetation der grünen Pflanzenteile in gleichem Maße abnimmt.

Ich möchte abschließend nochmals wiederholen: Der richtige Bodengrund ist allein kein Allheilmittel, ein nicht funktionierendes Werk in Gang zu bringen, sondern nur ein Rädchen, das aber, wenn es streikt, auch alle anderen Bemühungen fruchtlos machen kann.